

## **Protein C Antigen Test Kit**

Instructions For Use

REF 5285

**Protein C Antigen Test Kit**  
Fiche technique

**Protein C Antigen Test Kit**  
Anleitung

**Protein C Antigen Test Kit**  
Istruzioni per l'uso

**Protein C Antigen Test Kit**  
Instrucciones de uso

### **Contents**

English .....	1
Français .....	8
Deutsch .....	14
Italiano .....	20
Español .....	26





**For In Vitro Diagnostic Use****INTENDED USE**

An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the quantitative determination of Protein C Antigen in citrated human plasma.

**SUMMARY AND EXPLANATION OF THE TEST**

Protein C is a vitamin K-dependent protein synthesized primarily by hepatocytes in the liver and plays an important physiologic role in the Protein C Anticoagulant System.<sup>1,2</sup> Protein C, thrombin from blood clots, and endothelial cells, through complex interactions with other factors of the coagulation cascade, contribute to the maintenance of normal hemostatic mechanisms by down-regulating clot formation and by promoting fibrinolysis. The Protein C Anticoagulant System is activated by the binding of thrombin to thrombomodulin, a transmembrane protein receptor on endothelial cells.<sup>3</sup> The thrombin-thrombomodulin binding on endothelial cell membranes activates circulating Protein C. Activated Protein C binds to Protein S on the membrane of endothelial cells or platelets. In this Protein C-Protein S complex, activated Protein C is now capable of inactivating coagulation factors Va and VIIIa, down-regulating clot formation. Activated Protein C also enhances the function of tissue plasminogen activator (TPA) by dissociating this molecule from its inhibitor, plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1), thereby facilitating clot dissolution or fibrinolysis.<sup>1,3</sup> Protein C deficiency, either congenital or acquired, may lead to serious thrombotic events such as thrombophlebitis, deep vein thrombosis, or pulmonary embolism.<sup>4</sup> Patients with a congenital heterozygous deficiency may present with venous thrombosis in young adulthood, while patients with the rare homozygous deficiency present with massive thrombosis (purpura fulminans) during the neonatal period.<sup>5</sup> The prevalence of Protein C deficiency in the general population has been estimated at 1 in 300. In younger patients (<40-45 years) with recurrent venous thrombosis, the frequency of Protein C deficiencies may be as high as 10 to 15%.<sup>6,7</sup> Acquired Protein C deficiency may be seen in liver disease, extensive thrombotic episodes, surgery, oral anticoagulant therapy, antiphospholipid syndrome, etc. A decreased Protein C activity in plasma may be the result of low concentrations and function (type I) or only low function (type II).<sup>6</sup> The laboratory diagnosis of Protein C deficiency may require both quantitative and qualitative (functional) determinations. Quantitative determinations of Protein C Antigen are based on immunologic procedures such as radial immunodiffusion in gel, Laurell rocket immunoelectrophoresis and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).<sup>6,8</sup> ELISA procedures are less labor intensive and offer several advantages including more objective, accurate and reproducible results. In addition, ELISA allows automation with commonly available laboratory instruments.

**PRINCIPLE OF THE TEST**

The Protein C Antigen assay is a sandwich ELISA. A capture antibody specific for human Protein C is coated to 96-microwell polystyrene plates. Diluted patient plasma is incubated in the wells, allowing any available Protein C to bind to the anti-human Protein C antibody on the microwell surface. The plates are washed to remove unbound proteins or other plasma molecules. Bound Protein C is quantitated using horseradish peroxidase (HRP) conjugated anti-human Protein C detection antibody. Following incubation, unbound conjugate is removed by washing. A chromogenic substrate of tetramethylbenzidine (TMB) and hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) is added to develop a colored reaction. The intensity of the color is measured in optical density (O.D.) units with a spectrophotometer at 450nm. Protein C Antigen relative percent concentrations in patient plasma are determined against a curve prepared from the reference plasma provided with the kit.

## REAGENTS

Store at 2...8°C. Do Not Freeze.

Each Protein C Antigen 96-microwell Test Kit contains the following reagents:

- 12 x 8 anti-human Protein C antibody coated microwells.
- 60mL Sample Diluent (blue-green solution); contains sodium azide.
- 3 vials x 0.5mL lyophilized Reference Plasma, with assay sheet
- 12mL anti-human Protein C HRP Conjugate (blue solution).
- 13mL Substrate (TMB and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).
- 15mL Stopping Solution (0.36 N sulfuric acid).
- 30mL Wash Concentrate (33X phosphate buffered saline with 0.01% Tween 20).

**NOTE:** turbidity may appear in wash concentrate which will not affect component performance and should disappear when working dilution is prepared.

## WARNINGS AND PRECAUTIONS

For In Vitro Diagnostic Use

1. Human source material used to prepare the reference plasma included in this kit has been tested and shown to be negative for antibodies to HBsAg, HCV, HIV-I and HIV-II by FDA required tests. However, all human blood derivatives, including patient samples, should be handled as potentially infectious material.
2. Do not pipette by mouth.
3. Do not smoke, eat, or drink in areas where specimens or kit reagents are handled.
4. Wear disposable gloves while handling kit reagents and wash hands thoroughly afterwards.
5. One component substrate can cause irritation to the eyes and skin. Absorption through the skin is possible. Use gloves when handling substrate and wash thoroughly after handling. Keep reagent away from ignition sources. Avoid contact with oxidizing agents.
6. The Sample Diluent contains sodium azide as a preservative. Sodium azide has been reported to form lead and copper azides when left in contact with these metals. These metal azides are explosive. Any solutions containing azide must be thoroughly flushed with copious amounts of water to prevent the build-up of explosive metal azides in the plumbing system.
7. Certain components are labeled with the following: Harmful if swallowed (R 22). Irritating to eyes and skin (R 36/38). Avoid contact with skin and eyes (S 24/25). In case of contact with eyes, flush affected areas with copious amounts of water and seek medical advice (S 26). Wear suitable protective clothing (S 36).

## SPECIMEN COLLECTION AND PREPARATION

Plasma collected with either 3.2% or 3.8% sodium citrate as an anticoagulant should be used as the sample matrix. Blood should be collected by venipuncture, and the sample centrifuged immediately. Remove the plasma and store at 2...8°C until testing can be performed. If not tested within 8 hours of collection, the sample should be stored at -70°C and tested within 1 month.

## INSTRUCTIONS FOR USE

### MATERIALS PROVIDED

Protein C Antigen Test Kit; see "Reagents," for a complete listing.

**MATERIALS REQUIRED BUT NOT SUPPLIED**

- Protein C Control Plasma. Reconstitute Control Plasma selected for use following manufacturer's instructions, and store as recommended.
- Reagent grade water (1L) to prepare PBS/Tween 20 wash solution, to reconstitute Reference Plasma, and to zero or blank the plate reader during the final assay step.
- Graduated cylinders
- Precision pipettors capable of delivering between 5 and 1000 microliters, with appropriate tips
- Miscellaneous glassware appropriate for small volume handling
- Flask or bottle, 1 liter
- Wash bottles, preferably with the tip partially cut back to provide a wide stream, or an automated or semiautomated washing system
- Disposable gloves, powder-free recommended
- Plate reading spectrophotometer capable of reading absorbance at 450nm (with a 650nm reference if available)
- Multichannel pipettors capable of delivering to 8 wells simultaneously
- Microdilution tubes for patient sample preparation

**PROCEDURAL NOTES**

1. Bring plasma samples and kit reagents to room temperature (18...26°C) and mix well before using; avoid foaming. Return all unused samples and reagents to refrigerated storage (2...8°C) as soon as possible.
2. All dilutions of reference plasma, control plasma selected for use, and patient samples must be made just prior to use in the assay.
3. A single water blank well should be set up on each plate with each run. No sample or kit reagents are to be added to this well. Instead, add 200µL of reagent grade water to the well immediately prior to reading the plate in the spectrophotometer. The plate reader should be programmed to zero or blank against this water well.
4. Good washing technique is critical for optimal performance of the assay. Adequate washing is best accomplished by directing a forceful stream of wash solution from a plastic squeeze bottle with a wide tip into the bottom of the microwells. Wash solution in the water blank well will not interfere with the procedure. An automated microtiter plate washing system can also be used.
5. **IMPORTANT:** Failure to adequately remove residual PBS/Tween 20 can cause inconsistent color development of the substrate solution.
6. Use a multichannel pipettor capable of delivering to 8 wells simultaneously when possible. This speeds the process and allows for more uniform incubation and reaction times for all wells.
7. Carefully controlled timing of all steps is critical. All reference plasma dilutions, controls and samples must be added within a five minute period. Batch size of samples should not be larger than the amount that can be added within this time period.
8. For all incubations, the start of the incubation period begins with the completion of reagent or sample addition.
9. Addition of all samples and reagents should be performed at the same rate and in the same sequence.
10. Incubation temperatures above or below normal room temperature (18...26°C) may contribute to inaccurate results.
11. Avoid contamination of reagents when opening and removing aliquots from the primary vials.
12. Do not use kit components beyond expiration date.
13. Coated microwells, conjugate, and substrate are lot specific components that should not be used with different kit lots.

## Reagent preparation

1. Wash Solution – phosphate buffered saline (PBS)/Tween 20: Measure 30mL Wash Concentrate (33X PBS/Tween 20) and dilute to 1 liter with reagent grade water. The pH of the final solution should be  $7.35 \pm 0.1$ . Store unused PBS/Tween 20 solution at 2...8°C. Discard if solution shows signs of contamination.
2. Reconstitute Reference Plasma by adding 0.5mL reagent grade water. Swirl gently to mix. Allow to stand 10 minutes before use for complete dissolution. Stable for 8 hours when stored at 2...6°C. Reconstitute appropriate control plasma following manufacturer's instructions, and store as recommended.

## Assay Procedure

1. Remove any microwell strips that will not be used from the frame and store them in the bag provided.
2. Assay each reference plasma dilution in duplicate. Duplicate determinations are also recommended for patient and control samples. One well should be run as a reagent blank; sample diluent without serum is added to the well as explained in step 7 of this section. This well is treated the same as a control or patient sample in subsequent assay steps. A water blank well should be included with each plate; it is to remain empty until 200 $\mu$ L of reagent grade water is added at the completion of the assay, immediately prior to reading the plate. The water blank well is to be used to zero the plate reader.
3. Pre-dilute all plasmas (1:2 dilution in Sample Diluent) as follows:

*Reference plasma:* add 100 $\mu$ L reference plasma to 100 $\mu$ L Sample Diluent

*Control and patient samples:* add 20 $\mu$ L plasma to 20 $\mu$ L Sample Diluent

Mix well. These pre-dilutions are utilized in preparing the working dilutions in steps 4 and 5.

4. Using the 1:2 reference plasma dilution from step 3, prepare six working reference dilutions as described below.

Volume Reference Plasma (1:2)		Volume Sample Diluent		* Reference Level
30 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	150
20 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	100
15 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	75
10 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	50
10 $\mu$ l	+	1000 $\mu$ l	=	25
10 $\mu$ l	+	2000 $\mu$ l	=	12.5

\* Reference level value to be used for constructing reference curve only

5. Prepare working dilutions of control and patient samples by adding 20 $\mu$ L of prediluted plasma (1:2 dilution from step 3) to 500 $\mu$ L Sample Diluent. (Note: these dilutions correspond to the 100% reference plasma dilution.)

- Mix thoroughly, and add 100 $\mu$ L of the working dilutions (reference plasmas, controls and patient samples) to the appropriate microwells.
- Add 100 $\mu$ L of Sample Diluent to the reagent blank well. Leave the water blank well empty.
- Incubate 40 minutes at room temperature. After the incubation is complete, carefully invert the microwells and dump the sample fluid. Do not allow samples to contaminate other microwells.
- Wash 4 times with working wash solution (PBS/Tween 20). Each well should be filled with wash solution per wash. Wash solution in the empty well intended to serve as a water blank will not interfere with the procedure. Invert microwells between each wash to empty fluid. Use a snapping motion of the wrist to shake the liquid from the wells. The frame must be squeezed at the center on the top and bottom to retain microwell modules during washing. Blot on absorbent paper to remove residual wash fluid. Do not allow wells to dry out between steps.
- Add 100 $\mu$ L Conjugate (blue) to each well (except the water blank well).
- Incubate for 10 minutes at room temperature. After the incubation is complete, carefully invert the microwells and dump the conjugate solution.
- Wash 4 times with working wash solution (PBS/Tween 20) as in step 9. Wash solution in the water blank well does not interfere with the procedure. Use a snapping motion to drain the liquid, and blot on absorbent paper after the final wash. Do not allow the wells to dry out.
- Add 100 $\mu$ L Substrate to each well (except for the water blank well) and incubate for 10 minutes at room temperature. Add the substrate to the wells at a steady rate. Blue color will develop in wells with positive samples.
- Add 100 $\mu$ L Stopping Solution (0.36 N sulfuric acid) to each well (except for the water blank well) to stop the enzyme reaction. Be sure to add Stopping Solution to the wells in the same order and at the same rate as the Substrate Solution was added. Blue Substrate will turn yellow and colorless substrate will remain colorless. Do not add Stopping Solution to the water blank well. Instead, add 200 $\mu$ L of reagent grade water to the water blank well. Blank or zero the plate reader against the water blank well. Read the O.D. of each well at 450nm, against a 650nm reference filter (if available). For best results, the O.D. values should be measured within 30 minutes after the addition of Stopping Solution.

**Results**

- Calculate the mean O.D. for the duplicates of the reference plasma dilutions, controls selected for use, and patient samples.
- Plot the mean O.D. obtained for each dilution of the reference plasma (x axis) against the corresponding value of the reference level (y axis). A log-log or point-topoint graph is recommended, although a semi-log may also be used.
- Using the mean O.D., determine the control and patient relative values from the graph, or, alternatively, use linear regression to calculate from the reference curve.
- To calculate Protein C Antigen levels in % of normal, multiply the control and patient relative values obtained from the reference curve by the assigned value for the Reference Plasma (see vial label).

For example:

Patient relative value (from the reference curve): 40

Reference Plasma assigned value: 105% of normal

Actual patient Protein C Antigen value (as % of normal):  $40 \times 1.05 = 42\%$

5. Ensure that all quality control parameters have been met (see Quality Control) before reporting test results.

## QUALITY CONTROL

1. The mean O.D. of the reagent blank should be less than 0.1 when the spectrophotometer has been blanked against the water well. Readings greater than 0.1 may indicate possible reagent contamination or inadequate plate washing.
2. Individual O.D.s for the duplicates of the controls or patient samples should be within 20% of the mean O.D. for samples with absorbance readings greater than 0.200.
3. Protein C Antigen values obtained for the controls should be within manufacturer's assigned ELISA ranges. Occasional small deviations outside these ranges may be acceptable.
4. Each laboratory should periodically determine their own reference range for this assay.

## EXPECTED VALUES<sup>9</sup>

**Normal Range:** Protein C Antigen values are generally expressed in relative percent (%) as compared to pooled normal plasma. The normal range when normal plasma samples were tested by Protein C Antigen assay was 72-160% (mean 110%, SD 24%). This range is consistent with normal ranges published in the literature and reported by other commercially available assays.<sup>6,8</sup> Samples with values above the range of the reference curve may need to be diluted and retested for accurate results.

## PERFORMANCE CHARACTERISTICS<sup>9</sup>

### Detection range:

The detection range for Protein C Antigen assay has been described as 5 - 200%. However, the effective range of each run will depend on the assayed value of the reference plasma. For greatest accuracy, samples which generate absorbance readings outside the O.D. range of the reference curve should be retested at an appropriate dilution.

### Precision:

#### Intra-assay precision:

To determine variability within a plate, three plasma samples with known Protein C levels (one high, one medium, and one low) were tested in 16 wells by two operators, on six plates from each of three lots. The data, presented in the following table, shows a mean CV of 7.0% across three lots. In addition, ninety-nine (99) patient samples with Protein C levels spanning the entire detection range of the assay were tested in duplicate across 3 lots to demonstrate the precision end users may expect when performing the assay according to package insert instructions. As shown in the table, the overall mean CV for duplicates was 6.0%.

#### Inter-assay precision:

Six (6) commercially prepared, assayed plasma samples with Protein C values ranging from 39 - 112% were tested in duplicate on three lots to determine assay precision between lots. The mean inter-assay CV was 7.5%, as seen in the table: Linearity: Serial two-fold dilutions of Protein C reference plasma samples tested on three (3) lots of Protein C Antigen assay demonstrated curves with a mean coefficient of determination (r-squared) of 0.992. Individual point recovery ranged from -15.2 to +21.3%.



<b>Intra-assay precision</b> (variability within a plate)	<b>Protein C range</b> (% of normal)	<b>CV range</b> (3 pilot lots)	<b>Overall mean CV:</b>
Replicates (x16):	82% - 89%	4.6 - 12.6%	
	44% - 116%	2.9 - 13.0%	
	37% - 41%	2.9 - 21.7%	7.0%
Duplicates:	entire range		6.0%
<b>Inter-assay precision</b> (variability between lots) Duplicates:	39% - 112%	1.4 - 10.0%	7.5%

**Linearity:**

Serial two-fold dilutions of Protein C reference plasma samples tested on 3 lots of Protein C Antigen assay demonstrated curves with a mean coefficient of determination (r-squared) of 0.992. Individual point recovery ranged from -15.2 to +21.3%.

**Accuracy:**

Accuracy was determined by testing mixtures of reference plasma with predetermined values on Protein C Antigen assay and calculating the recovery of theoretical values. The overall mean percent recovery across 3 lots was 99.4% with an average variation (CV) of 6.1%.

**LIMITATIONS OF THE TEST**

The Protein C Antigen concentration values obtained from this assay are an aid to diagnosis only. Each physician must interpret these results in light of the patient's history, physical findings, and other diagnostic procedures. Patients with congenital homozygous deficiency of Protein C may have undetectable levels of Protein C, while those with heterozygous deficiency typically have levels between 30% to 60% of normal. Acquired Protein C deficiency may be seen with numerous clinical conditions: neonates (levels 20 - 50% lower than adults), severe liver disease, oral anticoagulant therapy, post-operative period, disseminated intravascular coagulation (DIC), antiphospholipid syndrome, etc.<sup>6,8</sup> Increased levels of Protein C may be seen in patients with renal disease.

Plasma samples can be inadvertently depleted or degraded of Protein C by improper collection or laboratory processing. As with any assay employing antibodies from an animal source (e.g. mouse, rabbit, goat, etc.) to capture a target molecule, the possibility exists for interference in the serum or plasma of patients who have been exposed to preparations containing animal antibodies for diagnosis or therapy. Falsely elevated or depressed values may be seen in these patients.

## Pour utilisation diagnostique in vitro

### UTILISATION ENVISAGÉE

Dosage immunoenzymatique pour la détermination quantitative de l'antigène de la protéine C dans le plasma humain citraté.

### PRINCIPE DU TEST

Le dosage de l'antigène de la protéine C est un dosage immunoenzymatique en sandwich. Une couche d'anticorps de capture spécifique de la protéine C est déposée sur des plaques en polystyrène à 96 micropuits. Le plasma patient dilué est incubé dans les puits en laissant toute la protéine C disponible se lier à l'anticorps anti-protéine C à la surface des micropuits. Les plaques sont lavées afin de retirer les protéines non liées et autres molécules du plasma. La protéine C liée est quantifiée à l'aide d'un anticorps de détection anti-protéine C conjugué à la peroxydase du raifort (PR). Après incubation, le conjugué non lié est enlevé par lavage. Un substrat chromogène de tétraméthylbenzène (TMB) et de peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) est ajouté pour développer une réaction colorée. L'intensité de la couleur à 450 nm est mesurée en unités de densité optique (D.O.) à l'aide d'un spectrophotomètre. La concentration relative en pourcentage de l'antigène de la protéine C dans le plasma patient est déterminée sur une courbe établie à l'aide du plasma de référence fourni dans le kit.

### RÉACTIFS

Stocker entre 2...8°C. Ne pas congeler.

Chaque kit d'antigène de la protéine C pour 96 micropuits contient les réactifs suivants :

- 12 x 8 micropuits coatés avec les anticorps anti-protéine C (96 Antibody Coated Microwells).
- 60 ml de tampon pour échantillon (solution bleu vert) ; contient de l'azide de sodium (Sample Diluent III).
- 3 flacons de 0,5 ml de plasma de référence lyophilisé, avec feuille de dosage (Reference Plasma).
- 12 ml de conjugué anti-protéine C PR (solution bleue) (HRP-Conjugated Antibody).
- 13 ml de substrat (TMB et  $H_2O_2$ ) (One-component Substrate).
- 15 ml de solution d'arrêt (acide sulfurique 0,36 N) (Stopping Solution).
- 30ml de concentré de lavage (33X SPTP avec 0,01 % de Tween 20). Remarque : le concentré de lavage peut présenter une turbidité qui n'affecte pas la performance du composant et doit disparaître lors de la préparation de la solution de travail (Wash Concentrate).

### AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS

Pour utilisation diagnostique in vitro

1. Les produits d'origine humaine utilisés pour préparer le plasma de référence inclus dans ce kit ont été testés et vérifiés négatifs pour les anticorps anti- HBsAg, anti-HCV et anti-HIV-I & II selon les tests requis par la FDA. Cependant, tous les dérivés de sang humain, y compris les échantillons des patients, doivent être traités comme s'ils étaient potentiellement infectieux.
2. Ne pas aspirer à la bouche.
3. Ne pas fumer, boire ou manger dans les zones où des échantillons ou des réactifs du kit sont manipulés.
4. Mettre des gants à usage unique pour manipuler les réactifs du kit et se laver soigneusement les mains ensuite.
5. La solution substrat à un composant peut causer une irritation des yeux et de la peau. Une absorption à travers la peau est possible. Utiliser des gants pour manipuler le substrat et se laver soigneusement après la manipulation. Tenir les réactifs éloignés des sources de chaleur.

Éviter tout contact avec des agents oxydants.

6. Le tampon pour échantillon contient de l'azide de sodium à titre d'agent conservateur. L'azide de sodium s'est avéré former des azides de plomb et de cuivre lorsqu'il est laissé au contact de ces métaux. Ces azides métalliques sont explosifs. Toute solution contenant de l'azide doit être abondamment rincée à l'eau afin d'éviter l'accumulation d'azides métalliques explosifs dans la plomberie.
7. Certains composants sont étiquetés avec la mention suivante : Nocif en cas d'ingestion (R 22). Irritant pour les yeux et la peau (R 36/38). Éviter le contact avec la peau et les yeux (S 24/25). En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste (S 26). Porter un vêtement de protection approprié (S 36).

### **COLLECTE ET PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS**

La matrice de l'échantillon doit être constituée de plasma prélevé avec 3,2 % ou 3,8 % de citrate de sodium à titre d'anticoagulant. Le sang doit être prélevé par ponction veineuse et l'échantillon doit être immédiatement centrifugé. Retirer le plasma et stocker entre 2...8°C jusqu'au moment où le dosage peut être effectué. S'il n'est pas dosé dans les huit heures du prélèvement, l'échantillon doit être stocké à -70°C et dosé dans le mois.

### **MODE D'EMPLOI**

#### **MATÉRIEL FOURNI**

Kit d'antigène de la protéine C ; voir la liste complète sous "Réactifs".

#### **MATÉRIEL REQUIS MAIS NON FOURNI**

- Plasma de contrôle de la protéine C : Suivre les instructions du fabricant pour reconstituer le plasma de contrôle choisi en vue de son utilisation et stocker ainsi qu'il est recommandé
- Eau pure pour analyse (1 litre) pour préparer la solution mère SPTP/Tween, pour reconstituer le plasma de référence et pour mettre au zéro ou effacer le lecteur de plaque durant l'étape finale du dosage
- Cylindres gradués
- Pipettes de précision capables de délivrer entre 5 et 1 000µl, avec embout approprié
- Articles en verre convenant à la manipulation de petits volumes
- Flacon ou bouteille de 1 litre
- Des pissettes, de préférence munies d'un goulot partiellement découpé pour autoriser un débit élargi, ou bien un système de lavage automatique ou semiautomatique
- Gants à usage unique, de préférence non talqués
- Spectrophotomètre de lecture de plaque capable de lire l'absorbance à 450nm (avec une référence à 650nm si disponible)
- Pipettes multicanaux capables d'alimenter 8 puits simultanément
- Tubes de microdilution pour la préparation des échantillons des patients

#### **REMARQUES SUR LA PROCÉDURE**

1. Amener les échantillons de plasma et les réactifs à température ambiante (18...26°C) et bien mélanger avant l'utilisation, éviter la formation de mousse. Remettre dès que possible tous les échantillons et réactifs inutilisés dans le réfrigérateur (2...8°C).
2. Toutes les dilutions de plasma de référence, de plasma de contrôle à utiliser choisi et d'échantillons des patients doivent être effectuées juste avant leur utilisation pour le dosage.

3. Un puits d'eau à blanc doit être inclus dans chaque dosage. Aucun échantillon ou réactif du kit ne doit être ajouté à ce puits. Ajouter à la place à ce puits 200µl d'eau pure pour analyse immédiatement avant de lire la plaque dans le spectrophotomètre. Le lecteur de plaque doit être programmé sur le zéro ou à vide sur ce puits d'eau.
4. Une bonne technique de lavage est primordiale pour une performance optimale du dosage. La meilleure technique pour obtenir un lavage satisfaisant est de diriger en force un débit de solution mère dans le fond des micropuits à l'aide d'une poire en plastique à gros goulot. L'utilisation de solution mère dans le puits d'eau à blanc n'interfère pas avec la procédure. On peut aussi utiliser un système automatique de lavage de micro-titration.
5. **IMPORTANT:** L'élimination imparfaite des résidus SPTP/Tween 20 risque de causer un développement irrégulier de la couleur de la solution substrat.
6. Utiliser si possible une pipette multicanaux capable d'alimenter 8 puits simultanément. Cela accélère la procédure et permet de mieux uniformiser la durée d'incubation et de réaction de tous les puits.
7. Respecter impérativement la durée des étapes. Tous les plasmas de référence dilués, contrôles et échantillons doivent être ajoutés en cinq minutes au plus. Ne pas traiter un nombre d'échantillons nécessitant plus de temps.
8. Toutes les étapes d'incubation commencent au moment de l'addition du réactif ou de l'échantillon.
9. L'ajout de tous les échantillons et réactifs doit s'effectuer au même rythme et dans le même ordre.
10. Une température d'incubation s'écartant de la température ambiante (18...26 C) peut causer des résultats erronés.
11. Éviter toute contamination des réactifs lors de l'ouverture des flacons primaires et du retrait des prélèvements fractionnés.
12. Ne pas utiliser les réactifs au delà de la date de péremption.
13. Les micropuits coatés, le conjugué et le substrat sont des composants spécifiques d'un lot, ne pas les utiliser avec des kits d'autres lots.

### Préparation des réactifs

1. Solution mère – sérum physiologique tamponné au phosphate (SPTP)/Tween 20 : Mesurer 30ml de concentré de lavage (SPTP 33x/Tween 20) et diluer dans de l'eau pure pour analyse afin d'obtenir 1 litre. Le pH de la solution finale doit être de  $7,35 \pm 0,1$ . Stocker la solution mère non utilisée entre 2...8°C. Jeter si la solution montre des signes de contamination.
2. Reconstituer le plasma de référence en ajoutant 0,5ml d'eau pure pour analyse. Agiter doucement pour mélanger. Laisser reposer 10 minutes pour une dissolution complète avant l'utilisation. Reste stable 8 heures si stocké entre 2...6°C. Reconstituer le plasma de contrôle selon les instructions du fabricant et stocker ainsi qu'il est recommandé.

### Procédure de dosage

1. Retirer toutes les barettes de micropuits qui ne seront pas utilisées du cadre et les ranger dans le sac fourni à cet effet.
2. Doser en double chaque dilution de plasma de référence. La détermination en double des échantillons des patients et des contrôles est aussi recommandée. Un puits doit être utilisé pour le réactif à blanc : du tampon pour échantillon sans sérum est ajouté au puits ainsi qu'expliqué à l'étape 7 de cette section. Ce puits sera traité de la même manière qu'un contrôle ou un échantillon de patient dans les étapes suivantes du dosage. Un puits d'eau à blanc doit être inclus avec µl d'eau pure pour analyse à la fin du dosage, immédiatement avant la lecture de la plaque. Le puits d'eau à blanc sert à la mise au zéro du lecteur de plaque.

## DE L'ANTIGÈNE DE LA PROTÉINE C

3. Prédiluer comme suit tous les plasmas (dilution 1:2 dans du tampon pour échantillon) :

*Plasma de référence*: ajouter 100  $\mu$ l de plasma de référence à 100  $\mu$ l de tampon pour échantillon

*Contrôles et échantillons des patients* : ajouter 20  $\mu$ l de plasma à 20  $\mu$ l de tampon pour échantillon

Bien mélanger. Ces prédilutions sont utilisées aux étapes 4 et 5 pour préparer les dilutions de travail.

4. En utilisant la dilution 1:2 de plasma de référence de l'étape 3, préparer six dilutions de référence de travail ainsi que décrit ci-dessous.

Volume Plasma de Référence		Volume Tampon pour échantillon		* Niveau de référence
30 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	150
20 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	100
15 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	75
10 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	50
10 $\mu$ l	+	1000 $\mu$ l	=	25
10 $\mu$ l	+	2000 $\mu$ l	=	12,5

\* La valeur du niveau de référence ne doit être utilisée que pour tracer la courbe de référence.

5. Préparer les dilutions de travail des contrôles et échantillons des patients en ajoutant 20  $\mu$ l de plasma prédilué (solution 1:2 de l'étape 3) à 500  $\mu$ l de tampon pour échantillon. (Remarque : ces dilutions correspondent aux dilutions de plasma de référence relatives à 100 %.)
6. Bien mélanger, puis ajouter 100  $\mu$ l des dilutions de travail (plasmas de référence, contrôles et échantillons des patients) aux micropuits appropriées.
7. Ajouter 100  $\mu$ l de tampon pour échantillon au puits de réactif à blanc. Laisser vide le puits destiné à l'eau à blanc.
8. Laisser incuber 40 minutes à température ambiante. Lorsque l'incubation est terminée, retourner avec précaution les micropuits et jeter le liquide des échantillons. Ne pas laisser les échantillons contaminer les autres micropuits.
9. Laver 4 fois à l'aide de solution mère de travail (SPTP/Tween 20). Chaque puits doit être rempli de solution mère à chaque lavage. L'utilisation de solution mère dans le puits vide destiné à servir de puits d'eau à blanc n'interfère pas avec la procédure. Retourner les micropuits entre chaque lavage pour évacuer le liquide. Secouer le liquide des puits d'un mouvement sec du poignet. Faire pression sur le centre de la partie supérieure et de la partie inférieure du portoir afin de retenir les barrettes au cours du lavage. Éponger sur du papier absorbant pour éliminer les résidus de liquide de lavage. Ne pas laisser sécher les puits entre les étapes.
10. Ajouter 100  $\mu$ l de conjugué (bleu) à chaque puits (excepté le puits d'eau à blanc).
11. Laisser incuber 10 minutes à température ambiante. Lorsque l'incubation est terminée, retourner avec précaution les micropuits et jeter la solution conjuguée.

12. Laver 4 fois à l'aide de solution mère de travail (SPTP/Tween 20) ainsi qu'à l'étape 9. La présence de solution mère dans le puits d'eau à blanc n'interfère pas avec la procédure. Après le dernier lavage, retourner la plaque d'un mouvement sec du poignet et éponger le liquide restant sur du papier absorbant. Ne pas laisser sécher les puits entre les étapes.
13. Ajouter 100 µl de solution substrat dans chaque puits (excepté le puits d'eau à blanc) et laisser incubé 10 minutes à température ambiante. Ajouter de la solution substrat aux puits à un rythme constant. Une couleur bleue se développe dans les puits avec échantillon positif.
14. Ajouter 100 µl de solution d'arrêt (acide sulfurique 0,36 N) à chaque puits (excepté le puits d'eau à blanc) pour arrêter la réaction enzymatique. Veiller à ajouter la solution d'arrêt aux puits dans le même ordre et au même rythme que la solution substrat. La solution substrat bleue devient jaune et la solution substrat incolore reste incolore. Ne pas ajouter de solution d'arrêt au puits d'eau à blanc. À la place, ajouter dans le puits d'eau à blanc 200 µl d'eau pure pour analyse. Annuler ou mettre au zéro le lecteur de plaque sur le puits d'eau à blanc. Lire la D.O. de chaque puits à 450nm au regard d'un filtre de référence à 650 nm (si disponible). Pour un résultat optimal, la D.O. doit être mesurée dans les 30 minutes qui suivent l'ajout de la solution d'arrêt.

### Résultats

1. Calculer la D.O. moyenne des doubles dilutions de plasma de référence, des contrôles retenus pour utilisation et des échantillons des patients.
2. Reporter les valeurs de la D.O. moyenne obtenues pour chaque dilution du plasma de référence (abscisse) sur la valeur correspondante du niveau de référence (ordonnée). Il est préférable d'utiliser une courbe logarithmique, mais on peut aussi utiliser une courbe semi-logarithmique.
3. Utiliser la D.O. moyenne pour déterminer les valeurs de contrôle et patient relatives sur la courbe; on peut aussi calculer par régression linéaire à partir de la courbe de référence.
4. Pour calculer la valeur de l'antigène de la protéine en % de la normale, multiplier les valeurs de contrôle et patient relatives obtenues sur la courbe de référence par la valeur assignée correspondante du plasma de référence (voir l'étiquette du flacon).

Par exemple :

Valeur patient relative (sur la courbe de référence) : 40

Valeur assignée du plasma de référence : 105 % de la normale

Valeur réelle de l'antigène de la protéine C patient (en % de la normale) :  $40 \times 1,05 = 42 \%$

5. S'assurer que tous les paramètres du contrôle qualité sont remplis (voir Contrôle qualité) avant de communiquer les résultats des tests.

### CONTRÔLE QUALITÉ

1. La D.O. moyenne obtenue pour le réactif à blanc doit être inférieure à 0,1 lorsque le zéro du spectrophotomètre a été réalisé sur l'eau. Une valeur supérieure à 0,1 indique une contamination ou que la plaque a été mal lavée.
2. Les valeurs de densité optique individuelles pour les doubles des contrôles ou des échantillons des patients ne doivent pas différer de plus de 20 % de la valeur moyenne des échantillons dont les résultats d'absorbance sont supérieurs à 0,200.
3. Les valeurs d'antigène de la protéine C obtenues pour les contrôles doivent être comprises dans les plages de dosage immunoenzymatique assignées du fabricant. De petites variations occasionnelles peuvent être tolérées.

4. Chaque laboratoire doit déterminer régulièrement ses propres plages de référence pour ce dosage.

### **VALEURS NORMALES<sup>9</sup>**

**Plage normale :** Les valeurs d'antigène de la protéine C sont généralement exprimées en pourcentage relatif (%) par rapport à une réserve de plasma normal. Le dosage d'échantillons de plasma normal à l'aide du dosage de l'antigène de la protéine C a déterminé une plage normale de 72 à 160% (moyenne 110 %, É-T 24 %). Cette plage est cohérente avec les plages normales publiées dans la littérature et rapportées pour les autres dosages commercialisés.<sup>6,8</sup> Pour un résultat précis, on peut devoir diluer et doser à nouveau les échantillons dont les valeurs dépassent la plage de la courbe de référence.

### **LIMITES DU TEST**

Les valeurs obtenues de l'antigène de la protéine C constituent seulement une aide au diagnostic. Ces résultats doivent être interprétés en fonction du contexte clinique. Les patients avec déficit homozygote congénital de la protéine C peuvent présenter un niveau non détectable de protéine C, tandis que ceux atteints d'un déficit hétérozygote présentent en général un niveau compris entre 30 % et 60 % de la normale. Un déficit de protéine C acquis peut être observé dans de nombreux cas cliniques : nouveau-né (niveau 20 à 50 % inférieur à celui de l'adulte), maladie hépatique sévère, traitement anticoagulant oral, période postopératoire, coagulation intravasculaire disséminée (DIC), syndrome des antiphospholipides etc.<sup>6,8</sup> On peut constater une augmentation du niveau de protéine C chez les patients présentant une maladie rénale.

Un prélèvement ou un traitement de laboratoire incorrect risque d'épuiser ou de diminuer la protéine C des échantillons de plasma. Comme pour tout dosage utilisant un anticorps d'origine animale (p. ex. souris, lapin, chèvre etc.) pour capturer une molécule cible, il y a un risque d'interférence dans le sérum ou le plasma de patients ayant été exposés à des préparations contenant des anticorps animaux dans le cadre d'un diagnostic ou d'un traitement. Ces patients peuvent présenter des valeurs faussement élevées ou basses.

## **In-vitro-Diagnostikum**

### **ANWENDUNGSGEBIET**

Ein enzymimmunologischer Test (ELISA) zur quantitativen Bestimmung von Protein C Antigen in Zittrathumanplasma.

### **TESTPRINZIP**

Beim Protein C Antigen Test handelt es sich um einen Sandwich-ELISA. Die 96 Mikrovertiefungen der Polystyrolplatten sind mit Capture-Antikörpern beschichtet, die spezifisch mit Humanprotein C reagieren. Bei der Inkubation von verdünntem Patientenplasma in den Mikrovertiefungen wird das verfügbare Protein C an die Antihuman-Protein C-Antikörper auf der Oberfläche der Mikrovertiefungen gebunden. Die Platten werden gewaschen, um nichtgebundene Proteine und andere Moleküle aus dem Plasma zu entfernen. Gebundenes Protein C wird mit Hilfe von Antihuman-Protein C-Antikörpern, die an Meerrettichperoxidase (HRP) konjugiert sind, quantitativ bestimmt. Nichtgebundenes Konjugat wird nach der Inkubation durch Waschen entfernt. Ein chromogenes Substrat aus Tetramethylbenzidin (TMB) und Wasserstoffperoxid ( $H_2O_2$ ) wird hinzugefügt, um eine Farbreaktion hervorzurufen. Die Farbintensität wird mit einem Spektrophotometer bei 450 nm gemessen und in optischen Dichteeinheiten (OD/cm) angegeben. Die relative Konzentration von Protein C Antigen in Patientenplasma wird anhand einer Kurve bestimmt, die mit Hilfe des im Kit enthaltenen Referenzplasmas erstellt wurde (in %).

### **REAGENZIEN**

Bei 2...8°C aufbewahren. Nicht einfrieren!

Jeder Testkit für Protein C Antigen (96 Mikrovertiefungen) enthält die folgenden Reagenzien:

- Mit Antihuman-Protein C-Antikörpern beschichtete Mikrovertiefungen (12 x 8) (96 Antibody Coated Microwells).
- 60 ml Probenverdünner (blaugrüne Lösung); enthält Natriumazid (Sample Diluent III).
- Lyophilisiertes Referenzplasma (3 Fläschchen mit je 0,5 ml) mit Testblatt (Reference Plasma).
- 12 ml Antihuman-Protein C-HRP-Konjugat (blaue Lösung) (HRP-Conjugated Antibody).
- 13 ml Substrat (TMB und  $H_2O_2$ ) (One-component Substrate).
- 15 ml Stopplösung (0,36 N Schwefelsäure) (Stopping Solution).
- 30 ml Waschkonzentrat (33X phosphatgepufferte Kochsalzlösung mit 0,01% Tween 20). Hinweis: Das Waschkonzentrat kann Trübungen aufweisen, die sich jedoch nicht negativ auswirken und beim Herstellen der Arbeitsverdünnung verschwinden sollten (Wash Concentrate).

### **WARNUNGEN UND VORSICHTSMASSNAHMEN**

In-vitro-Diagnostikum

1. Zur Herstellung des in diesem Kit enthaltenen Referenzplasmas wurden Materialien humanen Ursprungs verwendet, die in den von der FDA geforderten Tests negativ auf Antikörper gegen HBsAg, HCV, HIV-I und HIV II reagierten. Trotzdem sollten alle humanen Blutprodukte einschließlich Patientenproben als potenzielle Infektionsquellen gehandhabt werden.
2. Nicht mit dem Mund pipettieren.
3. In den Bereichen, in denen Proben oder Kitreagenzien gehandhabt werden, nicht rauchen, essen oder trinken.
4. Beim Handhaben der Kitreagenzien Einmalhandschuhe tragen und nachher gründlich die Hände waschen.



- Die Einkomponenten-Substratlösung kann Augen- und Hautreizungen verursachen. Absorption durch die Haut ist möglich. Substrat nur mit Handschuhen handhaben und anschließend gründlich die Hände waschen. Reagenzien von Zündquellen fernhalten. Kontakt mit Oxidationsmitteln vermeiden.
- Der Probenverdünner enthält Natriumazid als Konservierungsmittel. Es ist bekannt, dass Natriumazid Blei- und Kupferazide bildet, wenn es in Kontakt mit diesen Metallen kommt. Diese Metallazide sind explosiv. Lösungen, die ein Azid enthalten, müssen, wenn sie ausgeschüttet werden, mit reichlich Wasser verdünnt werden, um eine Ansammlung explosiver Metallazide in Wasserrohren zu vermeiden.
- Bestimmte Komponenten sind wie folgt gekennzeichnet: Gesundheitsschädlich beim Verschlucken (R 22). Reizt die Augen und die Haut (R 36/38). Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden (S 24/25). Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S 26). Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen (S 36).

### **PROBENNAHME UND -VORBEREITUNG**

Als Probenmatrix sollte Plasma verwendet werden, dem Natriumzitat (3,2% oder 3,8%) als Antikoagulantium beigelegt wurde. Blut sollte durch Venenpunktion gewonnen und die Probe sofort zentrifugiert werden. Das Plasma abtrennen und bis zum Test bei 2 – 8 °C lagern. Falls der Test nicht innerhalb von 8 Stunden nach Blutabnahme durchgeführt werden kann, sollte die Probe bei -70 °C gelagert und innerhalb eines Monats verwendet werden.

### **GEBRAUCHSANLEITUNG**

#### **BEREITGESTELLTE MATERIALIEN**

Protein C Antigen Testkit; siehe „Reagenzien“ mit einer vollständigen Auflistung.

#### **ERFORDERLICHE, ABER NICHT BEREITGESTELLTE MATERIALIEN**

- Kontrollplasma für Protein C: das zur Verwendung gewählte Kontrollplasma entsprechend den Anleitungen des Herstellers rekonstituieren und lagern
- Analysenreines Wasser (1 Liter) zur Herstellung der PBS/Tween 20-Waschlösung, zur Rekonstitution von Referenzplasma und zum Nullabgleich des Platten- Lesegeräts während des letzten Testschritts
- Messzylinder
- Präzisionspipetten mit dazu passenden Pipettenspitzen zum Abpipettieren von 5 bis 1000 Mikroliter.
- Diverses Glasgeschirr zur Handhabung kleiner Volumen
- Kolben oder Flasche, 1 Liter
- Waschflaschen, vorzugsweise mit teilweise zugeschnittener Spitze, um einen breiten Strahl zu erzielen, bzw. ein automatisches oder halbautomatisches Mikrotiterplatten-Waschsystem
- Einmalhandschuhe, vorzugsweise talkumfrei
- Spektrophotometer zur Auswertung von Mikrotiterplatten, mit dem die Extinktion bei 450 nm bestimmt werden kann (wobei gegebenenfalls als Referenzwellenlänge 650 nm gewählt wird)
- Mehrkanalpipetten, mit denen 8 Vertiefungen gleichzeitig beschickt werden können
- Mikropipetten zur Herstellung der Patientenproben

## HINWEISE ZUR DURCHFÜHRUNG

1. Plasmaproben und Reagenzien vor Verwendung auf Raumtemperatur (18...26°C) bringen und vor Gebrauch gründlich durchmischen - nicht aufschäumen. Alle nicht gebrauchten Proben und Reagenzien so schnell wie möglich wieder in den Kühlschrank/Kühlraum (2...8°C) zurückstellen.
2. Alle Verdünnungen von Referenzplasma, zur Verwendung vorgesehenem Kontrollplasma und Patientenproben dürfen erst kurz vor der Verwendung im Test hergestellt werden.
3. Für jeden Testlauf sollte auf jeder Platte eine Vertiefung für den Substratleerwert reserviert bleiben. Dieser Vertiefung werden weder Probenmaterial noch Kitreagenzien beigefügt. Stattdessen werden in diese Vertiefung direkt vor dem Ablesen der Mikrotiterplatte im Spektrophotometer 200 µl analysenreines Wasser pipettiert. Das Mikrotiterplatten-Lesegerät sollte so programmiert werden, dass es den Nullabgleich anhand dieser mit Wasser gefüllten Vertiefung durchführt.
4. Für ein optimales Testergebnis ist eine gute Waschtechnik notwendig. Genügendes Waschen lässt sich am besten erreichen, indem ein kraftvoller Waschlösungsstrahl aus einer Plastikspritzflasche mit einer weiten Spritzöffnung auf den Boden der Mikrovertiefungen gerichtet wird. Die Waschlösung in der für den Substratleerwert vorgesehenen Vertiefung stört den Ablauf des Tests nicht. Es kann auch ein automatisches Mikrotiterplatten-Waschsystem verwendet werden.
5. **WICHTIG:** Wenn das restliche PBS/Tween 20 nicht ausreichend entfernt wird, kann eine richtige Farbentwicklung der Substratlösung nicht gewährleistet werden.
6. Wenn möglich sollte eine Mehrkanalpipette benutzt werden, mit der 8 Vertiefungen gleichzeitig beschickt werden können. Die Durchführung des Tests wird so beschleunigt. Außerdem unterscheiden sich Inkubations- und Reaktionszeiten für die Vertiefungen weniger voneinander.
7. Exakte Zeitkontrolle bei allen Testschritten ist wichtig. Alle Referenzplasmaverdünnungen, Kontrollen und Proben müssen innerhalb eines Zeitraums von 5 Minuten zugegeben werden. Daher sollten nur so viele Proben verwendet werden, wie innerhalb dieser Zeit zugefügt werden können.
8. Für alle Inkubationen beginnt die Inkubationszeit mit der Komplettierung der Reagenz- oder Probenzugabe.
9. Die Zugabe aller Proben und Reagenzien sollte immer mit derselben Geschwindigkeit und in derselben Reihenfolge erfolgen.
10. Eine Inkubationstemperatur über oder unter der Raumtemperatur (18...26°C) kann die Ergebnisse verfälschen.
11. Beim Öffnen der Fläschchen und Entfernen aliquoter Teile sollte eine Kontamination der Reagenzien vermieden werden.
12. Die Reagenzien nach dem Verfalldatum nicht mehr verwenden.
13. Beschichtete Mikrovertiefungen, Konjugat und Substrat sind chargenspezifische Komponenten, die nicht mit anderen Chargen zusammen verwendet werden dürfen.

## Vorbereitung der Reagenzien

1. Waschlösung – phosphatgepufferte Kochsalzlösung (PBS)/Tween 20: 30 ml Waschkonzentrat (33X PBS/Tween 20) abmessen und auf 1 Liter mit analysenreinem Wasser auffüllen. Der pH-Wert der endgültigen Lösung sollte  $7,35 \pm 0,1$  sein. Nicht aufgebrauchte PBS/Tween 20-Lösung ist bei 2...8°C aufzubewahren. Bei ersten Anzeichen einer Kontamination ist die Lösung zu verwerfen.
2. Das Referenzplasma durch Zugabe von 0,5ml analysenreinem Wassers rekonstituieren. Zum Durchmischen vorsichtig mit Drehbewegung schütteln. Vor Verwendung 10 Minuten stehen lassen, damit eine vollständige Auflösung gewährleistet ist. Bei Lagerung zwischen 2...6°C 8 Stunden stabil. Das benötigte Kontrollplasma entsprechend den Anleitungen des Herstellers rekonstituieren und lagern.

**Durchführung des ELISA**

1. Nicht benötigte Mikroplattenstreifen aus der Halterung entfernen und im Beutel aufbewahren.
2. Jede Referenzplasmaverdünnung doppelt testen. Für die Patienten- und Kontrollproben werden ebenfalls Doppelbestimmungen empfohlen. Eine Vertiefung sollte als Blindprobe verwendet werden. Probenverdünner ohne Serum wird wie in Schritt 7 dieses Abschnitts erklärt in die Vertiefung pipettiert. Diese Vertiefung wird im weiteren Testablauf wie eine Kontrolle bzw. Patienten- Probe behandelt. Bei jeder Mikrotiterplatte ist eine Vertiefung für den Substratleerwert zu reservieren; diese Vertiefung bleibt bis zum Ende des Tests leer, erst direkt vor dem Auswerten der Mikrotiterplatte wird sie mit 200  $\mu\text{l}$  analysenreinem Wasser gefüllt. Der Substratleerwert wird zur Nulleinstellung des Mikrotiterplatten-Lesegeräts verwendet.
3. Alle Plasmaproben wie folgt vorverdünnen (1:2 Verdünnung mit Probenverdünner):

*Referenzplasma:* 100  $\mu\text{l}$  Referenzplasma zu 100  $\mu\text{l}$  Probenverdünner pipettieren

*Kontrollen und Patienten-Probe:* 20  $\mu\text{l}$  Plasma zu 20  $\mu\text{l}$  Probenverdünner pipettieren

Gut durchmischen. Diese Vorverdünnungen werden zur Herstellung der Arbeitsverdünnungen in den Schritten 4 und 5 verwendet.

4. Anhand der 1:2 Referenzplasmaverdünnung aus Schritt 3 wie nachfolgend beschrieben sechs Arbeitsreferenzverdünnungen herstellen.

<b>Volumen Referenzplasma (1:2)</b>		<b>Volumen Probenverdünner</b>	=	<b>* Referenz- konzentrationswert</b>
30 $\mu\text{l}$	+	500 $\mu\text{l}$	=	150
20 $\mu\text{l}$	+	500 $\mu\text{l}$	=	100
15 $\mu\text{l}$	+	500 $\mu\text{l}$	=	75
10 $\mu\text{l}$	+	500 $\mu\text{l}$	=	50
10 $\mu\text{l}$	+	1000 $\mu\text{l}$	=	25
10 $\mu\text{l}$	+	2000 $\mu\text{l}$	=	12,5

\* Der Referenzkonzentrationswert darf nur zum Erstellen der Eichkurve verwendet werden.

5. Zum Herstellen von Arbeitsverdünnungen der Kontroll- und Patientenproben 20  $\mu\text{l}$  des vorverdünnten Plasmas (1:2 Verdünnung aus Schritt 3) zu 500  $\mu\text{l}$  Probenverdünner pipettieren. (Hinweis: Diese Verdünnungen entsprechen der 100% Referenzplasmaverdünnung).
6. Gründlich durchmischen und 100  $\mu\text{l}$  der Arbeitsverdünnungen (Referenzplasmen, Kontrollen und Patientenproben) in die betreffenden Mikrovertiefungen pipettieren.
7. 100  $\mu\text{l}$  des Probenverdünners in die für das Reagenz vorgesehene Vertiefung pipettieren. Die für den Substratleerwert vorgesehene Vertiefung bleibt leer.
8. Es wird 40 Minuten bei Zimmertemperatur inkubiert. Nach der Inkubation wird die Probeflüssigkeit durch vorsichtiges Umdrehen der Mikrovertiefungen entleert. Dabei ist darauf zu achten, dass andere Mikrovertiefungen nicht durch die Proben kontaminiert werden.

9. Viermal mit Arbeitswaschlösung (PBS/Tween 20) waschen. Jede Vertiefung sollte bei jedem Waschen mit Waschlösung gefüllt werden. Die Waschlösung in der für den Substratleerwert vorgesehenen Vertiefung stört den Ablauf des Tests nicht. Nach jedem Waschschrift wird die Waschlöslichkeit durch Umdrehen der Vertiefungen entleert. Die Flüssigkeit wird durch eine Schleuderbewegung mit dem Handgelenk aus den Vertiefungen geschlagen. Der Streifenhalter muss in der Mitte, oben und unten festgedrückt werden, um ein Herausfallen der Mikrostreifen zu vermeiden. Nach dem Entleeren die Mikroplatte auf einer saugfähigen Unterlage abtupfen, damit die restliche Waschlösung abgesaugt wird. Die Vertiefungen dürfen zwischen den Waschschriften nicht austrocknen.
10. In jede Vertiefung (mit Ausnahme der für den Substratleerwert vorgesehenen) 100  $\mu$ l Konjugat (blau)pipettieren.
11. Dann wird 10 Minuten bei Raumtemperatur inkubiert. Nach der Inkubation wird die Konjugatlösung durch vorsichtiges Umdrehen der Mikrovertiefungen entleert.
12. Wie in Schritt 9 viermal mit Arbeitswaschlösung (PBS/Tween 20) waschen. Die Waschlösung in der für den Substratleerwert vorgesehenen Vertiefung verfälscht das Ergebnis des Tests nicht. Nach dem letzten Waschvorgang durch rasche Bewegungen die Flüssigkeit abfließen lassen und auf einem absorbierenden Papier trocknen. Die Vertiefungen nicht austrocknen lassen!
13. In jede Vertiefung (mit Ausnahme der für den Substratleerwert vorgesehenen) 100  $\mu$ l Substrat pipettieren und 10 Minuten bei Raumtemperatur inkubieren. Das Substrat muss den Vertiefungen mit einem gleichmäßigen Tempo zugesetzt werden. HS enthaltene Vertiefungen färben sich blau.
14. Die Enzymreaktion wird durch Zugabe von 100  $\mu$ l, Stopplösung (0,36 N Schwefelsäure) pro Vertiefung (außer der für den Substratleerwert vorgesehenen Vertiefung) beendet. Die Stopplösung muss in derselben Reihenfolge und mit derselben Geschwindigkeit wie die Substratlösung den Vertiefungen zugesetzt werden. Das blau gewordene Substrat schlägt nach gelb um, während das farblose Substrat farblos bleibt. In die für den Substratleerwert vorgesehene Vertiefung wird keine Stopplösung gegeben. Stattdessen wird diese Vertiefung mit 200  $\mu$ l analysenreinem Wasser gefüllt. Anhand des Substratleerwerts wird der Nullpunkt des Mikrotiterplatten-Lesegeräts eingestellt. Für jede Vertiefung die optische Dichte (OD) bei 450 nm gegen einen 650-nm-Referenzfilter (sofern verfügbar) ablesen. Im Interesse bestmöglicher Ergebnisse sollten die OD-Werte innerhalb von 30 Minuten nach Beifügen der Stopplösung abgelesen werden.

## Ergebnisse

1. Für die Doppelbestimmungen der Referenzplasmaverdünnungen, der zur Verwendung gewählten Kontrollen und Patientenproben die mittleren OD-Werte berechnen.
2. Den für jede Verdünnung des Referenzplasmas erhaltenen mittleren OD-Wert (x-Achse) gegen den entsprechenden Referenzkonzentrationswert (y-Achse) auftragen. Empfohlen wird eine log-log-Darstellung oder Punkt-zu-Punkt-Darstellung, eine halblogarithmische Auftragung ist jedoch ebenfalls möglich.
3. Anhand des mittleren OD-Werts die relativen Werte für Kontrolle und Patientenproben aus der grafischen Darstellung bestimmen; alternativ können die Werte durch lineare Regression aus der Eichkurve berechnet werden.
4. Zur Berechnung des Gehalts an Protein C Antigen (in % relativ zu Normalwert) die aus der Eichkurve erhaltenen relativen Werte für Kontrollen und Patientenproben mit dem zugehörigen Wert für das Referenzplasma multiplizieren (siehe Fläschchenetikett).

Beispiel:

Relativer Patientenwert (aus Eichkurve): 40

Zugehöriger Referenzplasmawert: 105% des Normalwerts

Wert für Protein C Antigen in Patientenprobe (in % relativ zu Normalwert):  $40 \times 1,05 = 42\%$

5. Bevor die Analysenergebnisse berichtet werden, muss sichergestellt sein, dass alle Qualitätskontrollparameter erfüllt sind (siehe Qualitätskontrolle).

### **QUALITÄTSKONTROLLE**

1. Wenn das Spektrophotometer gegen Wasser auf null gestellt wurde, muss die mittlere OD des Leerversuchs kleiner als 0,1 sein. Höhere Extinktionen können entweder durch Kontamination der Reagenzien oder durch unzureichendes Waschen der Mikrotiterplatte bedingt sein.
2. Bei Proben mit einer Extinktion von mehr als 0,200 sollten die einzelnen OD-Werte der Doppelbestimmungen der Kontrollen oder Patientenproben nicht mehr als 20% vom durchschnittlichen OD abweichen.
3. Die für die Kontrollen erhaltenen Werte für Protein C Antigen sollten innerhalb des vom Hersteller für ELISATests empfohlenen Bereichs liegen. Gelegentliche, geringe Abweichungen von diesem Bereich können toleriert werden.
4. Jedes Labor sollte regelmäßig den eigenen Referenzbereich für diesen Test festlegen.

### **NORMALWERTE<sup>9</sup>**

Normalbereich: Die Konzentration des Protein C Antigens wird im Allgemeinen in Prozent (%) relativ zu einem Pool von Normalplasma angegeben. Der Normalbereich bei Verwendung normaler Plasmaproben mit dem Protein C Antigen Test betrug 72 – 160% (Mittelwert 110%, Std. abw. 24%). Dieser Bereich entspricht den in der Literatur veröffentlichten und von anderen Testherstellern angegebenen Normalbereichen.<sup>6,8</sup> Proben, deren Werte oberhalb des Bereichs der Eichkurve liegen, müssen u. U. verdünnt und erneut gemessen werden, um das richtige Ergebnis zu erhalten.

### **GRENZEN DES TESTS**

Die Werte der Konzentration von freiem Protein C Antigen, die von diesem Test erhalten werden, sind als Hilfestellung zur Diagnose anzusehen. Jeder Arzt muss dieses Ergebnis unter Einbeziehung des Krankheitsablaufes, der Patientendaten, des physischen Befundes und anderen diagnostischen Untersuchungen betrachten. Patienten mit kongenitaler homozygoter Protein C Defizienz können unter der Nachweisgrenze liegende Konzentrationen an Protein C aufweisen. Patienten mit heterozygoter Defizienz haben in der Regel Werte zwischen 30% und 60% des Normalwerts. Eine erworbene Protein C Defizienz kann bei Neugeborenen (Konzentrationen von 20 – 50% unter den Werten Erwachsener), schweren Lebererkrankungen, Therapie mit oralen Antikoagulanzen, in der postoperativen Phase, bei disseminierter intravasaler Gerinnung (DIC), Antiphospholipid-Syndrom, und anderen Krankheitsbildern auftreten.<sup>6-8</sup> Nierenkranke Patienten können erhöhte Protein C Werte aufweisen. Durch Fehler bei der Blutabnahme oder beim Verarbeiten der Plasmaproben im Labor kann Protein C unbeabsichtigterweise abgebaut oder zerstört werden. Wie bei jedem Test mit Antikörpern aus tierischen Quellen (z. B. Maus, Kaninchen, Ziege etc.) zum Binden eines Zielmoleküls besteht auch hier die Gefahr von Störungen im Serum oder Plasma von Patienten, die zu einem früheren Zeitpunkt im Rahmen einer Therapie oder Diagnosestellung Zubereitungen mit tierischen Antikörpern ausgesetzt waren. Bei solchen Patienten können erhöhte oder erniedrigte Werte im Ergebnis falsch sein.

## Per uso diagnostico in vitro

### USO PREVISTO

Test immunoenzimatico (ELISA) per la determinazione quantitativa dell'antigene della proteina C nel plasma umano citrato.

### PRINCIPIO DEL TEST

Il dosaggio dell'antigene della proteina C è un saggio ELISA a sandwich. Un anticorpo di cattura specifico per la proteina C umana viene usato per rivestire piastre di polistirolo a 96 pozzetti. Il plasma diluito, prelevato da pazienti, viene incubato nei pozzetti, consentendo alle proteine C di legarsi agli anticorpi anti-proteine C umane presenti sulla superficie dei pozzetti. Le piastre vengono quindi lavate per eliminare le proteine non legate o altre molecole di plasma. La determinazione quantitativa della proteina C legata viene eseguita utilizzando anticorpi di individuazione anti-proteina C umana coniugati con perossidasi di rafano (HRP). Dopo l'incubazione, il coniugato non legato viene eliminato mediante lavaggio. Per sviluppare una reazione colorata, si aggiunge un substrato cromogeno a base di tetrametilbenzidina (TMB) e perossido di idrogeno ( $H_2O_2$ ). L'intensità del colore si misura in unità di densità ottica (O.D.) con uno spettrofotometro a 450 nm. Le concentrazioni percentuali relative di proteina C nel plasma da pazienti vengono determinate rispetto ad una curva preparata con il plasma di riferimento incluso nel kit.

### REAGENTI

Conservare a 2...8°C. Non congelare.

Ogni kit per il dosaggio dell'antigene della proteina C, a 96 pozzetti contiene i seguenti reagenti:

- 12 x 8 pozzetti rivestiti di anticorpi anti-proteina C umana (96 Antibody Coated Microwells).
- 60 ml di diluente per campioni (soluzione blu-verde); contiene sodio azide (Sample Diluent III).
- 3 flaconi x 0,5 ml di plasma di riferimento liofilizzato, con scheda di dosaggio (Reference Plasma).
- 12 ml di coniugato HRP anti-proteina C umana (soluzione blu) (HRP-Conjugated Antibody).
- 13 ml di substrato (TMB and  $H_2O_2$ ) (One-component Substrate).
- 15ml di soluzione di arresto (0,36 N acido solforico) (Stopping Solution).
- 30 ml di concentrato di lavaggio (33X di soluzione fisiologica tamponata con fosfato e 0,01% di detergente tipo Tween 20). N.B. Il concentrato di lavaggio può esibire un aspetto torbido che non influisce sulle prestazioni dei componenti e che dovrebbe scomparire durante la preparazione della diluizione pronta all'uso (Wash Concentrate).

### AVVERTENZE E PRECAUZIONI

Per uso diagnostico in vitro

1. Il materiale di origine umana usato per preparare il plasma di riferimento incluso in questo kit è stato analizzato in osservanza dei requisiti dell'FDA ed è risultato negativo per gli anticorpi anti-HBsAg, HCV, HIV 1 e HIV 2. Tuttavia, tutti gli emoderivati di origine umana, inclusi i campioni da pazienti, devono essere trattati come materiali potenzialmente infetti.
2. Non pipettare con la bocca.
3. Non fumare, mangiare o bere nelle aree in cui si maneggiano i campioni o i reagenti del kit.
4. Indossare guanti monouso quando si maneggiano i reagenti del kit e lavarsi bene le mani subito dopo.

5. La soluzione di substrato mono-componente può causare irritazione agli occhi e alla cute. È possibile l'assorbimento attraverso la cute. Usare i guanti quando si maneggia il substrato e lavarsi bene le mani subito dopo. Tenere i reagenti lontano da fonti di ignizione. Evitare il contatto con agenti ossidanti.
6. Il diluente per campioni contiene sodio azide come conservante. È stato riportato che il sodio azide può formare azidi di rame e di piombo quando viene lasciato a contatto con questi metalli. Tali composti azidici sono esplosivi. Tutte le soluzioni a base di azide devono essere sciacquate con abbondanti quantità di acqua per evitare l'accumulo di azidi metalliche esplosive nelle tubature.
7. Alcuni componenti sono etichettati come segue: Nocivo per ingestione (R 22). Irritante per gli occhi e la pelle (R 36/38). Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle (S 24/25). In caso di contatto con gli occhi lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico (S 26). Usare indumenti protettivi adatti (S 36).

### **ACQUISIZIONE E PREPARAZIONE DEI CAMPIONI**

Come matrice dei campioni, usare plasma raccolto con 3,2% o 3,8% di citrato di sodio come anticoagulante. Il sangue deve essere prelevato mediante venipuntura e il campione deve essere centrifugato immediatamente. Rimuovere il plasma e conservarlo a 2...8°C fino al momento di eseguire l'analisi. Se il campione non viene analizzato entro 8 ore dal prelievo, conservarlo a -70 °C e analizzarlo entro un mese.

### **ISTRUZIONI PER L'USO**

#### **MATERIALI FORNITI**

Kit per il dosaggio dell'antigene della proteina C; per un elenco completo, vedere "Reagenti".

#### **MATERIALI RICHIESTI MA NON FORNITI**

- Plasma di controllo della proteina C – per ricostituire il plasma di controllo selezionato per l'uso, seguire le istruzioni della ditta produttrice e conservarlo come raccomandato
- Acqua distillata (circa 1 litro) per preparare la soluzione di lavaggio PBS/Tween 20, per ricostituire il plasma di riferimento e per tarare o azzerare il lettore della piastra nella fase finale del dosaggio
- Cilindri graduati
- Pipette di precisione in grado di erogare quantità comprese tra 5 e 1000 microlitri, con le punte appropriate
- Vetreria assortita adatta a manipolare piccoli volumi di liquidi
- Beuta o flacone da 1 litro
- Flaconi per lavaggio, preferibilmente con la punta leggermente indietro per allargare il getto, o un sistema di lavaggio automatico o semiautomatico
- Guanti monouso, senza talco (raccomandati)
- Spettrofotometro per piastra in grado di rilevare l'assorbimento a 450 nm (possibilmente a 650 nm, se disponibile)
- Pipette multicanali per versare in 8 pozzetti simultaneamente
- Provette per microdiluzione da usare per la preparazione dei campioni da pazienti

#### **NOTE PROCEDURALI**

1. Portare i campioni di plasma e i reagenti a temperatura ambiente (18...26°C) a mescolarli bene prima dell'uso; evitare la formazione di schiuma. Riportare tutti i prelievi e i reagenti non utilizzati nel congelatore (2...8°C) quanto prima.

2. Tutte le diluizioni del plasma di riferimento, del plasma di controllo selezionato per l'uso e dei campioni da pazienti devono essere preparate immediatamente prima di essere usate nel dosaggio.
3. Preparare un pozzetto bianco per ogni piastra. In questo pozzetto non bisogna aggiungere campioni o reagenti del kit. Aggiungere invece 200  $\mu$ l di acqua distillata al pozzetto immediatamente prima di leggere la piastra nello spettrofotometro. Questo pozzetto con l'acqua servirà a tarare o ad azzerare il lettore della piastra.
4. Una buona tecnica di lavaggio è molto importante per la riuscita ottimale del dosaggio. Per un lavaggio adeguato dirigere un getto vigoroso di soluzione di lavaggio erogata da un flacone di plastica morbida con una punta larga nel fondo dei pozzetti. La presenza di soluzione di lavaggio nel pozzetto bianco non interferirà con la procedura. È anche possibile utilizzare un sistema di lavaggio automatico per piastre per microtitolazione.
5. **IMPORTANTE** – I residui di PBS/Tween 20 possono causare uno sviluppo inadeguato della colorazione della soluzione di substrato.
6. Se possibile, utilizzare una pipetta multicanale che possa versare in 8 pozzetti simultaneamente. Ciò aumenta la velocità dal test e fornisce tempi di incubazione e di reazione uniformi per tutti i pozzetti.
7. Un controllo accurato del tempo in tutte le fasi è importantissimo. Tutte le diluizioni del plasma di riferimento, i controlli, e i campioni vanno aggiunti entro cinque minuti. Il volume dai campioni non deve essere maggiore dalla quantità che può essere aggiunta entro questi cinque minuti.
8. Per tutte le incubazioni, il periodo di incubazione comincia quando è terminata l'aggiunta dei reagenti o dei campioni.
9. L'aggiunta di tutti i campioni e reagenti deve essere effettuata alla stessa velocità e con la stessa sequenza.
10. Le temperature di incubazione più alte o più basse della normale temperatura ambiente (18...26°C) possono contribuire a dar luogo a risultati errati.
11. Quando si aprono i fiale originali e si prelevano le aliquote, evitare la contaminazione dei reagenti.
12. Non utilizzare componenti dal kit che abbiano superato la data di scadenza.
13. I pozzetti rivestiti, il coniugato e il substrato sono componenti che fanno parte di un lotto specifico e non devono essere usati con kit di lotti diversi.

### Preparazione dei reagenti

1. Soluzione di lavaggio - soluzione fisiologica tamponata con fosfato (PBS)/Tween 20. Misurare 30 ml di concentrato di lavaggio (33X PBS/Tween 20) e diluirlo a 1 litro con acqua distillata. Il pH della soluzione finale deve essere pari a  $7,35 \pm 0,1$ . Conservare la soluzione PBS/Tween 20 non utilizzata a 2...8°C. Eliminare la soluzione se mostra segni di contaminazione.
2. Ricostituire il plasma di riferimento aggiungendo 0,5 ml di acqua distillata. Roteare leggermente per miscelare. Lasciare riposare per 10 minuti prima dell'uso, per dissolvere completamente. Il composto è stabile per 8 ore se conservato a 2...6°C. Per ricostituire il plasma di controllo appropriato, seguire le istruzioni della ditta produttrice e conservarlo come raccomandato.

### Procedura di dosaggio

1. Togliere dall'apposito telaio tutte le strisce di pozzetti che non verranno usate, e conservarle nella sacca in dotazione.
2. Analizzare in duplicato ciascuna diluizione di plasma di riferimento. Si consiglia di eseguire determinazioni in duplicato anche per quanto riguarda i campioni da pazienti e i controlli. Un pozzetto deve essere analizzato come bianco reagente. Dispensare nel pozzetto il diluente per campioni senza siero, come spiegato nel passaggio 7 di questa sezione. In tutte le fasi successive



del dosaggio, questo pozzetto viene trattato come un controllo o un campione da paziente. Con ogni piastra occorre includere un pozzetto bianco, che dovrà rimanere vuoto finché non si aggiungono 200  $\mu$ l di acqua distillata al termine del dosaggio, immediatamente prima della lettura della piastra. Questo bianco va utilizzato per azzerare il lettore della piastra.

3. Prediluire tutto il plasma (diluizione 1:2 in diluente per campioni) nel modo seguente.

*Plasma di riferimento:* aggiungere 100  $\mu$ l di plasma di riferimento a 100  $\mu$ l di diluente per campioni.

*Controlli e campioni da pazienti:* aggiungere 20  $\mu$ l di plasma a 20  $\mu$ l di diluente per campioni.

Miscelare accuratamente. Queste prediluizioni servono a preparare le diluizioni pronte all'uso descritte nei passaggi 4 e 5.

4. Usando la diluizione 1:2 del plasma di riferimento descritta nel passaggio 3, preparare sei diluizioni di riferimento pronte all'uso, come descritto qui di seguito.

<b>Volume del plasma di riferimento (1:2)</b>		<b>Volume del diluente per campioni</b>		<b>* Livello di riferimento</b>
30 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	150
20 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	100
15 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	75
10 $\mu$ l	+	500 $\mu$ l	=	50
10 $\mu$ l	+	1000 $\mu$ l	=	25
10 $\mu$ l	+	2000 $\mu$ l	=	12,5

\* Valore del livello di riferimento da usare solo per costruire la curva di riferimento

5. Preparare diluizioni pronte all'uso di controllo e di campioni da pazienti, aggiungendo 20  $\mu$ l di plasma prediluito (diluizione 1:2 come descritto nel passaggio 3) a 500  $\mu$ l di diluente per campioni. (N.B. Queste diluizioni corrispondono alla diluizione al 100% del plasma di riferimento.)
6. Mescolare accuratamente e aggiungere 100  $\mu$ l di diluizioni pronte all'uso (plasma di riferimento, controlli e campioni da pazienti) ai pozzetti appropriati.
7. Aggiungere 100  $\mu$ l di diluente per campioni al pozzetto bianco reagente. Lasciare vuoto il pozzetto bianco.
8. Far incubare per 40 minuti a temperatura ambiente. Terminata l'incubazione, capovolgere con cautela i pozzetti ed eliminare la soluzione di coniugato. Evitare la contaminazione degli altri pozzetti con i prelievi.
9. Lavare 4 volte con la soluzione di lavaggio pronta all'uso (PBS)/Tween 20). Ciascun pozzetto deve essere riempito con soluzione di lavaggio per lavaggio. La presenza di soluzione di lavaggio nel pozzetto vuoto del bianco non interferirà con la procedura. Capovolgere i pozzetti tra un lavaggio e l'altro e svuotare il liquido. Con un movimento deciso del polso scuotere il liquido nei pozzetti causandone la fuoriuscita. Il telaio dei pozzetti va schiacciato al centro in alto e in basso per trattenere i pozzetti durante il lavaggio. Asciugare le ultime gocce di liquido con carta assorbente. Evitare che i pozzetti si asciughino tra le varie fasi.

10. Aggiungere 100  $\mu$ l di coniugato (blu) a ciascun pozzetto (ad eccezione del pozzetto bianco).
11. Incubare per 10 minuti a temperatura ambiente. Terminata l'incubazione, capovolgere con cautela i pozzetti ed eliminare la soluzione di coniugato.
12. Lavare 4 volte con la soluzione di lavaggio pronta all'uso (PBS)/Tween 20) come indicato nel passaggio 9. La presenza di soluzione di lavaggio nel pozzetto bianco non interferisce con la procedura. Drenare il liquido con un movimento a scatto e asciugare con carta assorbente dopo l'ultimo lavaggio. Evitare che i pozzetti si asciughino.
13. Aggiungere 100  $\mu$ l di substrato in ciascun pozzetto (ad eccezione del pozzetto bianco) e incubare a temperatura ambiente per 10 minuti. Aggiungere il substrato nei pozzetti a velocità costante. Nei pozzetti con prelievi positivi si svilupperà un colore blu.
14. Aggiungere 100  $\mu$ l di soluzione di arresto (0,36 N acido solforico) in ciascun pozzetto (tranne che nel pozzetto bianco) per arrestare la reazione enzimatica. Fare attenzione ad aggiungere ai pozzetti la soluzione di arresto nello stesso ordine ed alla stessa velocità con cui è stata aggiunta la soluzione di substrato. La soluzione blu di substrato diventa gialla, mentre il substrato incolore rimane tale. Non aggiungere la soluzione di arresto nel pozzetto bianco. Nel pozzetto bianco aggiungere invece 200  $\mu$ l di acqua distillata. Tarare o azzerare il lettore della piastra confrontandolo al pozzetto bianco. Leggere la densità ottica di ciascun pozzetto a 450 nm, confrontandola ad un filtro di riferimento a 650 nm (se disponibile). Per ottenere risultati ottimali, i valori della densità ottica devono essere misurati entro 30 minuti dall'aggiunta della soluzione di arresto.

## Risultati

1. Calcolare il valore medio della densità ottica per i duplicati delle diluizioni del plasma di riferimento, dei controlli selezionati per l'uso e dei campioni da pazienti.
2. Tracciare un grafico del valore medio della densità ottica ottenuto per ciascuna diluizione del plasma di riferimento (asse x) rispetto al valore corrispondente del livello di riferimento (asse y). Si consiglia un grafico log-log, sebbene sia possibile usare anche un grafico semi-log.
3. Utilizzando il valore medio della densità ottica, determinare in base al grafico i valori relativi del controllo e del paziente, oppure usare la regressione lineare per eseguire il calcolo in base alla curva di riferimento.
4. Per calcolare i livelli di antigene della proteina C come percentuale (%) del livello normale, moltiplicare i valori relativi dei controlli e dei pazienti, ricavati dalla curva di riferimento, per il valore assegnato del plasma di riferimento REAADS (vedere l'etichetta del flacone).

Ad esempio:

Valore relativo del paziente (curva di riferimento): 40

Valore assegnato del plasma di riferimento: 105% del valore normale

Valore effettivo dell'antigene della proteina C del paziente (come % del valore normale):  $40 \times 1,05 = 42\%$

5. Assicurarsi che siano stati soddisfatti tutti i parametri di controllo di qualità (vedere Controllo di qualità) prima di riportare i risultati del test.

**CONTROLLO DI QUALITÀ**

1. Quando lo spettrofotometro è stato tarato sul pozzetto bianco, la densità ottica media del bianco reagente deve essere inferiore a 0,1. Valori più alti di 0,1 potrebbero indicare una possibile contaminazione del reagente, o insufficiente lavaggio della piastra.
2. I valori individuali della densità ottica dei duplicati dei controlli o dei campioni da pazienti devono rimanere entro il 20% della densità ottica media per i campioni con valori di assorbanza superiori a 0,200.
3. I valori di antigene della proteina C ottenuti per i controlli devono essere compresi nei range ELISA assegnati dalla ditta produttrice. Tuttavia, piccole ed occasionali deviazioni al di fuori di questi intervalli possono essere accettabili.
4. Ogni laboratorio deve determinare periodicamente il proprio range di riferimento per questo dosaggio.

**VALORI ATTESI<sup>9</sup>**

Valori di riferimento: I valori di antigene della proteina C vengono generalmente espressi come percentuale (%) relativa rispetto al pool di plasma normale. Il range normale ottenuto analizzando campioni di plasma normale mediante il dosaggio dell'antigene della proteina C è risultato compreso tra 72 e 160% (media 110%, DS 24%). Questi range sono coerenti con quelli normali pubblicati nella letteratura attinente e riportati da altri sistemi di dosaggio disponibili in commercio<sup>6,8</sup>. Per ottenere risultati accurati, i campioni con valori superiori al range della curva di riferimento possono essere diluiti e rianalizzati.

**LIMITI DEL TEST**

Le concentrazioni di antigene della proteina C ottenute con questi dosaggi sono solo uno strumento di ausilio per la diagnosi. Ogni medico deve interpretare risultati in funzione dell'anamnesi del paziente, degli esami clinici e di altri procedimenti diagnostici. Nei pazienti con insufficienza omozigotica congenita di proteina C i livelli di proteina C possono non essere determinabili, mentre nei pazienti con insufficienza eterozigotica i livelli sono generalmente compresi tra il 30% e il 60% del valore normale. L'insufficienza acquisita di proteina C è riscontrabile in varie condizioni cliniche: neonati (livelli del 20 – 50% inferiori a quelli degli adulti), epatopatie gravi, somministrazione per via orale di anticoagulanti, periodo postoperatorio, coagulazione intravascolare disseminata (CID), sindrome antifosfolipidica, ecc.<sup>6,8</sup> Livelli aumentati di proteina C sono osservabili anche nei pazienti con nefropatia. La proteina C presente nei campioni può essere inavvertitamente diminuita o degradata a causa di errori durante il prelievo del campione o il trattamento in laboratorio. Come per qualsiasi dosaggio che utilizza anticorpi di origine animale (come topo, coniglio, capra, ecc.) per catturare una molecola bersaglio, esiste la possibilità di interferenza nel siero o nel plasma di pazienti che sono stati esposti, per motivi diagnostici o terapeutici, a preparazioni contenenti anticorpi di origine animale. In questi pazienti è possibile osservare valori falsamente elevati o ridotti.

## Sólo para uso diagnóstico in vitro

### INDICACIONES

Un ensayo inmunoenzimático (ELISA) para la determinación cuantitativa de proteína C antigénica en plasma humano citratado.

### PRINCIPIO DE LA PRUEBA

El ensayo de la proteína C antigénica es un ELISA de tipo sándwich. Para llevarlo a cabo se recubren placas de poliestireno de 96 micropocillos con un anticuerpo de captura específico para la proteína C humana. El plasma diluido del paciente se incuba en los pocillos, lo que permite que las proteínas C se unan a los anticuerpos de la proteína C antihumana de la superficie de los micropocillos. Las placas se lavan para retirar las proteínas no retenidas u otras moléculas plasmáticas. La proteína C retenida se cuantifica utilizando anticuerpos de detección de la proteína C antihumana conjugados con enzimas peroxidasa (HRP). Tras la incubación, los conjugados no retenidos se retiran mediante lavado. Se añade un sustrato cromógeno de tetrametilbencidina (TMB) y peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) para desarrollar una reacción coloreada. La intensidad del color se mide en unidades de densidad óptica (D.O.) con un espectrofotómetro a 450 nm. Los porcentajes de concentración relativos de proteína C en el plasma del paciente se determinan respecto a una curva preparada a partir del plasma de referencia incluido con el equipo.

### REACTIVOS

Consérvelos entre 2...8°C. No los congele.

Cada prueba de la proteína C antigénica de 96 micropocillos contiene los siguientes reactivos:

- 12x8 micropocillos recubiertos de anticuerpos de la proteína C antihumana (96 Antibody Coated Microwells).
- 60ml de diluyente de muestras (solución azul-verde); contienen azida sódica (Sample Diluent III).
- 3 frascos de 0,5 ml de plasma de referencia liofilizado, con hoja de ensayo (Reference Plasma).
- 12 ml de conjugado de proteína C antihumana y HRP (solución azul) (HRP-Conjugated Antibody).
- 13 ml de sustrato (TMB y  $H_2O_2$ ) (One-component Substrate).
- 15ml de solución de parada (ácido sulfúrico 0,36 N) (Stopping Solution).
- 30ml de concentrado de lavado (solución buffer de fosfato 33x con Tween 20 al 0,01%). **NOTA:** en el concentrado de lavado puede aparecer turbidez que no afectará a la actuación de los componentes y desaparecerá cuando se prepare la dilución de trabajo (Wash Concentrate).

### ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES

Sólo para uso diagnóstico in vitro

1. El material de origen humano empleado para preparar el plasma de referencia incluido con este equipo se ha examinado y resultó negativo en las pruebas de los antígenos de superficie de la hepatitis B (HBsAg), de la hepatitis C (HCV) y de los VIH I y II requeridas por la FDA. Sin embargo, todos los derivados sanguíneos humanos, incluidas las muestras de los pacientes, deben manipularse como material potencialmente infeccioso.
2. No use la pipeta con la boca.
3. No fume, coma o beba en áreas donde se manipulen especímenes o reactivos del equipo.
4. Use guantes desechables al manipular los reactivos del equipo y lávese las manos minuciosamente después de su uso.
5. La solución de sustrato de un componente puede causar irritación ocular o cutánea. Es posible la absorción a través de la piel. Use guantes cuando manipule sustrato y lávese minuciosamente las

manos después de su uso. Mantenga este reactivo lejos de fuentes inflamables. Evite el contacto con agentes oxidantes.

6. El diluyente de muestras contiene azida sódica como conservante. Se ha observado que la azida sódica forma azidas de plomo y cobre cuando se deja en contacto con estos metales. Estas azidas metálicas son explosivas. Todas las soluciones que contengan azida deben lavarse bien con abundante agua para evitar la acumulación de azidas metálicas explosivas en el sistema de tuberías.
7. Algunos componentes están rotulados con lo siguiente: Nocivo por ingestión (R 22). Irrita los ojos y la piel (R 36/38). Evitese el contacto con los ojos y la piel (S 24/25). En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico (S 26). Usen indumentaria protectora adecuada (S 36).

### **RECOLECCIÓN Y PREPARACIÓN DE ESPECÍMENES**

Como muestra debe emplearse el plasma obtenido con citrato de sodio al 3,2 ó 3,8% como anticoagulante. La sangre debe extraerse por venopunción, y la muestra ha de centrifugarse inmediatamente. Extraiga el plasma y consérvelo entre 2...8°C hasta que pueda realizarse el análisis. Si la muestra no se examina en las ocho horas posteriores a la obtención, deberá conservarse a -70°C y examinarse antes de un mes.

### **INSTRUCCIONES DE USO**

#### **MATERIALES PROVISTOS**

Prueba de la proteína C antigénica; véase una lista completa en "Reactivos".

#### **MATERIALES NECESARIOS PERO NO SUMINISTRADOS**

- Plasma de control para proteína C: Reconstituya el plasma de control seleccionado para utilizarlo según las instrucciones del fabricante y consérvelo de la forma recomendada
- Agua destilada (1 litro) para preparar solución de lavado de PBS y Tween 20, para reconstituir el plasma de referencia y para poner a cero o borrar la lectura de la placa durante el paso final del ensayo
- Probetas
- Pipetas de precisión capaces de dispensar entre 5 y 1000 microlitros, con puntas apropiadas
- Diverso material de vidrio adecuado para el manejo de volúmenes pequeños
- Matraz o botella de 1 litro
- Botellas de lavado, preferentemente con la punta parcialmente cortada para proporcionar un flujo amplio, o un sistema automático o semiautomático de lavado
- Se recomienda el uso de guantes desechables sin talco
- Espectrofotómetro lector de placas capaz de leer la absorbancia a 450nm (con referencia de 650nm si se encuentra disponible)
- Pipetas multicanal capaces de dispensar las soluciones simultáneamente a 8 pocillos
- Tubos de microdilución para la preparación de la muestra del paciente

#### **NOTAS SOBRE EL PROCEDIMIENTO**

1. Deje que las muestras de plasma y los reactivos del equipo alcancen la temperatura ambiente (entre 18...26°C) y mézclelos bien antes de utilizarlos. Evite la formación de espuma. Devuelva todas las muestras y reactivos sin usar al almacenamiento refrigerado (entre 2...8°C) en cuanto sea posible.
2. Todas las diluciones del plasma de referencia, el plasma de control elegido y las muestras de los pacientes deben prepararse inmediatamente antes de utilizarlos en el ensayo.

3. En cada placa debe dejarse un pocillo testigo agua. No deben añadirse muestras ni reactivos del equipo a este pocillo. En su lugar, añada 200  $\mu$ l de agua destilada a este pocillo inmediatamente antes de la lectura de la placa en el espectrómetro. El lector de placas debe programarse para que la densidad óptica del pocillo del blanco se sustraiga de las densidades ópticas del resto de los pocillos.
4. Una buena técnica de lavado es fundamental para el funcionamiento correcto de este ensayo. El lavado adecuado se logra mejor si se dirige un flujo de solución de lavado a presión apretando una botella de plástico de punta ancha dentro del fondo de los micropocillos. La solución de lavado en el pocillo testigo de agua no interferirá con el procedimiento. También puede utilizarse un sistema de lavado automático de microplacas.
5. **IMPORTANTE:** Si no se retiran adecuadamente los restos de PBS y Tween 20, la solución de sustrato puede desarrollar un color inadecuado.
6. Siempre que sea posible, utilice una pipeta multicanal capaz de dispensar las soluciones a 8 pocillos simultáneamente. Esto agiliza el proceso y proporciona tiempos de reacción e incubación más uniformes a todos los pocillos.
7. Es fundamental controlar estrictamente el tiempo de todos los pasos. Todas las diluciones del plasma de referencia, los controles y las muestras deben añadirse en un plazo máximo de 5 minutos. El tamaño del lote de muestras no debe ser mayor que la cantidad que puede añadirse en este período de tiempo.
8. Para todas las incubaciones, el tiempo de incubación comienza a partir de la aplicación del último reactivo o muestra.
9. El añadido de todas las muestras y reactivos debe realizarse a la misma velocidad y en la misma secuencia.
10. Las temperaturas de incubación superiores o inferiores a la temperatura ambiente normal (entre 18...26°C) pueden hacer que se obtengan resultados inexactos.
11. Evite la contaminación de los reactivos al abrir y extraer alícuotas de los frascos primarios.
12. No utilice los componentes del equipo después de la fecha de caducidad.
13. Los micropocillos recubiertos, el conjugado y el sustrato son componentes específicos del lote, y no deben emplearse con lotes diferentes del equipo.

### Preparación del reactivo

1. Solución de lavado (solución buffer de fosfato [PBS] y Tween 20): Mida 30ml de concentrado de lavado (PBS 33x y Tween 20) y dilúyalos en agua destilada hasta obtener un litro de solución. El pH de la solución final debe ser  $7,35 \pm 0,1$ . Conserve la solución de PBS y Tween 20 sin usar entre 2...8°C. Deseche la solución si muestra signos de contaminación.
2. Reconstituya el plasma de referencia añadiendo 0,5ml de agua destilada. Remuévalo ligeramente para que se mezcle. Para que se disuelva por completo, déjelo reposar 10 minutos antes de utilizarlo. Se mantendrá estable durante 8 horas cuando se conserve entre 2...6°C. Reconstituya el plasma de control apropiado según las instrucciones del fabricante y consérvelo de la forma recomendada.

### Procedimiento del ensayo

1. Retire del marco las tiras de micropocillos que no se vayan a utilizar y guárdelas en la bolsita suministrada.
2. Analice cada dilución de plasma de referencia por duplicado. Para analizar las muestras de control o de los pacientes también se recomienda realizar las determinaciones por duplicado. Un pocillo debe procesarse como reactivo testigo; se añade diluyente de muestras sin suero al pocillo,

tal como se explica en el paso 7 de este apartado. Este pocillo se trata de la misma forma que las muestras de control o de pacientes en los siguientes pasos del ensayo. Debe incluirse un pocillo testigo de agua con cada placa que debe permanecer vacío hasta que se añadan 200  $\mu\text{l}$  de agua destilada al completar el ensayo, inmediatamente antes de la lectura de la placa. El pocillo testigo de agua debe usarse para poner a cero el lector de placas.

3. Prediluya todos los plasmas (dilución al 1:2 en diluyente de muestras) de la forma siguiente:

*Plasma de referencia:* añada 100  $\mu\text{l}$  de plasma de referencia a 100  $\mu\text{l}$  de diluyente de muestras

*Controles y muestras de los pacientes:* añada 20  $\mu\text{l}$  de plasma a 20  $\mu\text{l}$  de diluyente de muestras

Mezcle bien. Estas prediluciones se utilizan para preparar las diluciones de trabajo en los pasos 4 y 5.

4. Con la dilución al 1:2 del plasma de referencia del paso 3, prepare seis diluciones de referencia de trabajo de la forma descrita a continuación.

Volumen de plasma de referencia (1:2)		Volumen de diluyente de muestras		* Nivel de referencia
30 $\mu\text{l}$	+	500 $\mu\text{l}$	=	150
20 $\mu\text{l}$	+	500 $\mu\text{l}$	=	100
15 $\mu\text{l}$	+	500 $\mu\text{l}$	=	75
10 $\mu\text{l}$	+	500 $\mu\text{l}$	=	50
10 $\mu\text{l}$	+	1000 $\mu\text{l}$	=	25
10 $\mu\text{l}$	+	2000 $\mu\text{l}$	=	12,5

\* El valor del nivel de referencia sólo se utiliza para construir la curva de referencia.

5. Añada 20  $\mu\text{l}$  de plasma prediluido (la dilución al 1:2 del paso 3) a 500  $\mu\text{l}$  de diluyente de muestras para preparar diluciones de trabajo de las muestras de control y de pacientes. (Nota: estas diluciones corresponden a la dilución del plasma de referencia al 100%.)
6. Mézclelo todo bien y añada 100  $\mu\text{l}$  de las diluciones de trabajo (plasmas de referencia, controles y muestras de los pacientes) a los micropocillos apropiados.
7. Añada 100  $\mu\text{l}$  de diluyente de muestras al pocillo testigo de reactivo. Deje vacío el pocillo testigo de agua.
8. Incúbese durante 40 minutos a temperatura ambiente. Después de completar la incubación, invierta cuidadosamente los micropocillos y deseche el líquido de muestra. No permita que las muestras contaminen otros micropocillos.
9. Lave los pocillos 4 veces con solución de lavado de trabajo (PBS y Tween 20). Cada pocillo debe llenarse con solución de lavado en cada uno de los lavados. La solución de lavado en el pocillo vacío que se va a utilizar como pocillo testigo de agua no interferirá con el procedimiento. Invierta los micropocillos entre cada lavado para vaciar el líquido. Con un movimiento seco de la muñeca, sacuda el líquido de los pocillos. El marco debe presionarse en el centro por la parte superior e inferior para que no se caigan los módulos de micropocillos durante el lavado. Seque con papel absorbente para retirar los restos de líquido de lavado. No debe permitirse que los pocillos se

- sequen entre un paso y otro.
10. Añada 100  $\mu\text{l}$  de conjugado (azul) a cada pocillo (excepto al pocillo testigo de agua).
  11. Incube durante 10 minutos a temperatura ambiente. Después de completar la incubación, invierta cuidadosamente los micropocillos y deseche la solución conjugada.
  12. Lave los pocillos 4 veces con solución de lavado de trabajo (PBS y Tween 20), como en el paso 9. La solución de lavado del pocillo testigo de agua no interfiere en el procedimiento. Mediante un movimiento seco, escurra el líquido del pocillo y séquelo con papel absorbente tras el lavado final. No permita que los pocillos se sequen.
  13. Añada 100  $\mu\text{l}$  de solución de sustrato a cada pocillo (con excepción del pocillo testigo de agua) e incube durante 10 minutos a temperatura ambiente. Añada solución de sustrato a los pocillos a un ritmo uniforme. Se desarrollará un color azul en los pocillos con muestras positivas.
  14. Añada 100  $\mu\text{l}$  de solución de parada (ácido sulfúrico 0,36 N) a cada pocillo (con excepción del pocillo testigo de agua) para detener la reacción enzimática. Asegúrese de añadir la solución de parada a los pocillos en el mismo orden y al mismo ritmo con el que se añadió la solución de sustrato. La solución de sustrato azul se volverá amarilla y el sustrato incoloro permanecerá igual. No añada solución de parada al pocillo testigo de agua. En su lugar, añada 200  $\mu\text{l}$  de agua destilada al pocillo testigo de agua. Borre o ponga a cero el lector de placas respecto al pocillo testigo de agua. Lea la D.O. de cada pocillo a 450 nm, respecto a un filtro de referencia de 650 nm (si se encuentra disponible). Para obtener un resultado óptimo, los valores de la D.O. deben leerse durante los 30 minutos posteriores a la adición de la solución de parada.

## Resultados

1. Calcule las D.O. medias de los duplicados de las diluciones del plasma de referencia, de los controles que se vayan a utilizar y de las muestras de los pacientes.
2. Trace las D.O. medias obtenidas con cada dilución del plasma de referencia (eje x) respecto al valor correspondiente del nivel de referencia (eje y). Se recomienda utilizar un gráfico log-log o punto a punto, aunque también puede emplearse uno semi-log.
3. Utilice las D.O. medias para determinar los valores relativos de controles y pacientes a partir del gráfico; también puede utilizar la regresión lineal para calcular dichos valores a partir de la curva de referencia.
4. Para calcular los niveles de proteína C antigénica en porcentajes de lo normal, multiplique los valores relativos de controles y pacientes obtenidos a partir de la curva de referencia adecuada por el valor asignado del plasma de referencia (consulte la etiqueta del frasco).

Por ejemplo:

Valor relativo del paciente (de la curva de referencia): 40

Valor asignado del plasma de referencia: 105% de lo normal

Valor real de proteína C antigénica del paciente (en porcentaje de lo normal):  $40 \times 1,05 = 42\%$

5. Asegúrese de que todos los parámetros de control de calidad se hayan cumplido (ver Control de calidad) antes de informar sobre los resultados de las pruebas.



## CONTROL DE CALIDAD

1. La D.O. media del testigo de reactivo debe ser inferior a 0,1 cuando el espectrofotómetro se haya borrado con respecto al pocillo de agua. Las lecturas superiores a 0,1 pueden indicar una posible contaminación de los reactivos o un lavado inadecuado de las placas.
2. Los valores individuales de la D.O. de los duplicados de los controles y las muestras de los pacientes deben estar a menos de un 20% por encima o por debajo del valor medio de la D.O. en el caso de muestras con lecturas de absorbancia superiores a 0,200.
3. Los valores de proteína C antigénica obtenidos en los controles deben estar dentro de los rangos de ELISA asignados por el fabricante. Las desviaciones pequeñas y ocasionales fuera de estos rangos pueden ser aceptables.
4. Cada laboratorio debe determinar periódicamente su propio rango de referencia para este ensayo.

## VALORES ESPERADOS<sup>9</sup>

**Rango normal:** Generalmente, los valores de proteína C antigénica se expresan en porcentajes relativos (%) de los del plasma normal combinado. El rango normal cuando se examinaron muestras de plasma normales mediante el ensayo de la proteína C antigénica fue de un 72 a un 160% (media: 110%, desviación estándar: 24%). Este rango es similar a los rangos normales citados en la bibliografía y en las especificaciones de otros ensayos disponibles en el mercado.<sup>6,8</sup> Las muestras que obtengan valores superiores al rango de la curva de referencia pueden tener que diluirse y volver a examinarse para obtener resultados precisos.

## LIMITACIONES DE LA PRUEBA

Las concentraciones de proteína C antigénica obtenidas en este ensayo constituyen únicamente una ayuda diagnóstica. Cada médico debe interpretar estos resultados basándose en los antecedentes del paciente, datos obtenidos en la exploración física y otros procedimientos diagnósticos. Los pacientes con deficiencia homocigótica congénita de proteína C pueden presentar niveles no detectables de proteína C; los pacientes con deficiencia heterocigótica suelen tener niveles de entre un 30 y un 60% de lo normal. La deficiencia de la proteína C adquirida está presente en muchos cuadros clínicos: recién nacidos (con niveles de un 20 a un 50% inferiores a los de los adultos), hepatopatías graves, tratamientos con anticoagulantes orales, período posoperatorio, coagulación intravascular diseminada (CID), síndrome antifosfolipídico, etc.<sup>6,8</sup> Los pacientes con nefropatías pueden presentar altos niveles de proteína C. La proteína C de las muestras de plasma puede agotarse o degradarse inadvertidamente si no se utiliza un método de obtención o un procesamiento de laboratorio apropiados. Como en todos los ensayos que utilizan anticuerpos de origen animal (p. ej., ratones, conejos, cabras, etc.) para capturar una molécula determinada, cabe la posibilidad de que haya interferencias en el suero o plasma de los pacientes a los que se les haya administrado preparados que contengan anticuerpos animales con fines diagnósticos o terapéuticos. En estos pacientes pueden observarse valores espurios altos o bajos.





Helena Biosciences Europe  
Queensway South  
Team Valley Trading Estate  
Gateshead  
Tyne and Wear  
NE11 0SD

Tel: +44 (0) 191 482 8440  
Fax: +44 (0) 191 482 8442  
Email: [info@helena-biosciences.com](mailto:info@helena-biosciences.com)  
[www.helena-biosciences.com](http://www.helena-biosciences.com)

HL-2-0675P 2007/05 (2)