

# Istruzioni d'uso

ver. 8 - 26/05/2023

Biologia Molecolare

## CVD14

**REF**

AC084



20 TEST

CND

W0106010499

**CE**

**IVD**



**NUCLEAR LASER MEDICINE S.r.l.**

SEDE LEGALE: Via Cascina Conighetto - UFFICI OPERATIVI: Viale delle Industrie, 3 - 20049 SETTALA (MI), ITALIA

Tel.: (+39) 02/95.24.51 - Fax (+39) 02/95.24.52.37 - (+39) 02/95.24.52.38 WEB: [www.nlm.it](http://www.nlm.it) - E-MAIL: [segreteria@nlm.it](mailto:segreteria@nlm.it)

*Organizzazione con Sistema di gestione qualità certificata ISO 9001 e Sistema di gestione qualità settore medicale certificato ISO 13485 (organismo di certificazione IMQ - Certificazione CSQ).*

## UTILIZZO

Il kit **CVD 14** fornisce il materiale necessario per l'identificazione delle principali mutazioni e polimorfismi coinvolti nelle trombosi arteriose e venose profonde (Fattore V R506Q e H1299R, Fattore II G20210A, MTHFR C677T e A1298C, CBS 844ins68, PAI-1, GPIIIa HPA-1 a/b, ACE, AGT, ATR-1,  $\beta$ -fibrinogeno e Fattore XIII) e nel metabolismo lipidico (ApoE) mediante amplificazione delle sequenze bersaglio, ibridazione inversa su striscia e successiva rivelazione colorimetrica.

Il kit è da utilizzare in abbinamento all'enzima di amplificazione con tappo di colore **arancione** ed identificato dal REF BA092, a cui fa seguito l'indicazione della pezzatura che può variare in funzione delle quantità di enzima fornito (es.: BA092/50, BA092/60, etc).

Il presente dispositivo è stato validato con:

- a) i kit di estrazione manuale su colonnina (REF AA1001) a partire da sangue intero e con i più comuni sistemi automatici di estrazione degli acidi nucleici.
- b) gli strumenti per PCR PTC 100 (MJ Research); AB2720 (Applied Biosystems); Mastercycler (Eppendorf); MyCycler, T100, C1000 (BioRad).
- c) strumenti automatici di rivelazione: Tecan ProfiBlot 48 e Dynex Dynablot Heat

## INTRODUZIONE

Le patologie cardiovascolari sono la causa più comune di morbilità e mortalità nel mondo occidentale. Queste malattie hanno alla base disordini del flusso e della pressione artero-venosi. I tradizionali fattori di rischio comprendono l'età, il sesso, il diabete mellito, l'obesità, elevati livelli di colesterolo nel sangue, l'ipertensione, il fumo e l'inattività fisica. Tuttavia non tutti i casi clinici sono riconducibili a qualcuno di questi fattori di rischio. In alcuni casi infatti l'unico fattore di rischio evidente è una storia familiare di malattia cardiovascolare precoce, riconducibile ad una predisposizione genetica dell'individuo allo sviluppo della patologia. Pertanto negli ultimi anni si è sviluppato un interesse sempre crescente nei confronti dei potenziali marcatori genetici di rischio cardiovascolare, in modo da poter sviluppare nuove misure preventive e/o terapeutiche. In particolare si stanno studiando le possibili interazioni tra i fattori di rischio ambientali e quelli genetici. I primi comprendono lo stile di vita (alcool, fumo e droghe), l'alimentazione e lo stress; la suscettibilità genetica può essere dovuta a mutazioni e/o polimorfismi di diversi geni coinvolti prevalentemente nella cascata coagulativa, nella regolazione della pressione arteriosa, nel metabolismo di lipidi, glucosio, omocisteina e ferro. Tra i vari marcatori genetici studiati sono stati selezionati i geni dei fattori della coagulazione (Fattore V, Fattore II, Fattore XIII), della metilentetraidrofolato reduttasi (MTHFR), della cistationina beta sintetasi (CBS), dell'inibitore dell'attivazione del plasminogeno (PAI-1), della Glicoproteina IIIa piastrinica (GPIIIa), dell'enzima di conversione dell'angiotensina (ACE), dell'apolipoproteina E, dell'angiotensinogeno (AGT), del recettore dell'angiotensina II (ATR-1) e del Beta Fibrinogeno (FGB).

## BIBLIOGRAFIA

- Faioni E.M. et al. Blood 1999; 94 (9): 3062-6.
- Doggen et al.. Circulation 1998 (97): 1037-1041.
- De Stefano et al. Blood 1998; 91 (10): 3562-3565.
- Wald et al.. BMJ 2002 (325): 1202-1208.
- Gemmati et al. Haematologica 1999 (84): 824-828.
- Eriksson et al. Art Thromb and Vasc Biology 1998 (18): 20-26.
- Eichner et al. Am. J. Epidemiol. 2002 (155): 487-95.
- Weiss et al. N Engl J Med 1996 (334): 1090-4.
- Morise et al. J Intern Med 1995; 237 (2): 175-80.
- Crisan et al. J Mol Diagn 2000 (2): 105-115.
- Buraczyńska M et al. Kardiol Pol. 2003 Jan;58(1):1-9
- Blake G.J. et al. Eur Heart J 2001; 22 (24): 2262-2266.
- Gemmati et al. Wound Rep Reg 2004; 12 (5): 512-517.

## PRINCIPIO DEL TEST

Il test si basa sul principio dell'ibridazione inversa su striscia, in base al quale sonde oligonucleotidiche specifiche immobilizzate su strisce di nitrocellulosa ibridano con amplificati biotinilati. La perfetta complementarietà tra amplificati e sonda genera un segnale specifico, in seguito a rivelazione colorimetrica.

L'analisi comprende tre fasi successive:

1. isolamento del DNA da sangue non coagulato (fare riferimento al paragrafo *Isolamento del DNA*);
2. amplificazione simultanea ("multiplex") delle regioni target del DNA mediante primers biotinilati;
3. ibridazione su striscia degli amplificati biotinilati con sonde oligonucleotidiche allele-specifiche.

Gli ibridi biotinilati sono successivamente rivelati sfruttando il legame biotina-streptavidina coniugata con fosfatasi alcalina ed un appropriato substrato.

Il kit rileva le seguenti mutazioni/polimorfismi nell'ordine riportato:

1. Fattore V Leiden G1691A (R506Q)
2. Fattore V H1299R (aplotipo HR2)
3. Fattore II G20210A (Protrombina)
4. MTHFR C677T
5. MTHFR A1298C
6. CBS 844ins68 I/D
7. PAI-1 (4G/5G)
8. GPIIIa T1565C (HPA-1 a/b)
9. ACE I/D
10. ApoE T112C\*
11. ApoE T158C\*
12. AGT g.9543T>C (M235T)
13. ATR-1 A1166C
14. FGB -455 G>A
15. Fattore XIII g.7130G>T (V34L)

⇒ \*ApoE: nella seguente tabella viene riportata la corrispondenza tra la nomenclatura ufficiale e la descrizione delle varianti indagate utilizzata nel kit:




Polimorfismo	Nucleotide	Amminoacido	Descrizione nel kit
rs429358	334T>C	C112R	T112C
rs7412	472C>T	R158C	T158C

## COMPOSIZIONE DEL PRODOTTO

### BOX A (conservazione a -25/-15°C)

REAGENTI	REF	Quantità	N° Vial
<b>PCR Mix 1</b> Soluzione contenente oligonucleotidi 1	KA832-n	1300 µl	1
<b>PCR Mix 2</b> Soluzione contenente oligonucleotidi 2	KA833-n	1300 µl	1

**BOX B (conservazione a +2/+8°C)**

Reagenti (+2/+8°C)		REF	Quantità	N° Vial	
<b>Strisce</b> Membrana di nitrocellulosa rivestita con oligonucleotidi		-	KC021-n	20	1
<b>DNAT</b> Soluzione denaturante contenente NaOH	 PERICOLO	H314, P280, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P305+P351+P338	KA107-n	1,6 ml	1
<b>Ibridazione (*)</b> Soluzione salina contenente conservanti	 ATTENZIONE	H319, EUH208, P280, P305+P351+P338, P337+P313	KA102-n	48 ml	1
<b>Lavaggio A</b> Soluzione salina contenente detergenti e conservanti	-	-	KA103-n	136 ml	1
<b>Coniugato</b> Soluzione contenente streptavidina marcata con fosfatasi alcalina, stabilizzanti e conservanti	-	-	KA574-n	48 ml	1
<b>Lavaggio B</b> Soluzione salina contenente conservanti	-	EUH208	KA105-n	136 ml	1
<b>Sviluppatore di colore</b> Soluzione contenente 5-bromo-4-cloro3-indolil-fosfato e 4-nitro blu di tetrazolio	-	-	AA564-n	48 ml	1
<b>Mascherina interpretativa</b> Foglio utilizzato per individuare le bande positive su una striscia	-	-		1	
<b>Collector sheet</b> Fogli da usare per l'archiviazione delle strisce; non adatto all'interpretazione dei risultati e/o alla refertazione	-	-		1	

(\*) L'esenzione dalle prescrizioni in materia di etichettatura e imballaggio è stabilita per quantità e gravità di pericolo del reagente. I criteri sono: **quantità <125 ml e categorie non gravi (rif. Regolamento (CE) N°1272/2008 - elenco 1.5.2.1.1).**

I volumi dei componenti indicati precedentemente sono riferiti alla pezzatura standard del kit. Confezionamenti ridotti del kit sono disponibili su richiesta per valutazione e/o dimostrazione del prodotto.

**STABILITÀ E CONSERVAZIONE**

- Tutti i reagenti chiusi o aperti sono stabili fino alla data di scadenza riportata sull'etichetta se conservati alla temperatura indicata (**BOX A -25/-15°C; BOX B +2/+8°C**).
- Alla fine di ogni seduta riporre i reagenti alla corretta temperatura.
- Tenere il kit lontano da fonti di contaminazione quali DNA amplificato.
- Le strisce sviluppate devono essere protette dall'esposizione alla luce solare e tenute a temperatura ambiente (+15/+30°C).
- La DNAT deve essere chiusa immediatamente dopo l'uso.

## PRECAUZIONI

- La procedura va eseguita da personale competente, utilizzando le buone pratiche di laboratorio ed i comuni dispositivi di protezione individuale.
- In presenza di campioni di DNA o prodotti di PCR utilizzare puntali con filtro per evitare la contaminazione delle pipette.
- Eliminare il materiale monouso utilizzato, i guanti indossati e tutti i reattivi come rifiuti speciali.
- Le vaschette possono essere riutilizzate al massimo 2 volte, se ben lavate con acqua, al termine della rivelazione.
- Non mangiare, bere, fumare o applicare cosmetici nelle aree preposte all'esecuzione del test.
- Se vi è esposizione di occhi, cute o mucose alle sostanze utilizzate, lavare abbondantemente con acqua e contattare al più presto un medico.
- Non utilizzare reagenti scaduti.
- Le strisce non utilizzate sono stabili fino alla data di scadenza se tenute a +2/+8°C e protette dall'esposizione alla luce.
- Non mischiare reagenti di lotti diversi.
- Tenere i reagenti separati da possibili acidi nucleici contaminanti (campioni e prodotti di amplificazione).
- Si consiglia di eseguire l'analisi in tre aree separate:
  - Area 1: pre-PCR (manipolazione dei campioni ed estrazione)
  - Area 2: preparazione della Master Mix
  - Area 3: post PCR (PCR e rivelazione)
- Non utilizzare il kit se la scatola è danneggiata; contattare il fornitore.
- **E' opportuno assicurare una temperatura il più possibile costante ed uniforme in laboratorio ed evitare di posizionare gli strumenti in prossimità di fonti di calore/raffreddamento che possano comprometterne il corretto funzionamento.**
- **Utilizzare la mascherina interpretativa inserita nel lotto specifico.**
- **Indicazioni di pericolo**
  - **H314:** Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
  - **H319:** Provoca grave irritazione oculare.
- **Consigli di prudenza**
  - **P280:** Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/Proteggere il viso.
  - **P301+P330+P331:** IN CASO DI INGESTIONE: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito.
  - **P303+P361+P353:** IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia.
  - **P305+P351+P338:** IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare
  - **P337+P313:** Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico.
- **Informazioni supplementari di pericolo**
  - **EUH208:** Contiene CMIT/MIT. Può provocare una reazione allergica (pelle)

## MATERIALE NECESSARIO MA NON FORNITO

### AREA 1

- Kit di estrazione per DNA
- Cappa a flusso laminare verticale
- Set dedicato di pipette a volume variabile
- Provette da 1,5 ml e puntali con filtro monouso

### AREA 2

- Cappa a flusso laminare verticale
- Set dedicato di pipette a volume variabile
- Puntali con filtro monouso
- Provette da 0,2 ml per PCR
- DNA polimerasi, tappo colore arancione

### AREA 3

- Termociclatore validato o strumento equivalente\*
- Equipaggiamento elettroforetico per gel di agarosio (opzionale)
- Puntali e pipette dedicate
- Pinzette pulite per maneggiare le strisce
- Supporti in plastica (vaschette o vassoi) per la rivelazione in manuale o automatico

#### Processazione manuale:

- bagnomaria con coperchio inclinato, agitazione (50-100 rpm) e programmabile a 45°C ± 0,5°C
- Termometro
- Sistema di aspirazione
- Acqua distillata o deionizzata
- Timer

#### Processazione automatica:

- Tecan ProfiBlot 48, Dynex Dynablot Heat o strumento equivalente.

\***ATTENZIONE:** in caso di utilizzo di termociclatori differenti da quelli indicati, verificare che la velocità di rampa (riscaldamento/raffreddamento) sia  $\leq 3^\circ\text{C}/\text{sec}$ . Per il T100 e C1000 (BioRad), impostare la rampa a  $2,5^\circ\text{C}/\text{sec}$ .

## PROCEDIMENTO

### ISOLAMENTO DEL DNA

Estrazione manuale: REF AA1001.

Per l'estrazione con sistemi automatici seguire le indicazioni del fornitore.

È possibile utilizzare qualunque altro tipo di estrazione che dia risultati analoghi di concentrazione e purificazione del DNA.

Usare solo EDTA o citrato come anticoagulanti, non eparina. E' possibile utilizzare sangue fresco o conservato a +2/+8°C per non più di 2 giorni oppure conservato a -25/-15°C.

E' raccomandato l'uso di sangue congelato poiché il congelamento e lo scongelamento facilitano la lisi delle cellule rosse del sangue.

### AMPLIFICAZIONE

Mantenere le provette e tutti i reagenti per l'amplificazione in ghiaccio durante l'esecuzione dell'intera procedura.

Evitare ripetuti scongelamenti delle PCR Mix.

#### Preparazione Master Mix (2 reazioni separate per ogni campione)

Reagenti	Volume per campione
PCR Mix 1	45,75 µl
DNA polimerasi (5U/µl), tappo arancione	0,25 µl

Reagenti	Volume per campione
PCR Mix 2	45,75 µl
DNA polimerasi (5U/µl), tappo arancione	0,25 µl

- Preparare le Master Mix per il numero di campioni estratti + 1 volume (per  $n \leq 10$ ) o + 2 volumi (per  $n > 10$ ).
- Miscelare delicatamente e dispensare **46 µl** di Master Mix nelle provette da 0,2 ml precedentemente contrassegnate. Scartare la Master Mix avanzata.
- Aggiungere in ciascuna provetta **4 µl** del rispettivo DNA (**la concentrazione del DNA estratto da analizzare deve essere di circa 30-40 ng/µl**).

#### Profilo termico

- Preriscaldare il coperchio del termociclatore prima di inserire le provette.
- Posizionare le provette nel termociclatore ed impostare il seguente profilo termico:

Temperatura	Tempo	Cicli
95°C	2 min	1
95°C	30 sec	35
60°C	30 sec	
72°C	45 sec	
72°C	5 min	1
10°C	∞	-

#### solo per C1000 (BioRad)

Temperatura	Tempo	Cicli
95°C	2 min	1
95°C	30 sec	38
58°C	30 sec	
72°C	45 sec	
72°C	5 min	1
10°C	∞	-

Mantenere gli amplificati a +2/+8°C se utilizzati in giornata, altrimenti conservarli a -25/-15°C.

**Opzionale:** analizzare i prodotti di amplificazione su gel di agarosio al 2% contenente un intercalante del DNA.

Mix 1	Lunghezza amplificato (bp)
Fattore V R506Q	146
Fattore V H1299R	174
Fattore II G20210A	207
MTHFR C677T	116
MTHFR A1298C	175
CBS 844ins68	242/310
PAI-1	177
GPIIIa	153
ACE I/D	216/494
ATR-1	280
FGB	208
AGT	175
Mix 2	Lunghezza amplificato (bp)
ApoE	278
Fattore XIII	167

## RIVELAZIONE IN AUTOMATICO

La rivelazione può essere eseguita in automatico (ProfiBlot T48, Dynablot o strumento equivalente, richiamando il programma “**COAGUL 5**”: in questo caso prevedere l’utilizzo di **30 µl di amplificato con mix 1 e 30 µl di amplificato con mix 2 + 60 µl di DNAT** e 1,5 ml di ciascun reagente per ogni campione.

## RIVELAZIONE IN MANUALE

- Regolare il livello dell’acqua nel bagnomaria in modo che raggiunga circa 2/3 dell’altezza della vaschetta.
- Impostare la temperatura a **45°C** e verificare che rientri nell’intervallo indicato ( $45^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ) utilizzando un termometro calibrato.
- Preriscaldare l’ibridazione ed il Lavaggio A a **45°C**; assicurarsi che il precipitato eventualmente presente sia completamente sciolto prima dell’utilizzo.
- Lasciar equilibrare a temperatura ambiente il DNAT, il Coniugato, il Lavaggio B e lo Sviluppatore di colore.
- Prelevare una striscia per ciascun campione utilizzando le pinzette (non toccare mai le strip senza guanti) e contrassegnarla utilizzando una matita (non usare penne a sfera, etc).  
**Attenzione:** non far seccare le strisce durante l’intera procedura.

## Ibridazione (45°C)

- Dispensare in ciascuna vaschetta del vassoio **40 µl di DNAT**.  
**Attenzione:** non utilizzare il DNAT se non si presenta di colore blu.
- Per ciascun campione aggiungere **20 µl di amplificato con mix 1** e nella stessa vaschetta **20 µl di amplificato con mix 2** e miscelare bene con la pipetta: la soluzione rimarrà blu.
- Incubare per **5 minuti** a temperatura ambiente.
- Aggiungere ad ogni campione **1 ml di Ibridazione** (preriscaldata a 45°C) ed agitare leggermente: il colore blu scompare.
- Immergere completamente ciascuna striscia nell’alloggiamento della vaschetta contenente il rispettivo amplificato. Fare attenzione a mettere le strisce con le marker line rivolte verso l’alto.
- Incubare per **30 minuti a 45°C** nel bagnomaria mantenendo le strisce in agitazione (50 rpm circa). Tenere il bagnomaria chiuso con un coperchio per evitare variazioni di temperatura.



## Lavaggio A (45°C)

- Rimuovere il vassoio dal bagnomaria; inclinarlo leggermente ed aspirare l'ibridazione utilizzando una pipetta o un sistema di aspirazione a vuoto. Aspirare il liquido cercando di non danneggiare le strisce.
- Aggiungere ad ogni campione **1 ml di Lavaggio A** (preriscaldato a 45°C) ed agitare a mano per qualche secondo.
- Aspirare ed aggiungere **1 ml di Lavaggio A** (preriscaldato a 45°C).
- Incubare per **10 minuti a 45°C** nel bagnomaria in agitazione (50 rpm circa).  
**Attenzione:** riporre il Lavaggio A nel bagnomaria durante l'incubazione.
- Aspirare ed aggiungere **1 ml di Lavaggio A** (preriscaldato a 45°C).
- Incubare per **10 minuti a 45°C** nel bagnomaria in agitazione (50 rpm circa).
- Aspirare la soluzione.

## Sviluppo del colore (temperatura ambiente)

Tutte le successive incubazioni vengono effettuate a temperatura ambiente e con agitazione. Poiché l'acqua del bagnomaria impiega troppo tempo a scendere da 45°C alla temperatura ambiente, utilizzare la sola funzione di agitazione isolando le vaschette dall'acqua ad esempio adagiando una tavoletta di polistirolo sul coperchio del bagnomaria.

- Aggiungere **1 ml di Coniugato**.
- Incubare per **20 minuti** a temperatura ambiente mantenendo le strisce in agitazione (50 rpm circa).
- Aspirare il liquido, aggiungere **1 ml di Lavaggio B** ed agitare a mano per qualche secondo.
- Aspirare ed aggiungere **1 ml di Lavaggio B**.
- Incubare per **5 minuti** a temperatura ambiente in agitazione (50 rpm circa).
- Aspirare ed aggiungere **1 ml di Lavaggio B**.
- Incubare per **5 minuti** a temperatura ambiente in agitazione (50 rpm circa).
- Aspirare ed aggiungere **1 ml di Sviluppatore di colore**.
- Incubare per **20 minuti** a temperatura ambiente in agitazione (50 rpm circa) al riparo dalla luce.
- Aspirare e lavare le strisce diverse volte con acqua distillata.
- Lasciare asciugare bene le strisce su carta assorbente al riparo dalla luce prima di procedere con l'interpretazione dei risultati.

## INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

Lo schema qui di seguito illustra la posizione delle diverse sonde sulla striscia.

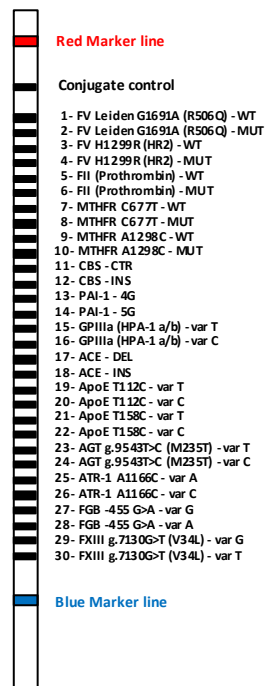
Una banda viene considerata positiva quando si colora di viola alla fine della procedura.

Per determinare il genotipo di un campione, analizzare ogni striscia con l'aiuto della mascherina interpretativa. Le linee colorate (Red/Blue marker line) servono da guida per il corretto allineamento tra striscia e mascherina interpretativa.

### Attenzione:

- le intensità di colorazione delle diverse bande positive presenti sulla stessa striscia possono essere diverse. Questo non influisce sull'interpretazione dei risultati.
- Una reazione positiva della banda di controllo indica il corretto funzionamento del coniugato e dello sviluppatore del colore. Questa banda deve **sempre** essere positiva.

## Schema striscia:



Per ogni mutazione si può ottenere uno dei seguenti modelli di reattività:

- solo la sonda wild type                      genotipo normale (**omozigote wild type**)
- sonda wild type e sonda mutata              genotipo **eterozigote**
- solo la sonda mutata                          genotipo **omozigote mutato**

### Attenzione:

- nel caso dei polimorfismi la variante più comune precede nell'ordine (dall'alto verso il basso) quella più rara;
- la banda CTR della CBS è sempre presente, pertanto in caso di segnale positivo per la sonda INS il test non permette la discriminazione tra il genotipo eterozigote e quello omozigote per l'inserzione;

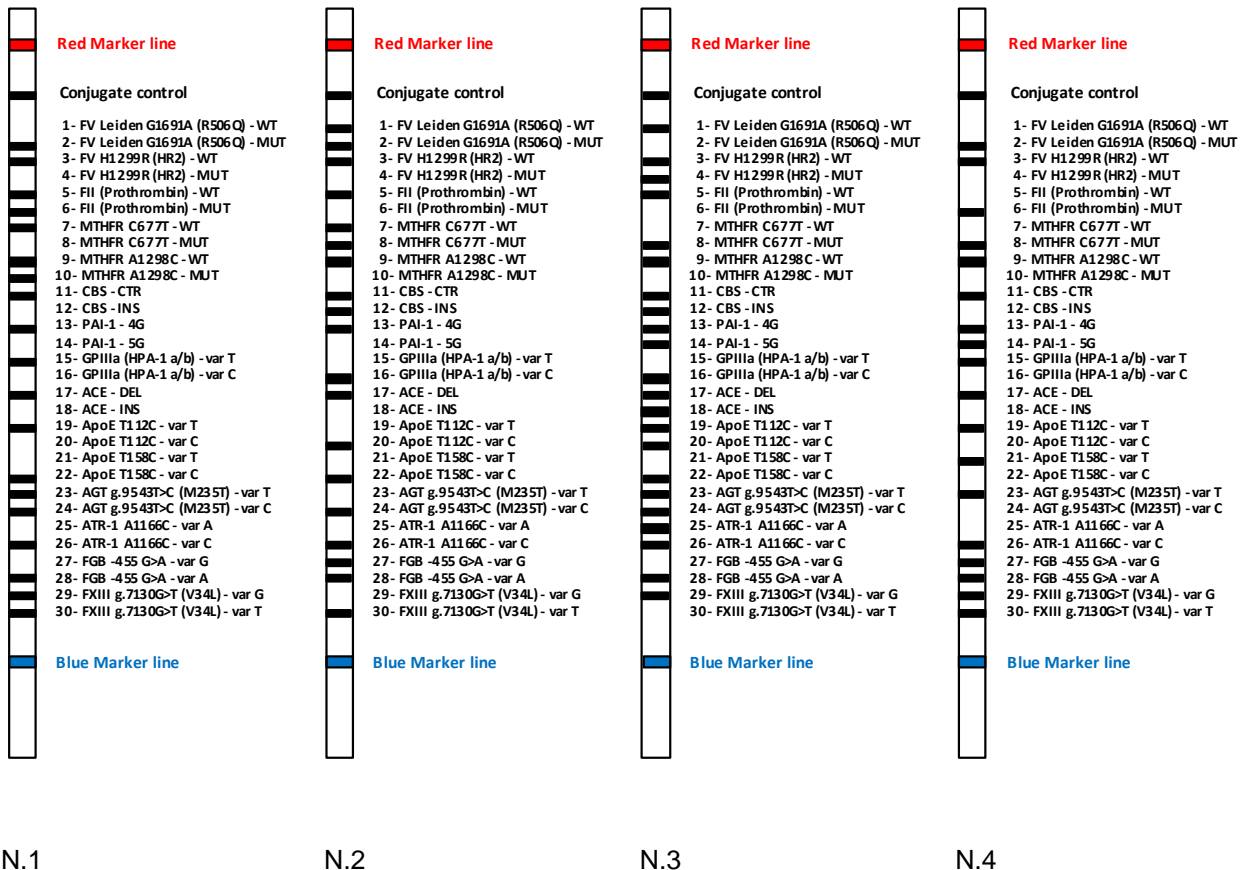
⇒ – per il target GPIIIa riportiamo le diverse definizioni presenti in letteratura:

Gene	Varianti	
ITGB3	GPIIIa var T	GPIIIa var C
	HPA-1 var 1a	HPA-1 var 1b
	PI(A1)	PI(A2)

– per l'assegnazione del genotipo dell'ApoE si veda lo schema seguente:

Nucleotide	Banda sulla strip	e3/e3	e3/e4	e2/e3	e2/e4	e2/e2	e4/e4
<b>334T</b>	19) 112T	X	X	X	X	X	
<b>334C</b>	20) 112C		X		X		X
<b>472T</b>	21) 158T			X	X	X	
<b>472C</b>	22) 158C	X	X	X	X		X

## Esempi:



**Striscia N. 1:** FV Leiden (R506Q) **mut**; FV (HR2) **wt**; FII **het**; MTHFR C677T **wt**; MTHFR A1298C **het**; CBS ctr/ins **CTR**; PAI-1 **4G**; GPIIIa **var T**; ACE I/D **DEL**; ApoE **e3/e3**; AGT **het**; ATR-1 **var C**; FGB **var A**; FXIII **het**.

**Striscia N. 2:** FV Leiden (R506Q) **het**; FV (HR2) **wt**; FII **wt**; MTHFR C677T **het**; MTHFR A1298C **wt**; CBS ctr/ins **CTR/INS**; PAI-1 **4G**; GPIIIa **var C**; ACE I/D **DEL**; ApoE **e4/e4**; AGT **var C**; ATR-1 **var C**; FGB **het**; FXIII **var T**.

**Striscia N. 3:** FV Leiden (R506Q) **wt**; FV (HR2) **het**; FII **wt**; MTHFR C677T **mut**; MTHFR A1298C **wt**; CBS ctr/ins **CTR/INS**; PAI-1 **4G/5G**; GPIIIa **var C**; ACE I/D **INS/DEL**; ApoE **e3/e4**; AGT **het**; ATR-1 **het**; FGB **var A**; FXIII **var G**.

**Striscia N. 4:** FV Leiden (R506Q) **mut**; FV (HR2) **wt**; FII **mut**; MTHFR C677T **mut**; MTHFR A1298C **wt**; CBS ctr/ins **CTR**; PAI-1 **4G/5G**; GPIIIa **var T**; ACE I/D **DEL**; ApoE **e2/e2**; AGT **var T**; ATR-1 **var C**; FGB **het**; FXIII **het**.

## POSSIBILI PROBLEMI

### SEGNALI FALSI NEGATIVI O ECCESSIVAMENTE DEBOLI

- Può essere stata aggiunta una quantità inadeguata di amplificato. La concentrazione dell'amplificato può essere troppo bassa in seguito ad un'amplificazione inefficiente.
- Segnali più deboli (tranne la banda del controllo di rivelazione) e reazioni falsamente negative possono essere causate da temperature troppo alte durante la fase di ibridazione e di lavaggio A.

**Controllare attentamente la temperatura del bagno termostato.**

- L'ibridazione ed il Lavaggio A non sono stati scaldati o miscelati adeguatamente. In questo caso le soluzioni rimanenti nei flaconi devono essere eliminate. Ripetere il test usando soluzioni nuove.

### SEGNALI FALSI POSITIVI

- Si possono ottenere segnali aspecifici sulla striscia se la temperatura durante la fase di ibridazione e di Lavaggio A è troppo bassa.

**Controllare attentamente la temperatura del bagno termostato.**

- L'ibridazione ed il Lavaggio A non sono stati scaldati o miscelati adeguatamente. In questo caso le soluzioni rimanenti nei flaconi devono essere eliminate. Ripetere il test usando soluzioni nuove.
- Il livello dell'acqua nel bagnomaria è troppo basso: assicurarsi che tale livello raggiunga 2/3 dell'altezza della vaschetta.
- il coperchio del bagnomaria non è stato tenuto chiuso adeguatamente. Assicurarsi della corretta chiusura del coperchio durante le fasi a temperatura controllata
- Il Lavaggio A non è alla corretta temperatura: ricordarsi di riporre il Lavaggio A nel bagnomaria durante le incubazioni a **45°C**

### COLORAZIONE DISOMOGENEA DELLA SINGOLA BANDA

La velocità di agitazione durante la rivelazione è troppo bassa. Assicurarsi che le strisce siano completamente immerse nel liquido.

## **CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI**

### **Sensibilità Diagnostica**

La sensibilità Diagnostica del kit CVD 14 è stata valutata analizzando 43 campioni di DNA con tutte le mutazioni e i polimorfismi che sono indagati dal kit.

Il kit ha permesso di discriminarli in maniera corretta, pertanto la sensibilità diagnostica è pari al 100%.

### **Sensibilità Analitica**

La sensibilità Analitica del kit CVD 14, espressa come la quantità minima di marcatore bersaglio che può essere esattamente rivelata è pari 5 ng/ $\mu$ L di DNA.

### **Specificità Diagnostica**

La specificità diagnostica del kit CVD 14 è stata determinata analizzando 43 campioni. Tutti i campioni sono stati correttamente amplificati e genotipizzati. In accordo con tali dati la specificità diagnostica del kit è pari al 100%.

### **Riproducibilità**

#### **INTRASAGGIO**

La riproducibilità intrasaggio è stata valutata usando 1 campione in 28 replicati nella stessa seduta e lo stesso campione in 25 replicati in una seconda seduta. Due diversi operatori testano i replicati usando due diversi lotti.

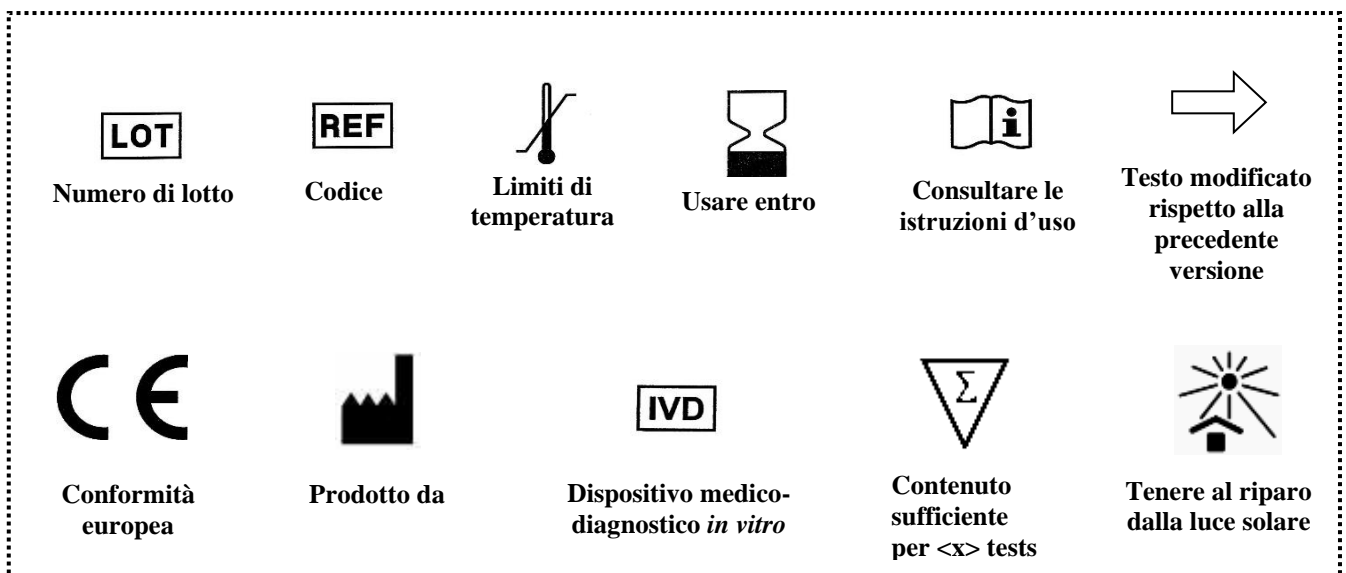
#### **INTERSAGGIO**

La riproducibilità intersaggio è stata valutata usando almeno 3 campioni in 2 replicati. Sono state eseguite sedute indipendenti tra loro da operatori diversi usando lo stesso lotto di reagenti. La rivelazione è stata fatta sia in automatico che in manuale.

I test sono stati eseguiti secondo quanto descritto in metodica e in accordo con tali dati la riproducibilità del test è del 100%.

## ATTENZIONE

Come per ogni sistema basato su amplificazione e rilevazione degli acidi nucleici è possibile che la presenza di varianti ignote nelle sequenze geniche della regione in cui sono stati disegnati i primer e/o le sonde specifiche possa dare risultati inattesi.



# Instructions for Use

ver. 8 - 26/05/2023

Molecular Biology

## CVD 14

**REF**

AC084

**CE**



20 TEST

GMDN

59910

**IVD**



**NUCLEAR LASER MEDICINE S.r.l.**

HEADQUARTER: Via Cascina Conighetto – BUSINESS OFFICES: Viale delle Industrie, 3 - 20049 SETTALA (MI), ITALY

Phone: (+39) 02/95.24.51 - Fax (+39) 02/95.24.52.37 - (+39) 02/95.24.52.38 WEB: [www.nlm.it](http://www.nlm.it) - E-MAIL: [segreteria@nlm.it](mailto:segreteria@nlm.it)

*ISO 9001 Quality Management System Organization certified and ISO 13485 Medical Sector Quality Management System certified (IMQ certification body - CSQ certification).*

## INTENDED USE

The **CVD 14** device provides reagents for the identification of the main gene mutations and polymorphisms involved in arterial and deep venous thrombosis (Factor V R506Q and H1299R, Factor II G20210A, MTHFR C677T and A1298C, CBS 844ins68, PAI-1, ACE, AGT, GPIIIa HPA-1 a/b, ATR-1,  $\beta$ - fibrinogen and Factor XIII) and in the cholesterol metabolism (ApoE), through the amplification of target sequences, reverse-hybridization and color development.

Amplification enzyme assigned: **orange** cap REF BA092, followed by size indication, which could change depending on enzyme quantity supplied (i.e.: BA092/50, BA092/60, etc).

This device has been validated with:

- a) manual column-based extraction (REF AA1001) starting from fresh blood or dried blood-spot and with the most common automatic systems for nucleic acids purification.
- b) PTC 100 (MJ Research); 2720 (Applied Biosystems), Mastercycler (Eppendorf); T100, C1000 and Mycycler (BioRad) thermal cycler instruments.
- c) automatic detection instruments: Tecan ProfiBlot 48 and Dynex Dynablot Heat

## INTRODUCTION

The development of cardiovascular disease in humans is the most common cause of morbidity and mortality in the Western world. CVD can be classified in broad terms as flow and pressure disorders of the cardiovascular system. Established risk factors include age, gender, diabetes mellitus, obesity, high serum cholesterol levels, hypertension, smoking and physical inactivity. These factors, however, do not explain all CVD cases. Infact in some cases the only evident risk factor is a positive familiar history of premature cardiovascular disease, implying genetic predisposition to the development of the disease. Therefore, in the last years a rapidly growing interest has been developed towards the genetic markers associated with cardiovascular disease risk factors, in order to find new prevention and/or therapeutic strategies. Ongoing studies are focusing on the possible interactions between the environmental and the genetic risk factors. Among the environmental components there are life-style (alcohol, smoking and drugs consumption), diet and stress; genetic susceptibility can be due to mutation and/or polymorphisms in several genes involved in the coagulation cascade, in the blood pressure regulation and in the metabolism of the lipids, glucose, homocysteine and iron. Among the candidate markers for inherited susceptibility to CVD the following genes have been selected: blood coagulation factors V (FV), II (prothrombin) and XIII (FXIII), methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR), cystathionine beta synthase (CBS), plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1), platelet glycoprotein IIIa (GPIIIa), angiotensin-converting enzyme (ACE), apolipoprotein E (Apo E), angiotensinogen (AGT), angiotensin II type 1 receptor (ATR-1) and  $\beta$ -Fibrinogen (FGB).

## REFERENCES

- Faioni E.M. et al. Blood 1999; 94 (9): 3062-6.
- Doggen et al. Circulation 1998 (97): 1037-1041.
- De Stefano et al. Blood 1998; 91 (10): 3562-3565.
- Wald et al. BMJ 2002 (325): 1202-1208.
- Gemmati et al. Haematologica 1999 (84): 824-828.
- Eriksson et al. Art Thromb and Vasc Biology 1998 (18): 20-26.
- Eichner et al. Am. J. Epidemiol. 2002 (155): 487-95.
- Weiss et al. N Engl J Med 1996 (334): 1090-4.
- Morise et al. J Intern Med 1995; 237 (2): 175-80.
- Crisan et al. J Mol Diagn 2000 (2): 105-115.
- Buraczyńska M et al. Kardiol Pol. 2003 Jan;58(1):1-9
- Blake G.J. et al. Eur Heart J 2001; 22 (24): 2262-2266.
- Gemmati et al. Wound Rep Reg 2004; 12 (5): 512-517.



## PRINCIPLE OF THE PROCEDURE

The test is based on the reverse-hybridization principle, where specific oligonucleotide probes immobilized as parallel lines on membrane-based strips hybridize with biotinylated PCR products. The exact match between probes and amplified product generates a signal exploiting the bond between biotin and streptavidin conjugated with alkaline phosphatase and a subsequent color developer.

The analysis consists of three steps:

1. DNA extraction from non-coagulated blood (see the procedure in the following *Extraction* paragraph).
2. PCR of target DNA sequences using biotinylated primers.
3. Hybridization of the amplification products with the oligonucleotide probes and colorimetric detection.

The device allows simultaneous detection of the following selected mutations/ polymorphisms:

1. Fattore V Leiden G1691A (R506Q)
2. Fattore V H1299R (HR2 haplotype)
3. Fattore II G20210A (Prothrombin)
4. MTHFR C677T
5. MTHFR A1298C
6. CBS 844ins68 I/D
7. PAI-1 (4G/5G)
8. GPIIIa T1565C (HPA-1 a/b)
9. ACE I/D
10. ApoE T112C\*
11. ApoE T158C\*
12. AGT g.9543T>C (M235T)
13. ATR-1 A1166C
14. FGB -455 G>A
15. Fattore XIII g.7130G>T (V34L)

⇒ \*ApoE: the following table shows the correspondence between the official nomenclature and the description of the investigated variants used in the kit:




Polymorphism	Nucleotide	Amino Acid	Description in the kit
rs429358	334T>C	C112R	T112C
rs7412	472C>T	R158C	T158C

## PRODUCT COMPOSITION

### BOX A (store at -25/-15°C)

REAGENTS	REF	Quantity	N° Vial
<b>PCR Mix 1</b> Solution containing oligonucleotides 1	KA832-n	1300 µl	1
<b>PCR Mix 2</b> Solution containing oligonucleotides 2	KA833-n	1300 µl	1

**BOX B (store at +2/+8°C)**

Reagents		REF	Quantity	N° Vial	
<b>Strips</b> Nitrocellulose membrane coated with oligonucleotides		-	KC021-n	20	1
<b>DNAT</b> Denaturation solution containing NaOH	 DANGER	H314, P280, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P305+P351+P338	KA107-n	1,6 ml	1
<b>Hybridization (*)</b> Saline Solution containing preservatives	 WARNING	H319, EUH208, P280, P305+P351+P338, P337+P313	KA102-n	48 ml	1
<b>Wash Solution A</b> Saline solution containing detergent ad preservatives	-	-	KA103-n	136 ml	1
<b>Conjugate</b> Solution containing streptavidin labeled with alkaline phosphatase, stabilizers and preservatives	-	-	KA574-n	48 ml	1
<b>Wash Solution B</b> Saline Solution containing preservatives	-	EUH208	KA105-n	136 ml	1
<b>Color developer</b> Solution containing 5-Bromo-4-chloro-3-indolyl-phosphate and 4-Nitroblue tetrazolium	-	-	AA564-n	48 ml	1
<b>Transparent interpretation card</b>	-	-		1	
<b>Collector sheet</b> For strip storage, not suitable for results interpretation and/or as medical report	-	-		1	

(\*) The exemption from the requirements for labeling and packaging is determined by quantity and severity of danger reagent. The criteria are: **amounts <125 ml and categories not serious (ref. Regulation (EC) N ° 1272/2008 - list 1.5.2.1.1).**

The components volume show above refers to the standard size of the kit. Reduced packages of the kit are available on request for evaluation and / or demonstration of the product.

**STABILITY AND STORAGE**

- All opened or unopened reagents are stable up to the expiry date indicated on the label when stored at the correct temperature (**BOX A -25/-15°C; BOX B +2/+8°C**).
- At the end of each assay store reagents at the appropriate temperature.
- The kit should be kept isolated from any source of contaminating DNA, especially amplified products.
- Developed dry strips should be stored in the dark at room temperature (+15/+30°C).
- The vial containing the DNAT should be closed immediately after use.

## PRECAUTIONS

- Only professional and opportunely trained personnel should use this kit handle this product according to established good laboratory practices and universal precautions; wear personal protective apparel.
- When handling DNA samples or amplification products, use aerosol-resistant pipette tips to avoid pipettes contamination.
- Discard used materials as bio hazardous waste.
- Plastic trays can be reused maximum twice, if washed with water at the end of detection.
- Do not eat, drink, smoke or apply cosmetics in areas where reagents or specimens are handled.
- If skin or mucous membrane exposure occurs, immediately wash the area with copious amount of water. Seek medical advice.
- Do not use components beyond the expiration date.
- Test strips stored at +2/+8°C in the dark are stable until the expiry date.
- Do not mix reagents from different lots.
- Reagents have to be preserved separated from possible contaminants (as DNA samples and amplification products).
- It is recommended to work in three separated areas:
  - Area 1: pre-PCR (samples handling and extraction).
  - Area 2: Master Mix preparation.
  - Area 3: post-PCR (amplification and detection).
- Don't use the device if the box is damaged; contact the supplier.
- **It is advisable to have constant and uniform laboratory temperature, avoid to place the instruments near heating/cooling sources that may compromise the correct working.**
- **Use the transparent interpretation card of the specific lot.**
- **Hazard statements**
  - **H314:** Causes severe skin burns and eye damage.
  - **H319:** Causes serious eye irritation.
- **Precautionary statements**
  - **P280:** Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection.
  - **P301+P330+P331:** IF SWALLOWED: rinse mouth. Do NOT induce vomiting.
  - **P303+P361+P353:** IF ON SKIN (or hair): Remove/Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower.
  - **P305+P351+P338:** IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing
  - **P337+P313:** If eye irritation persists: Get medical advice/attention.
- **Supplemental hazard informations**
  - **EUH208:** It Contains CMIT/MIT. May cause allergic reaction (skin).

## MATERIALS REQUIRED BUT NOT SUPPLIED

### AREA 1

- DNA Extraction Kit
- Vertical downflow air box
- Dedicated adjustable volume pipettes set
- Aerosol-resistant pipettes tips and 1,5 ml tubes

### AREA 2

- Vertical downflow air box
- Dedicated adjustable volume pipettes set
- Aerosol-resistant pipettes tips
- 0,2 ml PCR tubes
- DNA polymerase with orange cap

### AREA 3

- Validated thermal cycler or equivalent instrument\*
- Agarose gel electrophoresis equipment (optional)
- Dedicated adjustable volume pipettes set and tips
- Clean tweezers to handle strips
- Plastic supports (trays) for manual or automatic detection

#### Manual strip processing:

- Water bath with inclined lid, shaking platform (50-100 rpm) and adjustable temperature ( $45 \pm 0,5$  °C)
- Thermometer
- Vacuum aspiration apparatus
- Deionized or distilled water
- Timer

#### Automatic strip processing:

- Tecan ProfiBlot 48, Dynex Dynablot Heat or equivalent instrument.

\* **WARNING:** if thermal cyclers different from those mentioned above are used, verify that the ramp rate (heating/cooling) is  $\leq 3^\circ\text{C}/\text{sec}$ . For T100 and C1000 (BioRad) set ramp rate as  $2,5^\circ\text{C}/\text{sec}$ .

## PROCEDURE

### DNA EXTRACTION

Manual purification: REF AA1001.

For extraction with automatic systems follow the specific manufacturer's IFUs.

Any other type of DNA extraction with similar results of concentration and purification can be used.

Use EDTA or citrate only as anticoagulant, do not use heparin. It is possible to use fresh blood, blood stored at +2/+8°C for no more than 2 days or stored at -25/-15°C for longer storage periods.

The use of frozen blood is recommended since freezing and thawing enhance blood cells lysis.

### AMPLIFICATION

Keep all the reagents for the amplification on ice during the execution of the whole procedure. Avoid repeated freeze-thaw cycles of each PCR mix

#### Master Mix preparation (two separated reactions for each sample)

Reagents	Volume/sample
<b>PCR Mix 1</b>	45,75 µl
DNA polymerase (5U/µl), orange cap	0,25 µl

Reagents	Volume/sample
<b>PCR Mix 2</b>	45,75 µl
DNA polymerase (5U/µl), orange cap	0,25 µl

- Prepare each Master Mix for the number of samples extracted + 1 more volume (if “n” ≤ 10) or + 2 more volumes (if “n” > 10).
- Mix gently and dispense **46 µl** of Master Mix in the previously marked 0,2 ml test tubes. Discard the remaining Master Mix.
- Add **4 µl** of extracted DNA to each tube and mix pipetting up and down (**DNA concentration to be used should be 30-40 ng/µl**).

#### Amplification program

- Preheat the thermal cycler lid.
- Put reaction tubes in the thermal cycler and run the following amplification program:

Temperature	Time	Cycles
95°C	2 min.	1
95°C	30 sec	35
60°C	30 sec	
72°C	45 sec	
72°C	5 min	1
10°C	∞	-

#### for C1000 (BioRad) only

Temperature	Time	Cycles
95°C	2 min.	1
95°C	30 sec	38
<b>58°C</b>	30 sec	
72°C	45 sec	
72°C	5 min	1
10°C	∞	-

Keep PCR products at + 2/+8°C if detection is done in the same day, or store them at -25/-15°C.

**Optional:** analyze amplification products by 2% agarose gel containing an intercalating DNA agent.

Mix1	Amplicon Length (bp)
Fattore V R506Q	146
Fattore V H1299R	174
Fattore II G20210A	207
MTHFR C677T	116
MTHFR A1298C	175
CBS 844ins68	242/310
PAI-1	177
GPIIIa	153
ACE I/D	216/494
ATR-1	280
FGB	208
AGT	175
Mix 2	Amplicon Length (bp)
ApoE	278
Fattore XIII	167

## AUTOMATIC DETECTION

Detection can be performed by using automatic instrument (ProfiBlot T48, Dynablot or similar instrument): select the **COAGUL 5** program. In this case **30 µl of mix1 PCR product + 30 µl of mix 2 PCR product + 60 µl DNAT** and 1,5 ml of each reagent should be used for each sample.

## MANUAL DETECTION

- Adjust the water level of the shaking bath to approx. 2/3 of the height of the Plastic Tray.
- Heat the water bath to **45°C** and check the temperature ( $45^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ) using a calibrated thermometer.
- Pre-warm the Hybridization and Wash Solution A to **45°C**; all crystals should be completely dissolved.
- Allow DNAT, Conjugate, Wash Solution B and Color developer to reach room temperature.
- Remove one strip for each sample using clean tweezers (touch strips with gloves only). Label strips with a pencil (do not use ballpoint pen, markers, etc).

**Warning:** do not allow the strips to dry during the whole procedure.

## Hybridization (45°C)

- Pipette **40 µl** of **DNAT** into each lane of the Plastic Tray  
**Warning:** do not use DNAT if is not blue.
- For each sample add **20 µl** of **mix 1 amplification product + 20 µl** of **mix 2 amplification product** to the corresponding drop of DNAT. Mix thoroughly with a pipette (solution will remain blue).
- Incubate **5 min** at room temperature.
- Add **1 ml** of **Hybridization** (pre-warmed to 45°C) to each sample and mix gently: blue color disappears.
- Place strips into the respective lanes with marker lines facing up. Submerge completely.
- Incubate for **30 min** at **45°C** in the shaking water bath (about 50 rpm). Keep the water bath closed to avoid temperature variations.

### Wash solution A (45°C)

- After hybridization step remove the tray from the water bath; angle the tray upwards and aspirate the solution from each lane using a pipette or a vacuum aspiration apparatus, without touching the strip surface to avoid its damage.
- Add **1 ml** of **Wash solution A** (pre-warmed at 45°C) to each lane and rinse briefly.
- Remove the solution and add **1 ml** of **Wash solution A** (pre-warmed at 45°C).
- Incubate **10 min** at **45°C** in the shaking water bath (about 50 rpm).  
**Warning:** put Wash solution A back in the water bath during incubation
- Remove the solution and add **1 ml** of **Wash solution A** (pre-warmed at 45°C).
- Incubate **10 min** at **45°C** in the shaking water bath (about 50 rpm).
- Remove the solution from each lane.

### Color development (room temperature)

All the next steps have to be performed at room temperature with shaking. Since water takes too much time to reach room temperature, place a tray (for example of polystyrene) on the lid of the water bath to isolate the Plastic Trays from the hot water and use the agitation function of the water bath only.

- Add **1 ml** of **Conjugate**.
- Incubate **20 minutes** while shaking (about 50 rpm) at room temperature.
- Remove the solution, add **1 ml** of **Wash solution B** and rinse briefly.
- Remove the solution and add **1 ml** of **Wash solution B**.
- Incubate for **5 min** while shaking (about 50 rpm) at room temperature.
- Remove the solution and add **1 ml** of **Wash solution B**.
- Incubate for **5 min** while shaking (about 50 rpm) at room temperature.
- Remove the solution and add **1 ml** of **Color developer**.
- Incubate for **20 min** in the dark, while shaking (about 50 rpm) at room temperature.
- Remove color developer and wash strips with distilled water.
- Let strips dry in the dark on absorbent paper before proceeding with the interpretation of results.

## RESULTS INTERPRETATION

The strip scheme below shows the position of the different probes on the strip.

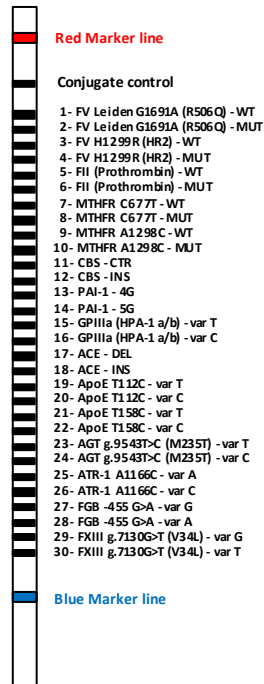
A line is considered positive when a purple band appears at the end of the detection.

To identify the genotype of a sample, analyze each strip with the help of the transparent interpretation card. In order to correctly align strip and transparent interpretation card, colored marker lines on the top and on the bottom have to be used.

### Warning:

- the color intensity could be different between different lines on the same strip but this doesn't affect the interpretation of the results.
- The detection control line (the upper one) indicates the correct reaction of both conjugate and color developer: it **always** has to stain positive.

## Strip scheme



For each mutation one of the following patterns should be obtained:

- Only wild type line Normal genotype (**homozygous wild type**)
- Wild Type and Mutant lines **Heterozygous** genotype
- Only mutant line **Homozygous mutant** genotype

### Warning:

- For each polymorphism the two probes on the strip correspond respectively to the most (up) and the less (down) common variant;
- The CTR line of CBS is always present, therefore if a positive signal is obtained with the INS line it's not possible to determine whether the sample is heterozygous or homozygous for the CBS insertion.

⇒ - the table below shows the different definitions present in the literature for the GPIIIa target:

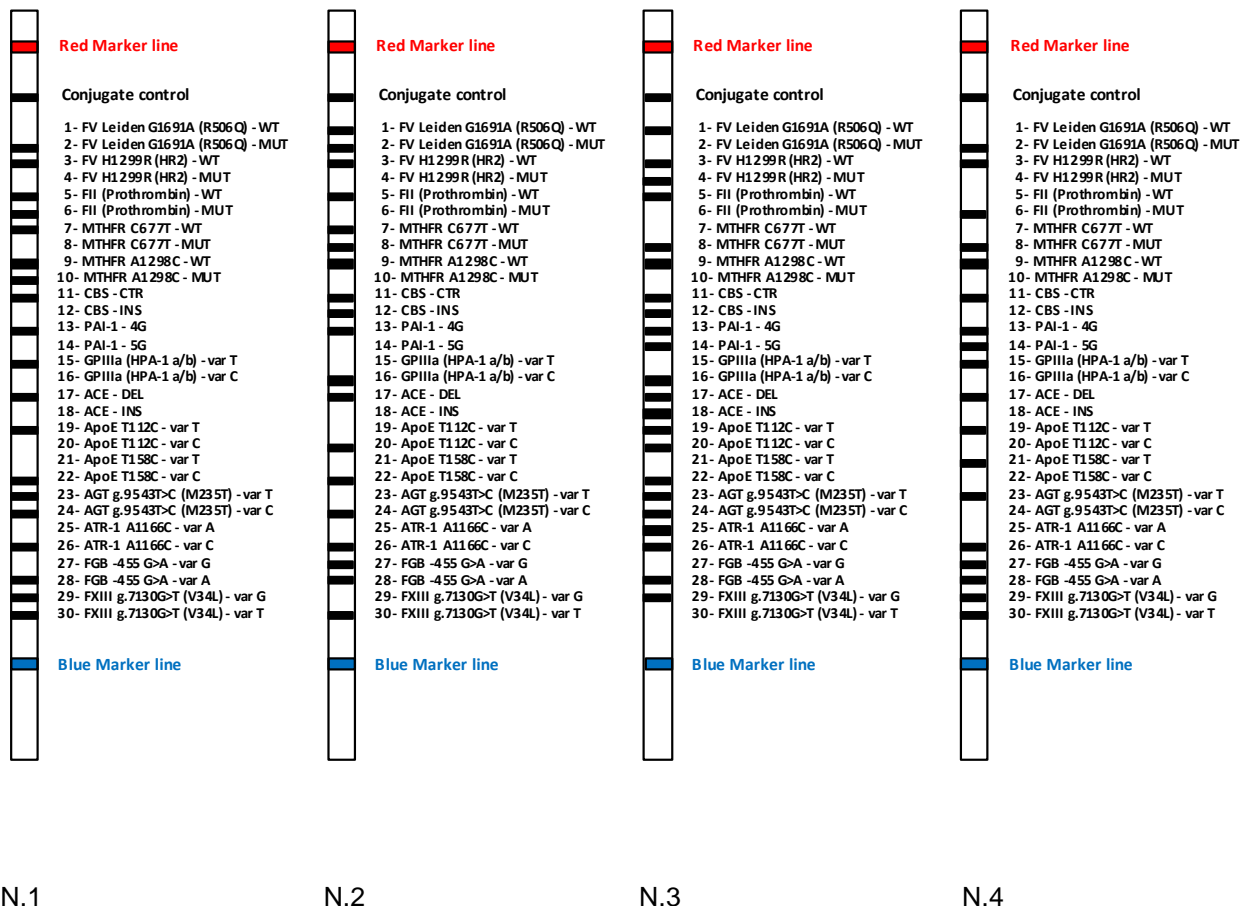
Gene	Variants	
ITGB3	GPIIIa var T	GPIIIa var C
	HPA-1 var 1a	HPA-1 var 1b
	PI(A1)	PI(A2)

- The following scheme allows to assign ApoE genotypes:

Nucleotide	Lines on the strip	e3/e3	e3/e4	e2/e3	e2/e4	e2/e2	e4/e4
<b>334T</b>	19) 112T	X	X	X	X	X	
<b>334C</b>	20) 112C		X		X		X
<b>472T</b>	21) 158T			X	X	X	
<b>472C</b>	22) 158C	X	X	X	X		X



## Examples:



**Strip N. 1:** FV Leiden (R506Q) **mut**; FV (HR2) **wt**; FII **het**; MTHFR C677T **wt**; MTHFR A1298C **het**; CBS ctr/ins **CTR**; PAI-1 **4G**; GPIIIa **var T**; ACE I/D **DEL**; ApoE **e3/e3**; AGT **het**; ATR-1 **var C**; FGB **var A**; FXIII **het**.

**Strip N. 2:** FV Leiden (R506Q) **het**; FV (HR2) **wt**; FII **wt**; MTHFR C677T **het**; MTHFR A1298C **wt**; CBS ctr/ins **CTR/INS**; PAI-1 **4G**; GPIIIa **var C**; ACE I/D **DEL**; ApoE **e4/e4**; AGT **var C**; ATR-1 **var C**; FGB **het**; FXIII **var T**.

**Strip N. 3:** FV Leiden (R506Q) **wt**; FV (HR2) **het**; FII **wt**; MTHFR C677T **mut**; MTHFR A1298C **wt**; CBS ctr/ins **CTR/INS**; PAI-1 **4G/5G**; GPIIIa **var C**; ACE I/D **INS/DEL**; ApoE **e3/e4**; AGT **het**; ATR-1 **het**; FGB **var A**; FXIII **var G**.

**Strip N. 4:** FV Leiden (R506Q) **mut**; FV (HR2) **wt**; FII **mut**; MTHFR C677T **mut**; MTHFR A1298C **wt**; CBS ctr/ins **CTR**; PAI-1 **4G/5G**; GPIIIa **var T**; ACE I/D **DEL**; ApoE **e2/e2**; AGT **var T**; ATR-1 **var C**; FGB **het**; FXIII **het**.

## **TROUBLESHOOTING**

### **FALSE NEGATIVE OR LOW SIGNALS**

- A wrong amount of amplification product has been used. PCR products concentration could be too low due to an inefficient amplification.
- Low signals (except Control Line) and false negative results could be caused by too high temperature during hybridization and/or Wash Solution A steps.

#### **Check carefully water bath temperature**

- Hybridization and Wash Solution A have not been well pre-warmed or mixed. Discard remaining reagents and repeat tests with new solutions.

### **FALSE POSITIVE SIGNALS**

- Non-specific signals could be caused by too low temperature during hybridization and/or Wash Solution A step

#### **Check carefully water bath temperature**

- Hybridization and Wash Solution A have not been well pre-warmed or mixed. Discard remaining reagents and repeat tests with new solutions.
- Water level of the water bath is too low: be sure that level reaches approximately 2/3 of the height of the Plastic Tray
- Check carefully the water bath lid during the Hybridization or Wash Solution A, keep it closed.
- Keep Wash Solution A in the water bath during the incubation steps at **45°C**

### **SINGLE LINE UNHOMOGENEOUS COLORATION**

Shaking rate during detection steps is too low. Check that strips are totally submerged.

## **PERFORMANCE CHARACTERISTICS**

### **Diagnostic Sensitivity**

The diagnostic sensitivity of the kit CVD14 was assessed by analyzing 43 DNA samples positive for the mutations and polymorphisms investigated by the kit.

All the samples were correctly genotyped, resulting in a diagnostic sensitivity of 100%.

### **Analytical Sensitivity**

The analytical sensitivity of the kit CVD 14, expressed as the minimum quantity of the target that can be detected, is equal to 5 ng/μl DNA.

### **Diagnostic Specificity**

The diagnostic specificity of the kit CVD 14 was determined by analyzing 43 samples. All samples were correctly amplified and genotyped. In agreement with these data, the diagnostic specificity is 100%.

### **Reproducibility**

#### **INTRA-ASSAY**

The intra-assay reproducibility was assessed by analyzing 1 sample in 28 replicates in the same run and the same samples in 25 replicates in a second run. Two different operators tested the replicates using two batch lots.

#### **INTER-ASSAY**

The inter-assay reproducibility was tested using at least 3 samples in 2 replicates. Two different operators tested several replicates in different runs and days, using same lot of reagents. The strips development was made in automatic and manual.

Tests were performed as described in the instruction for use and the reproducibility was 100%.

## WARNING

As every system based on amplification and detection of nucleic acids, it is possible to have unexpected results in the presence of unknown genetic mutation in the primer and/or probe specific target regions.

