



## NG•TEST®/CARBA-5

NG-Test® CARBA-5 detects the presence of all the 3 classes of carbapenemase hydrolytic enzymes expressed by carbapenemase producing bacteria, identifying up to the 5 major types of carbapenemase enzymes in *enterobacterales* or *Pseudomonas aeruginosa*, from a bacterial colony. The NG-Test® CARBA-5 identifies the most prevalent carbapenemase families (NDM, IMP, VIM, OXA-48 and KPC) including their most clinically relevant variants, in the same cassette.

**For professional use only.**



FR Instructions d'utilisation - 1

HR Upute za Korištenje - 34

EN Instructions for use - 7

IT Istruzioni per l'uso - 39

CZ Návod k použití - 12

PL Instrukcja obsługi - 44

DE Gebrauchsanweisung - 17

PT Instruções de Utilização - 50

EL οδηγίες χρήσης - 23

RU Инструкции по использованию - 55

ES Instrucciones de uso - 29

SK Návod na použitie - 64



**For products sold in Australia:**

Distributor: Cell biosciences  
Pty Ltd  
PO Box 243, Heidelberg, VIC 3084  
Fax: 03 8678 3956  
Mobile: 0394 167 177  
Web: [www.cellbiosciences.com.au](http://www.cellbiosciences.com.au)

Note: any serious incident that occurs in  
relation to the device should be reported  
to the manufacturer and to the  
Therapeutic Goods Agency.

TGA:  
TGA, PO Box 100, Woden ACT 2606,  
Australia.  
Website: <https://www.tga.gov.au/>  
Email: [info@tga.gov.au](mailto:info@tga.gov.au)  
Fax: 02 6203 1605

**UTILISATION**

Le NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5 est un test de diagnostic rapide in vitro à usage professionnel exclusivement. Il s'agit d'un test qualitatif immunochromatographique multiplex visuel (flux latéral) destiné à la détection et la différenciation des cinq familles de carbapénémases les plus courantes (KPC, OXA-48-like, VIM, IMP et NDM) à partir de colonies bactériennes pures, productrices de carbapénémases, d'*Enterobacterales* (notamment *Escherichia coli* et *Klebsiella pneumoniae*) et de *Pseudomonas aeruginosa* dans les établissements de soins.

**RÉSUMÉ ET PRINCIPE**

Les  $\beta$ -Lactamines sont des antibiotiques de première ligne utilisés dans le traitement des infections causées par les *entérobactéries*. Cependant, leur efficacité a été remise en question par la production d'enzymes bactériennes, connues sous le nom de  $\beta$ -lactamases, qui hydrolysent le cycle des  $\beta$ -lactamines et inactivent l'antibiotique. Les  $\beta$ -lactamases peuvent être catégorisées en quatre classes selon la classification d'Ambler : les classes A, C et D sont des  $\beta$ -lactamases dont le site actif est constitué de sérine, tandis que la classe B, également appelée métallo- $\beta$ -lactamases ou LBM, possède un site actif dépendant du zinc. Depuis l'introduction des  $\beta$ -Lactamines dans la pratique clinique générale, le spectre d'activité des  $\beta$ -Lactamases s'est élargi. Les  $\beta$ -Lactamases à spectre d'activité étendu (capables d'hydrolyser les oxymino-céphalosporines et les monobactames, mais pas les céphamycines ni les carbapénèmes), connues sous le nom de  $\beta$ -lactamases à spectre étendu ou BLSE, sont apparues en milieu hospitalier dans les années 1980 et sont devenues plus courantes en milieu communautaire dans les années 1990 et au début des années 2000, associées à la famille CTX-M des BLSE. Récemment, les  $\beta$ -lactamases ayant la capacité d'hydrolyser les antibiotiques carbapénèmes de même que les pénicillines, les céphalosporines et les agents monobactames (connues sous le nom de carbapénémases) ont vu leur prévalence augmenter et se sont répandues dans le monde entier. Parmi les carbapénémases les plus répandues chez les *entérobactéries*, citons la KPC (classe A), les métallo  $\beta$ -lactamases IMP, VIM et NDM (classe B) et les enzymes de type OXA-48 (classe D).

Supplémentée par des informations cliniques et des procédures de diagnostic complémentaires, l'utilisation du NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5 en laboratoire permet d'obtenir des données pertinentes pour étayer les choix thérapeutiques antimicrobiens appropriés et favoriser une prise de décision et des interventions rapides en matière de contrôle des infections.

Le NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5 est un test in vitro immunochromatographique rapide et multiplexe visuel qui détecte un ou plusieurs des cinq types courants d'enzymes carbapénémases [KPC (K), OXA-48-like (O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)] sur des colonies bactériennes. Le tampon d'extraction liquide est utilisé comme solution de lyse cellulaire lorsqu'il est mélangé aux colonies. Des anticorps monoclonaux de souris qui reconnaissent individuellement chacune des cinq carbapénémases sont immobilisés sur la membrane de nitrocellulose. Des anticorps monoclonaux libres sont présents dans le papier conjugué et marqués à l'or colloïdal. Lors de l'ajout de colonies mélangées au tampon d'extraction sur le papier échantillon, l'action capillaire de la nitrocellulose attire l'échantillon à travers les anticorps mobiles et les anticorps immobiles sur la bandelette de test. Les anticorps de contrôle immobilisés capturent alors tous les anticorps mobiles qui traversent le papier échantillon et la nitrocellulose sans se lier aux autres lignes de test. Un résultat positif se produit lorsqu'une ligne rouge apparaît au niveau de la région de contrôle (C) et qu'une ou plusieurs lignes apparaissent dans les régions test (K, O, V, I ou N) et indique que l'échantillon contient une ou plusieurs carbapénémases. Un résultat négatif se produit lorsque seule la ligne de contrôle est observée et indique que l'échantillon ne contient aucune des 5

carbapénémases. Si la ligne de contrôle n'apparaît pas, le résultat du test n'est pas valide.

#### RÉACTIFS ET MATÉRIEL FOURNIS

##### Chaque kit contient :

- 20 cassettes test en sachet aluminium avec dessicant
- 20 microtubes
- 20 pipettes de 100µL
- 1 solution de tampon d'extraction en flacon plastique (4,5 mL)
- 1 notice

#### MATÉRIEL REQUIS MAIS NON FOURNI

Chronomètre • Gants à usage unique • Boucle d'inoculation (1µL) • Vortex

#### PRÉCAUTIONS

- Test de diagnostic in vitro à usage professionnel.
- Toutes les opérations doivent être réalisées selon les bonnes pratiques de laboratoire.
- Ne pas utiliser après la date d'expiration.
- Les dispositifs doivent rester dans les sachets scellés jusqu'à leur utilisation.
- Manipuler les échantillons comme étant potentiellement infectieux.
- Après usage, jeter le dispositif dans un conteneur approprié pour déchets infectieux.
- Le dispositif ne doit pas être réutilisé.

#### CONSERVATION ET STABILITÉ

Conserver les dispositifs dans leur sachet scellé entre 4 et 30°C. Ne pas congeler. Les coffrets sont stables dans leur emballage intact (sachet scellé avec dessicant) jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette du coffret.

#### CULTURE ET PRÉLÈVEMENT

Les échantillons à tester doivent être obtenus et manipulés selon les méthodes standardisées de microbiologie.

##### Milieux de culture validés :

Luria Broth (LB), LB agar, Trypticase soja agar (TSA), Mueller Hinton (MH) agar, UriSelect™ 4, Columbia agar + 5 % sang de cheval, Columbia agar + 5 % sang de mouton, ChromID® ESBL agar, ChromID® CARBA SMART, Drigalski (DRIG) agar, CHROMagar™ mSuperCARBA™, TSA + 5 % sang de mouton, Mac Conkey, HardyCHROM™ CRE agar.

#### MODE OPÉATOIRE

1 / Porter des gants de protection à usage unique.

2 / Ramener les composants du kit à température ambiante pendant au moins 10 minutes.

##### Préparation de l'échantillon

1 / Déposer 5 gouttes (150µL) de tampon d'extraction dans un des microtubes fourni dans le kit.

2 / Sur une culture solide sur gélose, remplir une boucle de 1µL en entrant en contact (mais sans prélever) 3 colonies, puis la mettre en suspension dans le microtube contenant 150µL de tampon d'extraction.

3 / Fermer le microtube.

4 / Vortexer pour homogénéiser le mélange avant l'utilisation.

**NOTE : Les colonies visqueuses/muqueuses peuvent présenter des difficultés de migration en raison de leur viscosité élevée. Si les colonies sont visqueuses/muqueuses, agiter une colonie au vortex pendant 3 minutes dans le tampon d'extraction et la laisser incuber pendant 10 minutes à température ambiante avant de réaliser le test.**



## Réalisation du test

1 / Ouvrir le sachet et retirer le dispositif. Une fois ouvert, le test doit être utilisé immédiatement.

2 / A l'aide de la pipette fournie, prélever 100µL du mélange préparé (faire monter l'échantillon jusqu'au trait noir indiqué sur la pipette pour aspirer précisément 100µL) et les déposer dans le puits échantillon marqué "S".

3 / Lire les résultats à 15 minutes et les interpréter comme indiqué ci-dessous.

**NOTE : Ne pas interpréter les résultats du test après 20 minutes en raison du risque de résultats faux positifs**

## INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS



**NÉGATIF**

### Résultat négatif

Une seule bande de couleur rouge apparaît sur la zone de contrôle (C). L'échantillon ne contient aucune des carbapénémases indiquées ou contient un niveau non détectable et doit être interprété comme un résultat négatif.



**VIM POSITIF**

### Résultat positif

Si une bande de couleur rouge apparaît sur la zone de contrôle (C) et si une ou plusieurs bandes apparaissent au niveau des zones K, O, V, I, N, l'échantillon contient une ou plusieurs carbapénémases et doit être interprété comme un résultat positif.

**NOTE :** L'intensité de la couleur rouge de la ligne de test varie en fonction de la concentration des carbapénémases présentes dans l'échantillon. Une ligne d'intensité faible doit être considérée comme un résultat positif.



**INVALIDE**

### Résultat invalide

Si la bande de contrôle (C) n'apparaît pas ou n'est pas alignée avec la lettre (C), le résultat du test n'est pas valide. Un volume d'échantillon insuffisant ou une procédure incorrecte sont les raisons les plus fréquentes de l'absence de ligne de contrôle. Une dégradation du kit peut avoir eu lieu. Répétez la procédure en utilisant un nouveau test. Si le problème persiste, ne pas réutiliser le coffret et contacter votre distributeur.

## CONTRÔLE QUALITÉ

Un contrôle de qualité interne est inclus dans le test. L'apparition de la bande de contrôle confirme un volume d'échantillon suffisant et une procédure correcte.

## LIMITATIONS

1 / Un résultat négatif n'exclut pas la présence d'autres mécanismes de résistance aux antibiotiques carbapénèmes (par exemple, producteurs de SME, GES, IMI).

2 / Des résultats faussement négatifs peuvent se produire lors de multiples sous-cultures d'un isolat bactérien sans pression sélective.

3 / Ce test n'a pas été validé pour *Acinetobacter*.

4 / Quelques résultats faussement négatifs peuvent se produire avec *Proteus mirabilis* testé à partir de gélose au sang.

5 / Les *Proteus spp.* ont tendance à présenter une croissance en nappe sur gélose au sang, donc seule la surface de l'essai doit être touchée avec une boucle au niveau de 3 colonies différentes.

**6 /** Ce test est qualitatif et ne peut en conséquence fournir un résultat quantitatif.

**7 /** Ce test doit être utilisé comme une aide pour l'identification rapide des patients porteur d'une résistance aux antibiotiques carbapénèmes. Les résultats obtenus doivent être confirmés par des procédures de diagnostic alternatives ou complémentaires.

**8 /** Un test positif ou négatif n'exclut pas la présence d'autres mécanismes de résistance aux antibiotiques.

### PERFORMANCES ET CARACTÉRISTIQUES

#### Limite de détection :

La limite de détection a été déterminée à l'aide d'enzymes purifiées recombinantes : KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

#### Évaluation clinique :

Le **NG-Test® CARBA-5** a été évalué au CNR (Centre National de Référence pour la Résistance aux Antibiotiques, Hôpital du Kremlin-Bicêtre, Paris, France). 147 souches ont été testées en aveugle en comparaison aux résultats obtenus par séquençage du génome complet - whole genome sequencing (WGS). Parmi la collection évaluée, seuls 2 rares variants D179Y de KPC n'ont pas été détectés (KPC-31 et KPC-33). Cette mutation D179Y compromet l'activité hydrolytique de l'enzyme qui ne peut donc être considérée comme une carbapénémase, ce qui a également conduit à un résultat négatif lors des tests biochimiques de ces 2 variants. La sensibilité et la spécificité du test **NG-Test® CARBA-5** ont été calculées en considérant ces 2 variants comme des résultats négatifs.

**Table 1 : Résultats obtenus au CNR Kremlin Bicêtre<sup>11</sup>**

		WGS		
		POSITIF	NÉGATIF	TOTAL
NG-TEST® CARBA-5	POSITIF	119	0	119
	NÉGATIF	0	28	28
	TOTAL	119	28	147
SENSIBILITÉ		100%	IC 95% = 96.9 - 100%	
SPÉCIFICITÉ		100%	IC 95% = 87.9 - 100%	

### Résumé des variants détectés par NG-Test® CARBA-5 pendant les validations :

Groupe d'organisme	Cible	Variants détectés pendant les validations 8; 11; 12
<i>Enterobacterales*</i>	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

### Résumé des variants détectés par NG-Test® CARBA 5 dans les publications :

Groupe d'organisme	Cible	Variants détectés dans les publications 8; 9; 10; 11; 12; 13
<i>Enterobacterales*</i>	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*Dont des souches de: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae* complex, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morgannii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S.bicestrii*, *Yersinia enterocolitica*.

### BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie se trouve à la fin du document.

## SYMBLES



Contenu suffisant  
pour 20 tests



Dispositif médical  
de diagnostic  
*in vitro*



N° de lot



Consulter  
les instructions  
d'utilisation



Fabricant



Date d'expiration



Ne pas réutiliser



Référence  
du produit



Ce test a été développé en collaboration  
avec le CEA\*.

\*Le Commissariat à l'énergie atomique et  
aux énergies alternatives est un acteur français  
majeur de la recherche technologique  
et de l'innovation.



Limites de  
température  
de conservation  
(4°C-30°C)

## INTRODUCTION

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** is a rapid in vitro diagnostic assay, for professional use only. It is a visual multiplex immunochromatographic (lateral flow) qualitative assay for the detection and differentiation of the five most common carbapenemase families (KPC, OXA-48-like, VIM, IMP and NDM) from carbapenemase producing, pure bacterial colonies of *Enterobacteriales* (including *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*) and *Pseudomonas aeruginosa* in healthcare settings.

## SUMMARY AND PRINCIPLE

$\beta$ -Lactams are first-line antibiotics for the treatment of infections caused by *Enterobacteriales*; however, their efficacy has been challenged by the production of bacterial enzymes, known as  $\beta$ -lactamases, which hydrolyse the  $\beta$ -lactam ring and inactivate the antibiotic.  $\beta$ -Lactamases may be categorised into four classes according to Ambler's classification: classes A, C and D are  $\beta$ -lactamases with serine at the active site, whereas class B, also known as metallo- $\beta$ -lactamases or MBLs, have a zinc-dependent active site. Since the introduction of  $\beta$ -Lactam antibiotics into widespread clinical practice, the range of activity of  $\beta$ -Lactamases has grown.  $\beta$ -Lactamases with an extended-spectrum of activity (able to hydrolyse oxymino-cephalosporins, and monobactams, but not cephamycins or carbapenems), known as extended-spectrum  $\beta$ -lactamases or ESBLs, emerged in hospital setting in the 1980s and became more common in community settings in the 1990s and early 2000s associated with the CTX-M family of ESBLs. Recently,  $\beta$ -lactamases with the ability to hydrolyze carbapenem antibiotics plus penicillins, cephalosporins and monobactam agents (known as carbapenemases) have been increasing in prevalence and have spread worldwide. Examples of the most prevalent carbapenemases found in *Enterobacteriales* are KPC (Class A), the metallo  $\beta$ - lactamases IMP, VIM and NDM (Class B), and OXA-48-like enzymes (Class D).

Together with clinical information and complementary diagnostic procedures, the use of **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** in the laboratory provides information that can support appropriate antimicrobial therapeutic choices, prompt infection control decision making and interventions.

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** is an in vitro rapid and visual multiplex immunochromatographic assay that detects one or more of the five common types of carbapenemase enzymes (KPC (K), OXA-48-like (O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)) from bacterial colonies. Extraction buffer is used as a cell lysing solution when mixed with colonies. Monoclonal antibodies that individually recognize each of the five carbapenemases are immobilized on a nitrocellulose membrane. Free monoclonal antibodies are present in the conjugate pad and labelled with colloidal gold. Upon addition of colonies mixed with extraction buffer to the sample pad, the capillary action of the nitrocellulose draws the sample through the mobile antibodies and immobile antibodies on the test strip. The immobilized control antibodies capture any mobile antibodies that run through the sample pad and nitrocellulose without binding to other test lines. A positive result occurs when a red line appears on the control region (C) and one or more lines appear in the test regions (K, O, V, I, or N) and indicates that the sample contains one or more carbapenemases. A negative result occurs when only the control line is observed and indicates that the sample does not contain any of the 5 carbapenemases. If the control line does not appear, the test result is invalid.

## REAGENTS AND MATERIALS SUPPLIED

### Each kit contains :

- 20 Test cassettes in aluminium pouches with desiccant
- 20 Microtubes
- 20 Disposable pipettes of 100 $\mu$ L
- 1 Extraction buffer solution in a plastic bottle (4,5 mL)

- 1 Instructions for use

#### MATERIAL REQUIRED BUT NOT SUPPLIED

Timer • Single use gloves • Inoculation loop (1µL) • Vortex

#### PRECAUTIONS

- *In vitro* diagnostic test. For professional use only.
- All the operations must be carried out according to good laboratory practices.
- Do not use after the expiry date.
- The devices must remain in the sealed pouches until they are used.
- Handle the samples as if they were potentially infectious.
- After use, discard the device in an infectious waste container.
- Do not reuse the device.

#### STORAGE AND STABILITY

Store the devices in their sealed pouches between 4°C and 30°C. Do not freeze. Kits are stable in their intact packaging (pouch with desiccant) until the expiry date indicated on every kit.

#### CULTURE AND SAMPLING

The samples to be tested shall be obtained and handled according to standard microbiology procedures.

##### Validated culture media:

Luria Broth (LB) and LB agar, Trypticase soja agar (TSA), Mueller Hinton (MH) agar, UriSelect™ 4, Columbia agar + 5 % horse blood, Columbia agar + 5% sheep blood, ChromID® ESBL agar, ChromID® CARBA SMART, Drigalski (DRIG) agar, CHROMagar™ mSuperCARBA™, TSA + 5 % sheep blood, Mac Conkey, HardyCHROM™ CRE agar.

#### OPERATING PROCEDURE

- 1 / Wear protective gloves.
- 2 / Bring the kit components at room temperature for at least 10 minutes.

##### Preparing the sample

- 1 / Dispense 5 drops (150µL) of extraction buffer in one of the microtubes provided into the kit.
- 2 / From a solid agar-based culture, fill a 1µL loop by touching on (not collecting) 3 colonies, and then suspend it in the microtube containing 150 µL of extraction buffer.
- 3 / Close the microtube.
- 4 / Vortex to homogenise the mixture before use.

**NOTE: *Viscous/mucous colonies can lead to migration problems, due to their high viscosity. When starting from viscous/mucous colonies, vortex for 3 minutes a colony in the extraction buffer and leave it to incubate for 10 minutes at room temperature before performing the test.***

##### Carrying out the test

- 1 / Open the pouch, and take out the device. Once opened, use the test immediately.
- 2 / Using the provided pipette, add 100µL of the prepared mixture (sample must reach the black line indicated on the pipette to accurately dispense 100µL) in the sample well labelled "S".
- 3 / Read the results at 15 minutes and interpret them as indicated below.

**NOTE : *Do not interpret the test results after 20 minutes, as they may very possibly be causing false positive results.***

## RESULT INTERPRETATION



**NEGATIVE**

### Negative result

If only one red line appears in the control region (C): the sample does not contain any of the indicated carbapenemase (or a non-detectable level) and must be interpreted as a negative result.



**VIM POSITIVE**

### Positive result

If one red line appears in the control region (C) and one or several lines appear in the test regions K, O, V, I, N: the sample contains one or several carbapenemases and must be interpreted as a positive result.

**NOTE:** The intensity of the red test line(s) may vary depending on the concentration of the carbapenemases present in the sample. A weak line should be considered as a positive result.



**INVALID**

### Invalid result

If the control line (C) does not appear, or it is not aligned with the letter (C), the test result is invalid. Insufficient sample volume or an incorrect procedure are the most likely reasons for control line failure.

Deterioration of the test kit may have occurred. Repeat the procedure using a new test. If the problem persists, do not reuse the kit and contact your distributor.

## QUALITY CONTROL

An internal quality control is included in the test. When the control line develops, it confirms the sample volume was sufficient and the procedure was correct.

## LIMITATIONS

- 1 / A negative result does not preclude the presence of carbapenemase producing organisms (example: producing SME, GES, IMI).
- 2 / False negative results may occur with multiple subcultures of a bacterial isolate without any selective pressure.
- 3 / This test has not been validated for *Acinetobacter*.
- 4 / Some false negative results may occur with *Proteus mirabilis* tested from blood agar only.
- 5 / *Proteus* spp. tend to exhibit swarming growth on blood agar, thus only the surface of the swarming should be touched with a loop in 3 different colonies.
- 6 / This test is a qualitative assay and will not yield any quantitative result.
- 7 / This test should be used as an aid for the rapid identification of patients bearing a resistance to carbapenem antibiotics. The obtained results must be confirmed with alternative or complementary diagnostic procedures.
- 8 / A positive or a negative test does not rule out the presence of other mechanisms of antibiotic resistance.

## PERFORMANCES AND CHARACTERISTICS

### Detection limit:

The detection limit was determined using purified recombinant enzymes:

KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

**Clinical Evaluation:**

**NG-Test® CARBA-5** was evaluated at the NRC (National Reference Center for Antibiotic Resistance, Kremlin-Bicêtre Hospital, Paris, France). 147 strains were blind-tested with WGS-characterized  $\beta$ -lactamase content. Among the evaluated collection, only 2 rare D179Y KPC variants were not detected (KPC-31 and KPC-33). This D179Y impaired the carbapenem hydrolytic activity of the enzyme which cannot be considered as a carbapenemase, leading also to negative result by biochemical tests. The sensitivity and specificity of the **NG-Test® CARBA-5** was calculated by considering the KPC-31 and KPC-33 variants as negative results.

**Table 1: Results obtained at NRC Kremlin Bicêtre<sup>11</sup>**

		WGS		
		POSITIVE	NEGATIVE	TOTAL
NG-TEST® CARBA-5	POSITIVE	119	0	119
	NEGATIVE	0	28	28
	TOTAL	119	28	147

SENSITIVITY	100%	CI 95% = 96.9 - 100%
SPECIFICITY	100%	CI 95% = 87.9 - 100%

**Summary of variants detected by NG-Test® CARBA-5 during validations:**

Organism group	Target	Variants detected during validations 8; 11; 12
<i>Enterobacterales</i> *	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1



## Summary of variants detected by NG-Test® CARBA 5 in publications:










Organism group	Target	Variants detected in publications 8; 9; 10; 11; 12; 13
<b>Enterobacterales*</b>	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<b>Pseudomonas aeruginosa</b>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*Including some: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae* complex, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea* species, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S.bicestrii*, *Yersinia enterocolitica*.

## BIBLIOGRAPHY

The bibliography can be found at the end of the document.

## SYMBOLS

	Content for 20 assays		Expiry date		Temperature limit
	<i>in vitro</i> diagnostic medical device		Do not re-use		Consult instructions for use
	Batch number		Catalogue reference		Manufacturer

**ÚVOD**

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** je rychlý diagnostický test in vitro pouze pro profesionální použití. Jde o vizuální multiplexní imunochromatografický (laterální průtok) kvalitativní test pro detekci a diferenciaci pěti nejběžnějších karbapenemázových rodin (KPC, OXA-48-like, VIM, IMP a NDM) z čistých bakteriálních kolonií *Enterobacteriales* (včetně *Escherichia coli* a *Klebsiella pneumoniae*) a *Pseudomonas aeruginosa* ve zdravotnických zařízeních.

**SHRNUTÍ**

β-Laktamy jsou antibiotika první volby pro léčbu infekcí způsobených *Enterobacteriales*; jejich účinnost však byla narušena produkcí bakteriálních enzymů, známých jako β-laktamázy, které hydrolyzují β-laktamový kruh a inaktivují antibiotikum. β-laktamázy lze kategorizovat do čtyř tříd podle Amblerovy klasifikace: třídy A, C a D jsou β-laktamázy se serinem v aktivním místě, zatímco třída B, také známá jako metalo-β-laktamázy nebo MBL, která má zinek - závislé aktivní místo. Od zavedení β-laktamových antibiotik do rozšířeného klinické praxe se rozsah aktivity β-laktamáz vzrostl. β-laktamázy s rozšířeným spektrem aktivity (schopné hydrolyzovat oxyimino-cefalosporiny a monobaktamy, ale ne cefamyciny nebo karbapenemy), známé jako β-laktamázy nebo ESBL s rozšířeným spektrem, se objevily v nemocničním prostředí v 80. letech a staly se běžnějšími v komunitních prostředích v 90. letech a na počátku 21. století spojených s rodinou CTX-M ESBL. V poslední době narůstá prevalence β-laktamáz se schopností hydrolyzovat karbapenemová antibiotika plus peniciliny, cefalosporiny a monobaktamové látky (známé jako karbapenamázy), které se rozšířily po celém světě. Příklady nejrozšířenějších karbapenemáz nalezených v *Enterobacteriales* jsou KPC (třída A), metalo β-laktamázy IMP, VIM a NDM (třída B) a enzymy podobné OXA-48 (třída D).

Spolu s klinickými informacemi a doplňkovými diagnostickými postupy poskytuje použití **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** v laboratoři informace, které mohou podpořit vhodné antimikrobiální terapeutické volby, rychlé rozhodování o kontrole infekce a intervence. **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** je in vitro, rychlý a vizuální multiplexní imunochromatografický test, který přímo z bakteriálních kolonií detekuje jeden nebo více z pěti běžných typů enzymů karbapenemázy (KPC (K), typ OXA-48 (O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)). Smícháním extrakčního pufru s koloniemi, dojde k lyze buněk. Monoklonální protilátky, které rozpoznávají každou z pěti karbapenemáz, jsou imobilizovány na nitrocelulózové membráně. Volné monoklonální protilátky jsou přítomny v konjugační podložce a jsou označeny koloidním zlatem. Po aplikaci kolonií smíchaných s extrakčním pufrům do podložky prolíná vzorek díky kapilárnímu účinku nitrocelulózy mobilními a imobilními protilátkami na testovacím proužku. Imobilizované kontrolní protilátky zachytí veškeré mobilní protilátky, které procházejí skrze podložku a nitrocelulózu, bez toho, aniž by se vázaly na jiné testovací linie. Pozitivní výsledek nastane, když se v kontrolní oblasti (C) objeví červená linie a v testovacích oblastech (K, O, V, I nebo N) se objeví jedna nebo více linií. To naznačuje, že vzorek obsahuje jednu nebo více karbapenemáz. Negativní výsledek nastane, když se objeví pouze kontrolní linie, což znamená, že vzorek neobsahuje žádnou z 5 karbapenemáz. Pokud se kontrolní linie neobjeví, je výsledek testu neplatný.

**DODÁVANÁ ČINIDLA A MATERIÁLY****Každá sada obsahuje:**

- 20 kazet v hliníkových sáčcích s vysoušečem
- 20 mikrozkuvek
- 20 jednorázových pipet o objemu 100µL
- 1 extrakční pufr v plastové lahvičce (4,5 mL)
- 1 návod k použití

## POTŘEBNÉ, ALE NEDODÁVANÉ MATERIÁLY

Časovač • Jednorázové rukavice • Inokulační klíčka (1 $\mu$ L) • Vortex

## OPATŘENÍ

- Diagnostický test in vitro. Pouze pro profesionální použití.
- Všechny postupy je nutné provádět v souladu se správnou laboratorní praxí.
- Nepoužívejte po uplynutí doby použitelnosti.
- Zařízení musí zůstat v uzavřených sáčcích, dokud nebudou použita.
- Se vzorky zacházejte tak, jako by byly potenciálně infekční.
- Po použití zařízení zlikvidujte v kontejneru na infekční odpad.
- Zařízení nepoužívejte opakovaně.

## SKLADOVÁNÍ A STABILITA

Skladujte kazety v uzavřených sáčcích při teplotě mezi 4 a 30 °C. Chraňte před mrazem. Sady jsou stabilní v neporušeném obalu (sáček s vysoušedlem) do data expirace vyznačeného na každé z nich.

## KULTURA A ODBĚR VZORKŮ

Testované vzorky je nutné odebírat a zacházet s nimi podle standardizovaných mikrobiologických postupů.

### Validovaná kultivační média:

Luria bujón (LB) a LB agar, tryptikáza-sójový agar (TSA), Mueller-Hintonův agar (MH), UriSelect™ 4, agar Columbia + 5 % koňská krev, Columbia agar + 5% ovčí krev, agar ChromID® ESB, ChromID® CARBA SMART, Drigalski agar (DRIG), CHROMagar™ mSuperCARBA™, TSA + 5 % ovčí krev, Mac Conkey, HardyCHROM™ CRE agar.

## PROVOZ

1 / Používejte ochranné rukavice.

2 / Komponenty soupravy ponechte před použitím alespoň 10 minut při pokojové teplotě.

### Příprava vzorku

1 / Nakapejte 5 kapek (150 $\mu$ L) extrakčního pufru do jedné z mikrozumavek dodávaných jako součást sady.

2 / Z kultury na pevném agaru naplňte 1 $\mu$ L klíčku dotykem (nikoli odebráním) 3 kolonií a poté ji suspendujte v mikrozumavce obsahující 150 $\mu$ L extrakčního pufru.

3 / Zavřete mikrozumavku.

4 / Před použitím homogenizujte směs ve vortexu.

**POZNÁMKA:** *Viskózní/slizniční kolonie mohou vést k problémům s migrací kvůli jejich vysoké viskozitě. Vycházíte-li z viskózních/slizničních kolonií, vortexujte kolonii po dobu 3 minut v extrakčním pufru a před provedením testu ji nechte inkubovat 10 minut při pokojové teplotě.*

### Provádění testu

1 / Otevřete sáček a vyjměte kazetu. Po otevření test ihned použijte.

2 / Pomocí dodané pipety přidejte 100 $\mu$ L připravené směsi (aby bylo možné přesně aspirovat 100 $\mu$ L, vzorek musí dosahovat k černé čáře vyznačené na pipetě) vzorku dobře označeného písmenem „S“.

3 / Výsledky vyhodnotě po 15 minutách a interpretujte je dle níže uvedeného postupu.

**POZNÁMKA:** *Neinterpretujte výsledky testu po 20 minutách, protože mohou velmi pravděpodobně způsobit falešně pozitivní výsledky.*

**INTERPRETACE VÝSLEDKU****NEGATIVNÍ****Negativní výsledek**

Pokud se v kontrolní oblasti (C) objeví pouze jedna červená linie: vzorek neobsahuje žádnou z indikovaných karbapenemáz (nebo nedetekovatelnou hladinu) a musí být interpretován jako negativní výsledek.

**VIM POZITIVNÍ****Pozitivní výsledek**

Pokud se v kontrolní oblasti (C) objeví jedna červená čára a v testovacích oblastech K, O, V, I, N se objeví jedna nebo více čar: vzorek obsahuje jednu nebo několik karbapenemáz a výsledek musí být interpretován jako pozitivní.

**POZNÁMKA:** Intenzita červené čáry (čar) se může lišit v závislosti na koncentraci karbapenemáz přítomných ve vzorku. Tenká čára je považována za pozitivní výsledek.

**NEPLATNÝ****Neplatný výsledek**

Pokud se kontrolní linie (C) neobjeví nebo není zarovnána s písmenem (C), je výsledek testu neplatný. Nedostatečný objem vzorku nebo nesprávný postup jsou nejpravděpodobnějšími důvody selhání kontroly.

Mohlo by dojít k poškození testovací sady. Postup opakujte s novým testem. Pokud problém přetrvává, soupravu znovu nepoužívejte a kontaktujte svého distributora.

**KONTROLA KVALITY**

Součástí testu je interní kontrola kvality. Když se vytvoří kontrolní čára, je potvrzeno, že objem vzorku byl dostatečný a postup byl správný.

**OMEZENÍ**

- 1 / Negativní výsledek nevyklučuje přítomnost organismů produkujících karbapenemázu (například: produkující SME, GES, IMI).
- 2 / Falešně negativní výsledky se mohou objevit u více subkultur bakteriálního izolátu bez jakéhokoli selektivního tlaku.
- 3 / Tento test nebyl validován pro *Acinetobacter*.
- 4 / U *Proteus mirabilis* testovaných pouze na krevním agaru se mohou objevit falešně negativní výsledky.
- 5 / *Proteus spp.* má tendenci vykazovat rojový růst na krevním agaru, proto by se mělo smýčkou dotknout pouze na povrchu rojení ve 3 různých koloniích. Tento test je kvalitativní test a nepřináší žádné kvantitativní výsledky.
- 6 / Tento test je kvalitativní test a nepřináší žádné kvantitativní výsledky.
- 7 / Tento test slouží jako pomůcka pro rychlou identifikaci pacientů s rezistencí na karbapenemová antibiotika. Získané výsledky je nutné potvrdit alternativními nebo doplnkovými diagnostickými postupy.
- 8 / Pozitivní ani negativní výsledek testu nevyklučují přítomnost jiných mechanismů antibiotické rezistence.

**VÝKON A VLASTNOSTI****Detekční limit:**

Detekční limit byl stanoven pomocí purifikovaných rekombinantních enzymů:  
KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

**Klinické hodnocení:**

**NG-Test® CARBA-5** byl hodnocen v NRC (Národní referenční středisko pro antibiotickou rezistenci, Nemocnice Kremlin-Bicêtre, Paříž, Francie). 147 kmenů bylo zaslepeno a testováno na obsah  $\beta$ -laktázy charakterizované WGS. V hodnoceném souboru nebyly detekovány pouze 2 vzácné varianty D179Y KPC (KPC-31 a KPC-33). Tato D179Y zhoršila hydrolytickou aktivitu karbapenemu u enzymu, který nelze považovat za karbapenemázu, což vedlo k negativním výsledkům biochemických testů.

Citlivost a specifická **NG-Test® CARBA-5** byla vypočtena tak, že byly varianty KPC-31 a KPC-33 považovány za negativní výsledky.

**Tabulka 1: Výsledky získané v NRC Kremlin Bicêtre<sup>11</sup>**

		WGS		
		POZITIVNÍ	NEGATIVNÍ	CELKEM
NG•TEST® CARBA-5	POZITIVNÍ	119	0	119
	NEGATIVNÍ	0	28	28
	CELKEM	119	28	147

SENZITIVITA	100%	CI 95% = 96.9 - 100%
SPECIFICITA	100%	CI 95% = 87.9 - 100%

**Souhrn variant zjištěných testem NG-Test® CARBA-5 při validacích:**

Bakterie	Cílová skupina	Variety zjištěné analyticky a ve validacích 8; 11; 12
<i>Enterobacterales*</i>	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

**Souhrn variant detekovaných pomocí NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5 v publikacích:**

Bakterie	Cílová skupina	Variety zjištěné v publikacích 8; 9; 10; 11; 12; 13
<b>Enterobacteriales*</b>	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<b>Pseudomonas aeruginosa</b>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*včetně některých: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *EE. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae complex*, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S. bicestrii*, *Versinia enterolitica*.

**BIBLIOGRAFIE**

Bibliografii naleznete na konci dokumentu.

**SYMBOLY**

Obsah pro 20 testů



Datum expirace



Teplotní limit



diagnostické souprava *in vitro*



Nepoužívejte opakovaně



Viz návod k použití



Číslo šarže



Referenční katalogové číslo



Výrobce

**VERWENDUNG**

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** ist ein in-vitro Schnelltest, der nur für den professionellen Gebrauch bestimmt ist. Es handelt sich um einen visuellen, multiplexen, Immunchromatographischen (Lateral Flow) qualitativen Assay zum Nachweis und zur Differenzierung der fünf häufigsten Carbapenemase (KPC, OXA-48-like, VIM, IMP und NDM) aus Carbapenemase-produzierenden, reinen Bakterienkolonien von *Enterobacterales* (einschließlich *Escherichia coli* und *Klebsiella pneumoniae*) und *Pseudomonas aeruginosa* im Gesundheitswesen.

**ZUSAMMENFASSUNG UND PRINZIP**

$\beta$ -Lactame sind Antibiotika der ersten Wahl für die Behandlung von Infektionen, die durch *Enterobacterales* verursacht werden. Ihre Wirksamkeit wird jedoch durch die Produktion von bakteriellen Enzymen, den sogenannten  $\beta$ -Lactamasen, in Frage gestellt, die den  $\beta$ -Lactamring hydrolysieren und das Antibiotikum inaktivieren.  $\beta$ -Lactamasen können nach der Ambler-Klassifikation in vier Klassen eingeteilt werden: Die Klassen A, C und D sind  $\beta$ -Lactamasen mit Serin am aktiven Zentrum, während die Klasse B, die auch als Metallo- $\beta$ -Lactamasen oder MBLs bezeichnet werden, ein zinkabhängiges aktives Zentrum haben. Seit der Einführung von  $\beta$ -Lactam-Antibiotika in die breite klinische Praxis ist das Aktivitätsspektrum von  $\beta$ -Lactamasen gewachsen.  $\beta$ -Lactamasen mit einem erweiterten Wirkungsspektrum (die in der Lage sind, Oxyminocephalosporine und Monobactame, nicht aber Cephamycine oder Carbapeneme zu hydrolysieren), bekannt als  $\beta$ -Lactamasen mit erweitertem Wirkungsspektrum oder ESBL, tauchten in den 1980er Jahren in Krankenhäusern auf und wurden in den 1990er und frühen 2000er Jahren in Verbindung mit der CTX-M-Familie von ESBLs in der Bevölkerung häufiger.

In jüngster Zeit haben  $\beta$ -Lactamasen, die in der Lage sind, Carbapenem-Antibiotika sowie Penicilline, Cephalosporine und Monobactam-Wirkstoffe zu hydrolysieren (sogenannte Carbapenemase), an Prävalenz zugenommen und sich weltweit verbreitet. Beispiele für die am weitesten verbreiteten Carbapenemase in *Enterobacterales* sind KPC (Klasse A), die Metallo- $\beta$ -Lactamasen IMP, VIM und NDM (Klasse B) und OXA-48-ähnliche Enzyme (Klasse D).

Die Verwendung von **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** im Labor liefert zusammen mit klinischen Informationen und ergänzenden diagnostischen Verfahren Informationen, die die Auswahl geeigneter antimikrobieller Therapien unterstützen und Entscheidungen und Maßnahmen zur Infektionskontrolle beschleunigen können.

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** ist ein visueller, multiplexer, immunchromatographischer In-vitro-Schnelltest, der einen oder mehr der fünf häufigsten Typen von Carbapenemase-Enzymen (KPC (K), OXA-48 (O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)) in Bakterienkolonien detektiert. Beim Mischen mit Kolonien wird ein flüssiger Extraktionspuffer als zelllysierende Lösung verwendet. Monoklonale Antikörper, die individuell jeweils die fünf Carbapenemase erkennen, werden auf einer Nitrozellulose-Membran immobilisiert. Auf dem Konjugat-Pad befinden sich freie monoklonale Antikörper, die mit kolloidalem Gold gekennzeichnet werden. Bei Hinzufügung der Kolonien, gemischt mit Extraktionspuffer auf dem Proben-Pad, zieht die Kapillarwirkung der Nitrozellulose die Probe durch die mobilen Antikörper und die immobilisierten Antikörper auf den Teststreifen. Die immobilisierten Kontroll-Antikörper erfassen sämtliche mobilen Antikörper, die das Proben-Pad und die Nitrozellulose durchwandern, ohne sich dabei an andere Testlinien zu binden. Ein positives Ergebnis tritt auf, wenn eine rote Linie im Kontrollbereich (C) erscheint und wenn eine Linie oder mehrere Linien im Testbereich (K, O, V, I, oder N) erscheinen – dies bedeutet, dass die Probe eine oder mehr Carbapenemase enthält. Ein negatives Ergebnis tritt auf, wenn nur die Kontrolllinie sichtbar ist – dies bedeutet, dass die Probe keine der 5 Carbapenemase enthält. Erscheint die Kontrolllinie nicht, ist das Testergebnis ungültig.

**REAGENZEN UND MITGELIEFERTES MATERIAL****Jedes Test-Set enthält:**

- 20 Testkassetten in Aluminiumbeuteln mit Trockenmittel
- 20 Mikroröhrchen
- 20 Einmalpipetten 100µL
- 1 Extraktionspufferlösung in Kunststoffflasche (4,5 mL)
- 1 Bedienungsanleitung

**ERFORDERLICHE MATERIALIEN, NICHT IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN**

Stoppuhr • Einweghandschuhe • Impöse (1µL) • Vortexmischer

**VORSICHTSMASSNAHMEN**

- *In vitro*-Diagnostiktest. Ausschließlich zur professionellen Anwendung.
- Alle Verfahren sind gemäß den Grundsätzen der Guten Laborpraxis durchzuführen.
- Nach Ablauf des Verfallsdatums nicht mehr verwenden.
- Die Produkte müssen bis zur Anwendung in den verschlossenen Beuteln verbleiben.
- Sämtliche Proben sind als potenziell infektiös zu behandeln.
- Nach dem Gebrauch die Produkte im entsprechenden Behälter für infektiöse Abfälle entsorgen.
- Produkte nur einmal verwenden.

**LAGERUNG UND STABILITÄT**

Die Produkte im geschlossenen Beutel bei 4 bis 30°C lagern. Nicht einfrieren. Die Sets sind bis zum jeweils aufgedruckten Verfallsdatum in ihrer unbeschädigten Verpackung (Beutel mit Trockenmittel) haltbar.

**NÄHRMEDIUM UND PROBENENTNAHME**

Die zu untersuchenden Proben sind gemäß den standardisierten mikrobiologischen Verfahren zu entnehmen und zu behandeln.

**Empfohlene Nährmedien:**

Luria Broth (LB) und LB-Agar, Trypticase-Soja-Agar (TSA), Müller-Hinton-Agar, UriSelect™ 4, Columbia-Agar mit 5 % Pferdeblut, Columbia-Agar mit 5 % Schafblut, chromID® ESBL-Agar, chromID® CARBA SMART, Drigalski-Agar, CHROMagar™ mSuperCARBA™, Trypticase-Soja-Agar (TSA) mit 5 % Schafblut, Mac Conkey-Agar, HardyCHROM™ CRE-Agar.

**ARBEITSANWEISUNGEN**

1 / Schutzhandschuhe tragen.

2 / Die Set-Bestandteile für mindestens 10 Minuten auf Raumtemperatur bringen.

**Vorbereitung der Probenentnahme**

1 / 5 Tropfen (150µL) des Extraktionspuffers in eines der mitgelieferten Mikroröhrchen geben.

2 / Befüllen Sie von einer festen Agarkultur eine 1 µL-Öse, indem Sie 3 Kolonien berühren (nicht einsammeln), und suspensieren Sie sie dann in das Mikroröhrchen mit 150µL Extraktionspuffer.

3 / Mikroröhrchen verschließen.

4 / Vor der Verwendung die Mischung im Vortexmischer homogenisieren.

**HINWEIS:** *Viskose/schleimige Kolonien können aufgrund ihrer hohen Viskosität zu Migrationsproblemen führen. Wenn Sie ähflüssige/schleimige Kolonien haben, schütteln Sie eine Kolonie 3 Minuten lang im Extraktionspuffer und lassen Sie sie 10 Minuten bei Raumtemperatur inkubieren, bevor Sie den Test durchführen.*



### Durchführung des Tests

1 / Den Beutel öffnen und Inhalt entnehmen. Der Test muss unmittelbar nach dem Öffnen verwendet werden.

2 / Mithilfe der mitgelieferten Pipette 100µL der vorbereiteten Mischung entnehmen (die Probe bis zum auf der Pipette angegebenen schwarzen Strich ansaugen, um genau 100µL anzusaugen) und in die mit „S“ gekennzeichnete Probenmulde geben.

3 / Die Ergebnisse nach 15 Minuten ablesen und wie unten angegeben auswerten.

**HINWEIS:** Interpretieren Sie die Testergebnisse nicht nach 20 Minuten, da sie sehr wahrscheinlich zu falsch positiven Ergebnissen führen können.

### INTERPRETATION DER ERGEBNISSE



#### Negatives Ergebnis

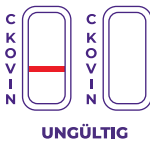
Erscheint nur eine rote Linie in der Kontrollregion (C): Die Probe enthält keine der angegebenen Carbapenemase (oder einen nicht nachweisbaren Gehalt) und ist als negatives Ergebnis zu werten.



#### Positives Ergebnis

Erscheint eine rote Linie im Kontrollbereich (C) und eine oder mehrere Linien in den Testbereichen K, O, V, I oder N, enthält die Probe eine oder mehrere Carbapenemase. Die ist als positives Ergebnis zu werten.

**HINWEIS:** Die Intensität der roten Farbe der Testlinie(n) kann je nach Konzentration der in der Probe enthaltenen Carbapenemase variieren. Eine schwachrote Linie ist als positives Testergebnis zu betrachten.



#### Ungültiges Ergebnis

Erscheint die Kontrolllinie (C) nicht oder ist sie nicht an dem Buchstaben (C) ausgerichtet, ist das Testergebnis ungültig. Unzureichendes Probenvolumen oder eine falsche Durchführung sind die wahrscheinlichsten Gründe für das Ausbleiben der Kontrolllinie. Ggf. ist das Test-Set beschädigt. Wiederholen Sie den Vorgang mit einem neuen Test. Besteht das Problem weiter, verwenden Sie das Set nicht erneut und setzen Sie sich mit Ihrem Händler in Verbindung.

### QUALITÄTSKONTROLLE

Der Test enthält eine interne Kontrolle. Das Erscheinen der Kontrolllinie bestätigt, dass das Probenvolumen ausreichend war und das Verfahren korrekt durchgeführt wurde.

### EINSCHRÄNKUNGEN

1 / Ein negatives Ergebnis schließt nicht das Vorhandensein von Carbapenemase -produzierenden Organismen aus (z. B. SME, GES, IMI).

2 / Falsch-negative Ergebnisse können bei multiplen Subkulturen eines bakteriellen Isolats ohne Selektionsdruck auftreten.

3 / Dieser Test wurde nicht für *Acinetobacter* validiert.

4 / Einige falsch-negative Ergebnisse können bei *Proteus mirabilis* auftreten, wenn nur aus Blutagar getestet wurde.

5 / *Proteus spp.* neigen zu schwarmartigem Wachstum auf Blutagar, daher sollte nur die Oberfläche der Schwärme von 3 verschiedenen Kolonien mit einer Öse berührt werden.

**6/** Dieser Test ist ein qualitativer Test und wird keine quantitativen Ergebnisse erzielen.

**7/** Dieser Test sollte als Hilfsmittel zur schnellen Identifizierung von Patienten verwendet werden, bei denen eine Resistenz gegenüber Carbapenem-Antibiotika vorliegt. Die gewonnenen Ergebnisse müssen anhand von alternativen oder ergänzenden Diagnostikverfahren bestätigt werden.

**8/** Ein positiver oder ein negativer Test schließt nicht das Vorhandensein anderer Mechanismen von Antibiotika-Resistenz aus.

#### LEISTUNGEN UND EIGENSCHAFTEN

##### Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze wurde mittels gereinigter rekombinanter Enzyme bestimmt:

KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

##### Klinische Validierung

**NG-Test® CARBA-5** wurde am CNR (Centre National de Référence de la Résistance aux Antibiotiques - Nationales Referenzzentrum für Antibiotikaresistenz, Kremlin-Bicêtre Hospital, Paris, Frankreich) validiert. 147 Stämme wurden mittels Gesamtgenomsequenzierungs-charakterisiertem  $\beta$ -Lactamase-Gehalt im Blindtest untersucht. Unter der validierten Erhebung wurden nur 2 seltene D179Y-KPC-Varianten nicht nachgewiesen (KPC-31 und KPC-33). Diese D179Y-Variante beeinträchtigte die Carbapenem- Hydrolyseaktivität des Enzyms, das nicht als eine Carbapenemase betrachtet werden kann, was auch zu einem negativen Ergebnis bei biochemischen Tests führt. Die Sensitivität und Spezifität von **NG-Test® CARBA-5** wurden durch Berücksichtigung der KPC-31- und KPC-33-Varianten als negative Ergebnisse errechnet.

**Tabelle 1: Am CNR Kremlin Bicêtre<sup>11</sup> gewonnene Ergebnisse.**

		GESAMTGENOMSEQUENZIERUNG		
		POSITIV	NEGATIV	GESAMT
NG-TEST® CARBA-5	POSITIV	119	0	119
	NEGATIV	0	28	28
	GESAMT	119	28	147
SENSITIVITÄT		100%	CI 95% = 96.9 - 100%	
SPEZIFITÄT		100%	CI 95% = 87.9 - 100%	

**Zusammenfassung der von NG-Test® CARBA-5 bei Validierungen detektierten Varianten:**

Organismus Gruppe	Ziel	Analytisch und in Validierungen detektierte Varianten 8; 11; 12
<i>Enterobacteriales*</i>	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

**Zusammenfassung der von NG-Test® CARBA 5 in Veröffentlichungen detektierten Varianten:**

Organismus Gruppe	Ziel	Detektierte Varianten in Publikationen 8; 9; 10; 11; 12; 13
<i>Enterobacteriales*</i>	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*Darunter auch: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae complex*, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S.bicestrii*, *Yersinia enterocolitica*.

**LITERATUR**

Das Literaturverzeichnis befindet sich am Ende des Dokuments.

**SYMBOLE**

Inhalt ausreichend  
für 20 Tests



Verfalldatum



Lagerung



Für *In-Vitro*-  
Diagnostik



Einmalige  
Verwendung



Bedienungsan-  
leitung lesen



Chargennummer



Referenznummer



Hersteller

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** είναι μια ταχεία *in vitro* διαγνωστική τεχνική, μόνο για επαγγελματική χρήση. Είναι μία οπτική, πολυεπιλεκτική ανοσοχρωματογραφική (πλευρικής ροής) ποσοτική διαδικασία για την ανίχνευση και διαφοροποίηση των πέντε πιο κοινών οικογενειών καρβαπενεμασών (KPC, OXA-48-like, VIM, IMP και NDM) από παραγόμενες καρβαπενεμάσες, των καθαρών αποικιών *Enterobacteriales* (περιλαμβανομένου *Escherichia coli* και *Klebsiella pneumoniae*) και *Pseudomonas aeruginosa* σε νοσοκομειακό περιβάλλον.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Οι β-λακτάμες είναι αντιβιοτικά πρώτης γραμμής για την θεραπεία λοιμώξεων που προκαλούνται από Εντεροβακτήρια. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητά τους έχει αμφισβητηθεί από την παραγωγή βακτηριακών ενζύμων, γνωστών ως β-λακταμάσες, τα οποία υδρολύουν τον δακτύλιο της β-λακτάμης και αδρανοποιούν το αντιβιοτικό. Οι β-λακταμάσες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τέσσερις κατηγορίες σύμφωνα με την ταξινόμηση του Ambler: οι κατηγορίες A, C και D είναι β-λακταμάσες με σερίνη στο ενεργό κέντρο, ενώ η κατηγορία B, επίσης γνωστή και ως μεταλλο-β-λακταμάσες ή MBLs, έχει ενεργό κέντρο εξαρτώμενου ψευδαργύρου. Ύστερα από την εισαγωγή των β-λακταμικών αντιβιοτικών σε ευρεία κλινική πρακτική, το εύρος λειτουργίας των β-λακταμασών έχει αυξηθεί. Β-λακταμάσες με εκτεταμένο φάσμα δράσης (ικανές να υδρολύουν οξέιμο-κεφαλοσπορίνες, και μονοβακτάμες, αλλά όχι κεφαμυσίνες ή καρβαπενέμες), γνωστές ως β-λακταμάσες εκτεταμένου φάσματος ή ESBLs, εμφανίστηκαν σε νοσοκομειακό περιβάλλον τη δεκαετία του 1980 και έγινε πιο συνηθισμένο στην κοινότητα τη δεκαετία του 1990 και στις αρχές της δεκαετίας του 2000 και σχετίζονται με την οικογένεια CTX-M των ESBLs. Πρόσφατα, οι β-λακταμάσες με την ικανότητα να υδρολύουν τα αντιβιοτικά καρβαπενέμης και τις πενικιλίνες, τις κεφαλοσπορίνες και τους παράγοντες μονοβακτάμης (γνωστές ως καρβαπενεμάσες) έχουν αυξηθεί σε επιπολασμό και έχουν εξαπλωθεί παγκοσμίως. Παραδείγματα από τις πιο διαδεδομένες καρβαπενεμάσες που βρίσκονται στα Εντεροβακτήρια είναι οι KPC (κατηγορία A), οι μεταλλο-β-λακταμάσες IMP, VIM και NDM (κατηγορία B) και ένζυμα τύπου OXA-48 (Κλάση D).

Σε συνδυασμό με τις κλινικές πληροφορίες και τις συμπληρωματικές διαγνωστικές διαδικασίες, η χρήση του **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** στο εργαστήριο παρέχει πληροφορίες για την ανεύρεση κατάλληλης αντιμικροβιακής θεραπευτικής αγωγής και στην έγκαιρη λήψη αποφάσεων και δράσεων που αφορούν στον έλεγχο λοιμώξεων.

Το **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** είναι μια *in vitro* ταχεία και οπτική, πολυεπιλεκτική ανοσοχρωματογραφική δοκιμασία που ανιχνεύει έναν ή περισσότερους από τους πέντε κοινούς τύπους καρβαπενεμασών (KPC (K), OXA-48-like (O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)), σε βακτηριακές αποικίες. Η λύση των κυττάρων γίνεται με υγρό ρυθμιστικό διάλυμα εκχύλισης, όταν αναμιγνύεται με τις αποικίες. Μονοκλωνικά αντισώματα που αναγνωρίζουν μεμονωμένα καθένα από τις πέντε καρβαπενεμάσες ακινητοποιούνται σε μια μεμβράνη νιτροκυτταρίνης. Στο πλακίδιο σύζευξης υπάρχουν ελεύθερα μονοκλωνικά αντισώματα και είναι σημασμένα με κολλοειδή χρυσό. Με την προσθήκη των αποικιών οι οποίες έχουν αναμιχθεί με το ρυθμιστικό διάλυμα εκχύλισης στο πλακίδιο του δείγματος, η τριχοειδής δράση της νιτροκυτταρίνης τραβά το δείγμα μέσα από τα κινητικά αντισώματα και ακινητοποιεί τα αντισώματα στη δοκιμαστική ταινία. Τα ακινητοποιημένα αντισώματα ελέγχου ακινητοποιούν τα κινητικά αντισώματα που διαποτίζουν το πλακίδιο του δείγματος και τη νιτροκυτταρίνη χωρίς να δεσμεύονται σε άλλες γραμμές της δοκιμής. Θετικό αποτέλεσμα προκύπτει όταν στην περιοχή ελέγχου (C) εμφανίζεται μια κόκκινη γραμμή και στις περιοχές τις δοκιμής (K, O, V, I ή N) εμφανίζονται μία ή περισσότερες γραμμές, ενώ υποδεικνύει ότι το δείγμα περιέχει μία ή περισσότερες καρβαπενεμάσες. Αρνητικό αποτέλεσμα προκύπτει όταν παρατηρείται μόνο η γραμμή ελέγχου και υποδεικνύει ότι το δείγμα δεν περιέχει καμία από τις 5 καρβαπενεμάσες. Αν η γραμμή ελέγχου δεν εμφανιστεί, το αποτέλεσμα της δοκιμής είναι άκυρο.

**ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ****Κάθε κιτ περιέχει:**

- 20 κασέτες δοκιμής σε σακουλάκι αλουμινίου με ξηραντική ουσία
- 20 μικροσωληνάρια
- 20 πιπέτες μίας χρήσης των 100μL
- 1 Ρυθμιστικό διάλυμα εκχύλισης σε πλαστική φιάλη (4,5 mL)
- 1 Οδηγίες χρήσης

**ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ**

Χρονόμετρο • Γάντια μιας χρήσης • Κρίκος ενοφθαλμισμού (1μL) • Vortex

**ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ**

- *In vitro* διαγνωστική δοκιμή. Μόνο για επαγγελματική χρήση.
- Όλες οι διεργασίες πρέπει να διεξάγονται σύμφωνα με την ορθή εργαστηριακή πρακτική.
- Να μη χρησιμοποιείται μετά την ημερομηνία λήξης.
- Οι συσκευές πρέπει να παραμένουν στα σφραγισμένα σακουλάκια μέχρι να χρησιμοποιηθούν.
- Ο χειρισμός των δειγμάτων να γίνεται σαν αυτά να ήταν δυνητικά μολυσματικά.
- Μετά τη χρήση, απορρίψτε τη συσκευή σε δοχείο μολυσματικών αποβλήτων.
- Μην επαναχρησιμοποιείτε τη συσκευή.

**ΦΥΛΑΞΗ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ**

Αποθηκεύστε τις συσκευές στα σφραγισμένα σακουλάκια τους μεταξύ 4 και 30 °C. Μην καταψύχετε. Τα kits είναι σταθερά στην άθικτη συσκευασία τους (φακελλίσκος με ξηραντική ουσία) μέχρι την ημερομηνία λήξης που αναγράφεται επάνω σε κάθε kit.

**ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ**

Η λήψη και ο χειρισμός των δειγμάτων που θα ελεγχθούν θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις πρότυπες διαδικασίες της μικροβιολογίας.

**Επικυρωμένα μέσα καλλιέργειας:**

Θρεπτικό υλικό Luria (LB) και άγαρ LB, άγαρ με τρυπτικήση και σόγια (TSA), άγαρ Mueller Hinton (MH), UriSelect™ 4, άγαρ Columbia + αίμα αλόγου 5 %, άγαρ Columbia + 5% αίμα προβάτου, ChromID® ESB, ChromID® CARBA SMART, άγαρ Drigalski (DRIG), CHROMagar™ mSuperCARBA™, TSA + αίμα προβάτου 5 %, Mac Conkey, άγαρ HardyCHROM™ CRE.

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

**1 /** Φορέστε προστατευτικά γάντια.

**2 /** Αφήστε τα περιεχόμενα του kit να αποκτήσουν τη θερμοκρασία δωματίου για τουλάχιστον 10 λεπτά.

**Προετοιμασία του δείγματος**

**1 /** Δοσομετρήστε 5 σταγόνες (150μL) ρυθμιστικού διαλύματος εκχύλισης σε έναν από τους μικροσωληνούς που παρέχονται στο kit.

**2 /** Από στερεή - άγαρ καλλιέργεια, παίρνουμε δείγμα αγγίζοντας 3 αποικίες με τον κρίκο όγκου 1μL (όχι όλη την ποσότητα τους) και τις διαλύουμε στο μικροσωληνά που περιέχει 150μL διάλυμα εκχύλισης.

**3 /** Κλείστε τον μικροσωληνά.

**4 /** Αναμείξτε σε αναμεικτική τύπου vortex.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι *ιξώδεις/ βλενώδεις αποικίες* μπορεί να οδηγήσουν σε προβλήματα μετακίνησης, λόγω του υψηλού ιξώδους τους. Όταν ξεκινάτε από *ιξώδεις/βλεννογόνες αποικίες*, αναδεύστε για 3 λεπτά μια αποικία στο ρυθμιστικό διάλυμα εκχύλισης και αφήστε την να επωαστεί για 10 λεπτά σε θερμοκρασία δωματίου πριν εκτελέσετε τη δοκιμή.

## Διεξαγωγή δοκιμής

1 / Ανοίξτε τον φάκελο και βγάλτε τη συσκευή. Μετά τον άνοιγμα, χρησιμοποιήστε αμέσως τη δοκιμή.

2 / Με χρήση της παρεχόμενης πιπέτας, προσθέστε 100μL του παρασκευασμένου μείγματος (το δείγμα πρέπει να φτάνει στη μαύρη γραμμή που φαίνεται στην πιπέτα για ακριβή αναρρόφηση 100μL) στο βοθρίο του δείγματος με την ένδειξη «S».

3 / Διαβάστε τα αποτελέσματα σε 15 λεπτά και ερμηνεύστε τα σύμφωνα με τα παρακάτω.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Μην ερμηνεύετε τα αποτελέσματα των δοκιμών μετά το πέρας των 20 λεπτών, καθώς είναι πολύ πιθανόν να προκαλούν ψευδώς θετικά αποτελέσματα

### ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ



#### Αρνητικό αποτέλεσμα

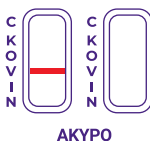
Αν φαίνεται μόνο μία κόκκινη γραμμή στην περιοχή ελέγχου (C): το δείγμα δεν περιέχει οποιαδήποτε από τις ενδεικνυόμενες καρβαπενεμάσες (ή βρίσκονται σε μη ανιχνεύσιμα επίπεδα) και πρέπει να ερμηνευτεί ως αρνητικό αποτέλεσμα.



#### Θετικό αποτέλεσμα

Αν φαίνεται μία κόκκινη γραμμή στην περιοχή ελέγχου (C) και μία ή αρκετές γραμμές στις περιοχές της δοκιμής K, O, V, I, N: το δείγμα περιέχει μία ή αρκετές καρβαπενεμάσες και το αποτέλεσμα πρέπει να ερμηνευτεί ως θετικό

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Η ένταση της (των) γραμμής(-ών) της δοκιμής μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τη συγκέντρωση της καρβαπενεμάσας που υπάρχει στο δείγμα. Μια ασθενής γραμμή θα πρέπει να θεωρείται θετικό αποτέλεσμα.



#### Άκυρο αποτέλεσμα

Αν στην περιοχή ελέγχου (C) δεν εμφανίζεται ένδειξη ή δεν ευθυγραμμίζεται με το γράμμα (C), το αποτέλεσμα της δοκιμασίας είναι μη έγκυρο. Ο ανεπαρκής όγκος δείγματος ή η εσφαλμένη διαδικασία είναι οι πιο πιθανοί λόγοι για την αστοχία της γραμμής ελέγχου. Μπορεί να έχει επέλθει αλλοίωση του kit της δοκιμής. Επαναλάβετε τη διαδικασία χρησιμοποιώντας μια νέα δοκιμή. Αν το πρόβλημα εμμένει, μην επαναχρησιμοποιείτε το kit και επικοινωνήστε με τον τοπικό διανομέα.

### ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η δοκιμή περιλαμβάνει εσωτερικό έλεγχο ποιότητας. Με την ανάπτυξη της γραμμής ελέγχου, επιβεβαιώνεται η επάρκεια του όγκου του δείγματος και η ορθότητα της διαδικασίας.

### ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

1 / Ένα αρνητικό αποτέλεσμα δεν αποκλείει την ύπαρξη οργανισμών που παράγουν καρβαπενεμάσες (παράδειγμα: να παράγουν SME, GES, IMI).

2 / Εσφαλμένα αρνητικά αποτελέσματα μπορεί να προκύψουν με πολλαπλές ανακαλλιέργειες ενός απομονωθέντος βακτηρίου χωρίς επιλεκτική πίεση.

3 / Αυτή η δοκιμή δεν έχει επικυρωθεί για *Acinetobacter*

4 / Κάποια εσφαλμένα αρνητικά αποτελέσματα μπορεί να προκύψουν κατά τη δοκιμή του *Proteus mirabilis* μόνο από αιματούχο άγαρ.

5 / Τα βακτήρια του είδους *Proteus* τείνουν να εμφανίζουν ερπυσμό σε αιματούχο άγαρ, οπότε μόνο η επιφάνεια των ομάδων θα πρέπει να αγγίζεται με τον κρίκο, σε 3 διαφορετικές θέσεις.

**6/** Αυτή η δοκιμή αποτελεί ποιοτική δοκιμασία και δεν αποδίδει κανένα ποσοτικό αποτέλεσμα.

**7/** Αυτή η δοκιμή θα πρέπει να χρησιμοποιείται επικουρικά για την ταχεία αναγνώριση ασθενών με αντοχή σε αντιβιοτικά της καρβαπενέμης. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν πρέπει να επιβεβαιώνονται με εναλλακτικές ή συμπληρωματικές διαγνωστικές διαδικασίες.

**8/** Μια θετική ή μια αρνητική δοκιμή δεν αποκλείει την παρουσία άλλων μηχανισμών αντοχής σε αντιβιοτικά.

### ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### Όριο ανίχνευσης:

Το όριο ανίχνευσης προσδιορίστηκε με χρήση καθαρισμένων ανασυνδυασμένων ενζύμων:

KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

#### Κλινική αξιολόγηση:

Το **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** αξιολογήθηκε στο NRC (Εθνικό Κέντρο αναφοράς για την Αντοχή στα Αντιβιοτικά, Νοσοκομείο Kremlin-Bicêtre, Παρίσι, Γαλλία). Έγινε τυφλή δοκιμή 147 στελεχών για περιεχόμενες β-λακταμάσες, οι οποίες χαρακτηρίστηκαν με WGS. Από την αξιολογηθείσα συλλογή, μόνο 2 σπάνιες παραλλαγές D179Y παραλλαγή, μειώνει της KPC δεν ανιχνεύτηκαν (KPC-31 και KPC-33). Αυτή η D179Y απομειώνει την υδρολυτική δράση του ενζύμου επί της καρβαπενέμης και το ένζυμο δεν μπορεί να θεωρηθεί καρβαπενεμάση και επίσης οδηγεί σε αρνητικό αποτέλεσμα σε βιοχημικές δοκιμές. Η ευαισθησία και η ειδικότητα του **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** υπολογίστηκαν θεωρώντας τις παραλλαγές KPC-31 και KPC-33 ως αρνητικά αποτελέσματα.

Πίνακας 1: Αποτελέσματα που ελήφθησαν στο NRC Kremlin Bicêtre<sup>11</sup>

		WGS		
		ΘΕΤΙΚΟ	ΑΡΝΗΤΙΚΟ	ΣΥΝΟΛΟ
NG-TEST <sup>®</sup> CARBA-5	ΘΕΤΙΚΟ	119	0	119
	ΑΡΝΗΤΙΚΟ	0	28	28
	ΣΥΝΟΛΟ	119	28	147
<b>ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ</b>		<b>100%</b>	<b>ΔΕ 95% = 96.9 - 100%</b>	
<b>ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ</b>		<b>100%</b>	<b>ΔΕ 95% = 87.9 - 100%</b>	



**Σύνοψη των παραλλαγών που ανιχνεύθηκαν από το NG-Test® CARBA-5 σε επικυρώσεις:**

Ομάδες οργανισμών	Στόχος	Παραλλαγές που εντοπίστηκαν αναλυτικά και σε ταυτοποιήσεις 8; 11; 12
<i>Enterobacteriales*</i>	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

**Σύνοψη των παραλλαγών που ανιχνεύονται από το NG-Test® CARBA-5 σε δημοσιεύσεις:**

Ομάδες οργανισμών	Στόχος	Στελέχια που ανιχνεύθηκαν σε δημοσιεύσεις 8; 9; 10; 11; 12; 13
<i>Enterobacteriales*</i>	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*περιλαμβάνει: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae* complex, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morgannii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S.bicestrii*, *Yersinia enterocolitica*.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Η βιβλιογραφία βρίσκεται στο τέλος του εγγράφου.

## ΣΥΜΒΟΛΑ



Περιεχόμενο για 20 δοκιμασίες



*in vitro* διαγνωστικό ιατροτεχνολογικό προϊόν



Αριθμός παρτίδας



Ημερομηνία λήξης



Να μην επαναχρησιμοποιείται



Αναφορά καταλόγου



Όριο θερμοκρασίας



Συμβουλευτείτε τις οδηγίες χρήσης



Κατασκευαστής

## INTRODUCCIÓN

**NG-Test<sup>®</sup>CARBA-5** es un ensayo de diagnóstico in vitro rápido, solo para uso profesional. Es un inmunoensayo (lateral flow) visual, y múltiple para la detección cualitativa y la diferenciación de las cinco familias de carbapenemasas más comunes (KPC, OXA-48-like, VIM, IMP y NDM) desde colonias bacterianas puras, productoras de carbapenemasas en *Enterobacterales* (incluyendo *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*) y *Pseudomonas aeruginosa* en centros sanitarios.

## RESUMEN

Los antibióticos  $\beta$ -lactámicos son antibióticos de primera línea para el tratamiento de las infecciones causadas por Enterobacterales; sin embargo, su eficacia se ha visto reducida por la producción de enzimas bacterianas conocidos como  $\beta$ -lactamasas, los cuales hidrolizan el anillo  $\beta$ -lactam e inactivan el antibiótico. Las  $\beta$ -lactamasas se pueden clasificar en cuatro clases según la clasificación Ambler: clase A, C y D, son  $\beta$ -lactamasas con serina en el sitio activo. Por otro lado, la clase B, también conocida como metalo- $\beta$ -lactamasas o MBLs, tienen dependencia de zinc en el sitio activo.

Desde la introducción de los antibióticos  $\beta$ -lactámicos en la práctica clínica, el rango de actividad de las  $\beta$ -lactamasas se ha incrementado.  $\beta$ -lactamasas con espectro extendido de actividad (capaces de hidrolizar oximino-cefalosporinas y monobactams, pero no cefamicina ni carbapenems), conocidas como  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido o ESBLs, apareció en el ámbito hospitalario en 1980 y se convirtió en algo más común en el ámbito comunitario en 1990 y a principios de 2000 se asoció con la familia CTX-M de ESBLs. Recientemente, las  $\beta$ -lactamasas capaces de hidrolizar los antibióticos de tipo carbapenem, además de penicilinas, cefalosporinas y monobactams (conocidas como carbapenemasas) han aumentado en prevalencia y se han extendido por todo el mundo. Ejemplos de carbapenemasas encontradas en Enterobacterales son: KPC (Clase A), las metalo  $\beta$ -lactamasas IMP, VIM y NDM (Clase B), y OXA-48-like enzimas (Clase D).

Junto con información clínica y otros procedimientos diagnósticos complementarios, el uso del **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** proporciona información necesaria para la selección de la opción terapéutica antimicrobiana y apoya la toma de decisiones e intervención rápida para el control de infecciones.

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** es un inmunoensayo rápido in vitro y múltiple visual que detecta al menos uno de los cinco tipos comunes de enzimas carbapenemasas (KPC (K), OXA-48-like (O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)) en colonias bacterianas. Se utiliza un tampón de extracción líquido como solución de lisis celular cuando está mezclado con colonias. Unos anticuerpos monoclonales que reconocen de manera individual cada una de las cinco carbapenemasas son inmovilizados en una membrana de nitrocelulosa. Unos anticuerpos monoclonales libres están presentes en la almohadilla de conjugado y marcados con oro coloidal. Tras la adición de colonias mezcladas con el tampón de extracción a la almohadilla de muestra, la muestra migra por capilaridad a través de los anticuerpos móviles e inmóviles en la tira reactiva. Los anticuerpos de control inmovilizados capturan los eventuales anticuerpos móviles que migran por la almohadilla de muestra y la nitrocelulosa sin unirse a otras líneas de prueba. El resultado es positivo cuando una línea roja aparece en la zona de control (C) y cuando al menos una línea aparece en las zonas de prueba (K, O, V, I o N) e indica que la muestra contiene al menos una carbapenemasa. El resultado es negativo cuando sólo aparece la línea de control e indica que la muestra no contiene ninguna de las 5 carbapenemasas. Si no aparece la línea de control, el resultado de la prueba no es válido.

**REACTIVOS Y MATERIALES PROPORCIONADOS****Cada kit contiene:**

- 20 cartuchos de prueba en bolsas de aluminio con desecante
- 20 microtubos
- 20 pipetas desechables de 100µL
- 1 solución tampón de extracción en un frasco de plástico (4,5 mL)
- 1 modo de empleo

**MATERIALES REQUERIDOS, PERO NO PROPORCIONADOS**

Temporizador • Guantes desechables • Asa de inoculación (1µL) • Agitador vorticial

**PRECAUCIONES**

- Prueba de diagnóstico *in vitro*. Para uso profesional exclusivamente.
- Todas las operaciones se deben llevar a cabo según las buenas prácticas de laboratorio.
- No utilice después de la fecha de caducidad.
- Se deben mantener los dispositivos en las bolsas selladas hasta su utilización.
- Manipule las muestras como si fueran potencialmente infecciosas.
- Después de la utilización, deseche el dispositivo en un recipiente especial para desechos infecciosos.
- No reutilice el dispositivo.

**CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD**

Conserve los dispositivos en su bolsa sellada entre 4 y 30°C. No congelar. Los kits son estables en su envase intacto (bolsa con desecante) hasta la fecha de caducidad indicada en cada kit.

**CULTIVO Y TOMA DE MUESTRAS**

Las muestras que analizar se deben obtener y manipular según los procedimientos normalizados de microbiología.

**Medios de cultivo validados:**

Caldo Luria (LB) y agar LB, agar tripticosa de soya (ATS), agar Mueller Hinton (MH), UriSelect<sup>™</sup> 4, agar Columbia + 5% de sangre de caballo, agar Columbia + 5% de sangre ovina, agar ChromID<sup>®</sup> ESB, ChromID<sup>®</sup> CARBA SMART, agar Drigalski (DRIG), CHROMagar<sup>™</sup> mSuperCARBATM, ATS + 5% de sangre de carnero, Mac Conkey, agar HardyCHROM<sup>™</sup> CRE.

**PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN**

- 1 / Lleve guantes de protección.
- 2 / Lleve los componentes del kit a temperatura ambiente durante al menos 10 minutos.

**Preparación de la muestra**

- 1 / Distribuya 5 gotas (150µL) de tampón de extracción en uno de los microtubos proporcionados en el kit.
- 2 / De un cultivo de agar sólido, rellene un asa de 1µL tocando (no tomando) 3 colonias, y suspéndalas en el microtubo conteniendo 150µL de tampón de extracción.
- 3 / Cierre el microtubo.
- 4 / Mezcle con el agitador para homogeneizar la mezcla antes de la utilización.

**NOTA:** *Colonias viscosas/mucosas pueden causar problemas de migración debido a su alta viscosidad. Cuando use colonias viscosas/mucosas, mezcle con el agitador vortex durante 3 minutos una colonia en el tampón de extracción e incube durante 10 minutos a temperatura ambiente antes de realizar la prueba.*

**Realización de la prueba**

- 1 / Abra la bolsa y saque el dispositivo. Una vez abierta la bolsa, utilice la prueba inmediatamente.

2/ Utilizando la pipeta proporcionada, añada 100µL de la mezcla preparada (la muestra debe alcanzar la línea negra indicada en la pipeta para aspirar con exactitud 100µL) en el pozo de muestra marcado "S".

3/ Lea los resultados a los 15 minutos e intérpretelos como indicado abajo.

**NOTA: No interprete los resultados de la prueba después de 20 minutos, ya que esto podría causar falsos positivos.**

#### INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS



**NEGATIVO**

#### Resultado negativo

Si sólo aparece una línea roja en la zona de control (C): la muestra no contiene ninguna carbapenemasa de las indicadas (o contiene una concentración indetectable) y se debe interpretar como resultado negativo.



**VIM POSITIVO**

#### Resultado positivo

Si aparece una línea roja en la zona de control (C) y si aparecen una o varias líneas en las zonas de prueba K, O, V, I, N: la muestra contiene una o varias carbapenemasas y se debe interpretar como resultado positivo.

**NOTA:** la intensidad de la(s) línea(s) de prueba roja(s) puede variar según la concentración de las carbapenemasas que está presente en la muestra. Una línea de intensidad débil se debe interpretar como resultado positivo.



**NO VÁLIDO**

#### Resultado no válido

Si no aparece la línea de control (C), o si no esta alineada con la letra (C), el resultado de la prueba no es válido. Las razones más probables de que la línea de control no aparece son un volumen de muestra insuficiente o un procedimiento incorrecto.

Puede haberse deteriorado el kit de prueba. Repita el procedimiento utilizando una nueva prueba. Si el problema persiste, no reutilice el kit y comuníquese con su distribuidor.

#### CONTROL DE CALIDAD

Un control de calidad interno está incluido en la prueba. Cuando aparece la línea de control, eso confirma que el volumen de la muestra era suficiente y que el procedimiento era correcto.

#### LIMITACIONES

1 / Un resultado negativo no excluye la presencia de organismos productores de carbapenemasas (por ejemplo: productoras SME, GES, IMI).

2 / Resultados falsos negativos pueden ocurrir con varios subcultivos de un aislamiento bacteriano sin ninguna presión selectiva.

3 / Esta prueba no ha sido validada para *Acinetobacter*.

4 / Unos resultados falsos negativos pueden ocurrir con *Proteus mirabilis* analizado de agar sangre únicamente.

5 / *Proteus* spp. tienden a crecer de manera concentrada en agar sangre. Así, sólo se debe tocar la superficie de la aglomeración con un asa en 3 colonias distintas.

6 / Esta prueba es un ensayo cualitativo y no produce resultados cuantitativos.

7 / Se debe utilizar esta prueba como una ayuda para la identificación rápida de los pacientes resistentes a los antibióticos carbapenémicos. Se deben confirmar los resultados obtenidos con otros procedimientos de diagnóstico o procedimientos de diagnóstico complementarios.

8 / Un resultado positivo o negativo no excluye la presencia de otros mecanismos de resistencia a los antibióticos.

**CARACTERÍSTICAS DE DESEMPEÑO**

**Límite de detección:**

El límite de detección fue determinado utilizando enzimas recombinantes purificadas: KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

**Evaluación clínica:**

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** fue evaluado en el Centro nacional de referencia Kremlin-Bicêtre (Centro nacional de referencia de resistencia a los antibióticos, Hospital Kremlin-Bicêtre, Paris, Francia). 147 cepas fueron analizadas a ciegas con un contenido de β-lactamasa caracterizado por secuenciación completa del genoma (WGS). Entre las cepas analizadas, sólo 2 variantes raras D179Y KPC no se detectaron (KPC-31 y KPC-33). Esta mutación D179Y afectó la actividad de hidrólisis de los carbapenemes de la enzima, la que no se puede considerar como carbapenemasa, llevando también a un resultado negativo con pruebas bioquímicas. La sensibilidad y la especificidad de NG-Test CARBA-5 fueron calculadas considerando las variantes KPC-31 y KPC-33 como resultados negativos.

**Tabla 1: Resultados obtenidos en el Hospital NRC Kremlin Bicêtre<sup>11</sup>**

		WGS		
		POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
NG-TEST <sup>®</sup> CARBA-5	POSITIVO	119	0	119
	NEGATIVO	0	28	28
	TOTAL	119	28	147

SENSIBILIDAD	100%	CI 95% = 96.9 - 100%
ESPECIFICIDAD	100%	CI 95% = 87.9 - 100%

**Resumen de variantes detectadas por NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5 en validaciones:**

Grupo de organismos	Objetivo	Variantes detectadas en las validaciones 8; 11; 12
<i>Enterobacterales*</i>	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

## Resumen de las variantes detectadas por NG-Test® CARBA 5 en publicaciones:

Grupo de organismos	Objetivo	Variantes detectadas en las publicaciones 8; 9; 10; 11; 12; 13
<b>Enterobacterales*</b>	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<b>Pseudomonas aeruginosa</b>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*Incluyendo algunas: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae complex*, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S.bicestrii*, *Yersinia enterocolitica*.

## REFERENCIAS

La bibliografía se encuentra al final del documento.

## SÍMBOLOS



Contenido para  
20 ensayos



Dispositivo médico  
de diagnóstico  
*in vitro*



Número de lote



Fecha de  
caducidad



No reutilice



Referencia del  
catálogo



Límite de  
temperatura



Consulte el modo  
de empleo



Fabricante

**UVOD**

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** je brzi in-vitro dijagnostički test, samo za profesionalnu upotrebu. Riječ je o vizualnom multipleksnom imunokromatografskom (lateralni protok) kvalitativnom testu za otkrivanje i diferencijaciju pet najčešćih obitelji karbapenemaze (KPC, OXA-48 sličan, VIM, IMP i NDM) iz proizvodnje karbapenemaze, čistih bakterijskih kolonija *Enterobacterales* (uključujući *Escherichia coli* i *Klebsiella pneumoniae*) i *Pseudomonas aeruginosa* bolničkim okružju.

**SAŽETAK I NAČELO**

β-laktami su antibiotici prve linije za liječenje infekcija koje uzrokuje *Enterobacterales*; međutim, njihovu učinkovitost dovodi u pitanje proizvodnja bakterijskih enzima, poznatih kao β-laktamaze, koji hidroliziraju β-laktamski prsten i inaktiviraju antibiotik. β-laktamaze mogu se kategorizirati u četiri klase prema Amblerovoj Klasifikaciji: klase A, C i D su β-laktamaze sa serinom na aktivnom mjestu, dok klasa B, poznata i kao metalo-β-laktamaze ili MBLS, imaju aktivno mjesto ovisno o cinku. Od uvođenja β-laktamskih antibiotika u široku kliničku praksu, raspon aktivnosti β-laktamaza je porastao. β-laktamaze s proširenim spektrom aktivnosti (koje mogu hidrolizirati oksiiimino-cefalosporine, i monobaktame, ali ne i cefamicine ili karbapeneme), poznate kao β-laktamaze iz proširenog spektra ili ESBL-a, pojavile su se u bolnicama tijekom 1980-ih i postale češće u komunalnim okružjima 1990-ih i početkom 2000-ih, a povezano su s CTX-M-ovima iz obitelji ESBLs-a. Nedavno su β-laktamaze sa sposobnošću hidrolize antibiotika karbapenema plus penicilini, cefalosporini i monobaktamski agensi (poznati kao karbapenemaze) povećavale prevalenciju i širile se širom svijeta. Primjeri najčešćih karbapenemaza koje se nalaze u *Enterobacteralesu* su KPC (klasa A), metalo β-laktamaze IMP, VIM i NDM (klasa B) i enzimi sličnih OXA-48 (klasa D).

Zajedno s kliničkim informacijama i komplementarnim dijagnostičkim postupcima, korištenje **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** u laboratoriju pruža informacije koje mogu podržati odgovarajuće antimikrobne terapijske izbore, brze odluke o kontroli infekcija i intervencije

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** je brzi i vizualno multipleksni imunokromatografski in vitro test kojim se otkriva jedna ili više od pet najčešćih vrsta karbapenemaza (KPC (K), slična OXA-48 (O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)) u bakterijskim kolonijama. Tekući ekstrakcijski pufer upotrebljava se kao otopina za lizu stanica u kombinaciji s kolonijama. Monoklonska protutijela koja pojedinačno prepoznaju svaku od pet karbapenemaza imobilizirana su na nitroceluloznoj membrani. Slobodna monoklonska protutijela prisutna su u podlozi za konjugate i označena koloidnim zlatom. Kad na podlogu s uzorkom dodate kolonije pomiješane s ekstrakcijskim puferom, kapilarno djelovanje nitroceluloze povlači uzorak kroz mobilna protutijela i imobilna protutijela na testnoj traci. Imobilizirana kontrolna protutijela hvataju mobilna protutijela koja prolaze kroz podlogu s uzorkom i nitrocelulozu bez vezivanja za druge testne crte. Pozitivan rezultat pokazuje crvena crta koja se pojavi na kontrolnoj regiji (C) i jedna ili više crta u testnim regijama (K, O, V, I ili N), što znači da uzorak sadržava jednu ili više karbapenemaza. Negativan rezultat pokazuje samo kontrolna crta, što znači da uzorak ne sadržava nijednu od pet karbapenemaza. Ako se kontrolna crta ne pojavi, rezultat testa nije važeći.

**ISPORUČENI REAGENSI I MATERIJALI**

**U svakom kompletu sadržano je sljedeće:**

- 20 testnih kaseti u aluminijskim vrećicama s desikantom
- 20 mikroeproveta
- 20 jednokratnih pipeta od 100µL
- 1 ekstrakcijska puferska otopina u plastičnoj bočici (4,5 mL)
- 1 upute za upotrebu



## POTREBNI MATERIJALI KOJI NISU ISPORUČENI

Brojač vremena • Rukavice za jednokratnu upotrebu • Štapić za inokulaciju (1 $\mu$ L)  
• Vrtložna miješalica

## MJERE OPREZA

- Test za *in vitro* dijagnostiku. Samo za stručnu uporabu.
- Izvršite sve radnje u skladu s dobrom laboratorijskom praksom.
- Ne upotrebljavajte nakon isteka roka valjanosti.
- Proizvodi moraju ostati u zatvorenim vrećicama sve do upotrebe.
- Rukujte uzorcima kao da su potencijalno zarazni.
- Nakon upotrebe bacite proizvod u spremnik za infektivni otpad.
- Nemojte ponovno upotrebljavati proizvod.

## SKLADIŠTENJE I STABILNOST

Čuvajte proizvode u zatvorenim vrećicama između 4 i 30 °C. Ne zamrzavajte. Kompleti su stabilni u netaknutom pakiranju (vrećica s desikantom) do roka valjanosti navedenog na pojedinom kompletu.

## KULTURA I UZORKOVANJE

Uzorci za testiranje moraju se dobiti i upotrebljavati u skladu sa standardiziranom mikrobiološkom praksom.

### Potvrđeni mediji za uzgoj kultura:

Luria Broth (LB) i LB agar, triptikaza-soja-agaru (TSA), Mueller Hinton (MH) agar, UriSelect™ 4, Columbia agar + 5 %-tna konjska krv, Columbia agar + 5 % ovčje krvi, ChromID® ESBL agar, ChromID® CARBA SMART, Drigalski (DRIG) agar, CHROMagar™ mSuperCARBA™, TSA + 5 %-tna ovčja krv, Mac Conkey, HardyCHROM™ CRE agar.

## RADNI POSTUPAK

- 1 / Nosite zaštitne rukavice.
- 2 / Držite dijelove kompleta na sobnoj temperaturi barem 10 minuta.

### Priprema uzorka

- 1 / Ukapajte 5 kapi (150 $\mu$ L) ekstrakcijskog pufera u jednu od mikroepreveta iz kompleta.
- 2 / Iz solidne kulture na bazi agara napunite štapić od 1 $\mu$ L dodiranjem na 3 kolonije (ali ne sakupljajući ih), a zatim je suspendirajte u mikroeprevetu koja sadrži 150 $\mu$ L pufera za ekstrakciju. Zatvorite mikroeprevetu.
- 3 / Zatvorite mikroeprevetu.
- 4 / Zamiješajte vrtložnom miješalicom da biste homogenizirali prije upotrebe.

**NAPOMENA: Viskozne / mukozne kolonije mogu dovesti do problema s migracijom zbog velike viskoznosti. Kada započinjete od viskoznih/mukoznih kolonija, vrtite koloniju tijekom 3 minute u puferu za ekstrakciju i ostavite ga da inkubira 10 minuta na sobnoj temperaturi prije obavljanja testa.**

### Provođenje testa

- 1 / Otvorite vrećicu i izvadite proizvod. Nakon otvaranja upotrijebite test odmah.
- 2 / Isporučenom pipetom dodajte 100 $\mu$ L pripremljene mješavine (za ispravnu aspiraciju 100 $\mu$ L uzorak mora dosegnuti crnu crtu na pipeti) u jažicu za uzorke označenu slovom „S”.
- 3 / Očitajte rezultate za točno 15 minuta i protumačite ih kako je navedeno u nastavku.

**NAPOMENA: Ne tumačite rezultate ispitivanja nakon 20 minuta, jer vrlo vjerojatno mogu uzrokovati lažno pozitivne rezultate.**

## TUMAČENJE REZULTATA



NEGATIVAN

**Negativan rezultat**

Ako se u kontrolnoj regiji (C) pojavi samo jedna crvena linija: uzorak ne sadrži nijednu od naznačenih karbapenemaza (ili su na razini koja se ne može otkriti) i mora se tumačiti kao negativan rezultat.



VIM POZITIVAN

**Pozitivan rezultat**

Ako se u kontrolnoj regiji (C) pojavi jedna crvena crta, a u testnim regijama K, O, V, I, N jedna ili više crta: uzorak sadržava jednu ili više karbapenemaza i mora se tumačiti kao pozitivan rezultat.

**NAPOMENA:** intenzitet crvene testne crte (ili crtâ) može se razlikovati ovisno o koncentraciji karbapenemaza u uzorku. Slaba crta treba se smatrati pozitivnim rezultatom.



NEVAŽEĆI

**Nevažeći rezultat**

Ako se kontrolna crta (C) ne pojavi, ili ako nije poravnana sa slovom (C), rezultat testna nije važeći. Razlog za nedostatak kontrolne crte najčešće je nedovoljan volumen uzorka ili neispravan postupak.

Možda je došlo do propadanja testnog kompleta. Ponovite postupak s pomoću novog testa. Ako problem i dalje postoji, ne upotrebljavajte više komplet i obratite se distributeru.

## KONTROLA KVALITETE

U test je uključena interna kontrola kvalitete. Kad se razvije kontrolna crta, to znači da je volumen uzorka dovoljan i da je postupak ispravan.

## OGRANIČENJA

**1 /** Negativan rezultat ne isključuje prisutnost organizama koji proizvode karbapenemaze (npr.: SME, GES, IMI).

**2 /** Mogu se pojaviti lažni negativni rezultati ako postoji više supkultura bakterijskog izolata bez selektivnog pritiska.

**3 /** Ovaj test nije potvrđen za *Acinetobacter*.

**4 /** Neki lažni negativni rezultati mogu se pojaviti kad se *Proteus mirabilis* testira samo iz krvnog agara.

**5 /** *Proteus spp.* imaju tendenciju rasta u obliku spruda na krvnom agaru, pa bi samo površinu spruda trebalo dodirnuti štapićem u 3 različite kolonije.

**6 /** Ovaj je test kvalitativna analiza i neće dati kvantitativne rezultate.

**7 /** Test je namijenjen kao pomoć pri brznoj identifikaciji pacijenata otpornih na karbapenemske antibiotike. Dobivene rezultate treba potvrditi alternativnim ili komplementarnim dijagnostičkim postupcima.

**8 /** Pozitivan ili negativan rezultat testa ne isključuje prisutnost drugih mehanizama otpornosti na antibiotike.

## RADNA SVOJSTVA I KARAKTERISTIKE

**Granica otkrivanja:**

Granica otkrivanja utvrđena je pročišćenim rekombinantnim enzimima:

KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

**Klinička procjena:**

**NG-Test® CARBA-5** procijenjen je u NRC-u (Nacionalni istraživački centar za antibiotičku otpornost, bolnica Kremlin-Bicêtre, Pariz, Francuska). Slijepo je testirano 147 sojeva sa sadržajem β-laktamaze karakteriziranim kao WGS. U procijenjenoj skupini nisu otkrivene samo dvije rijetke varijante D179Y KPC (KPC-31 i KPC-33). Varijanta D179Y utjecala je na aktivnost enzima pri hidrolizi karbapenema koji se ne može smatrati karbapenemazom, što je također dovelo do negativnog rezultata u biokemijskim testovima. Osjetljivost i specifičnost testa **NG-Test® CARBA-5** izračunata je uzimajući u obzir varijante KPC-31 i KPC-33 kao negativne rezultate.

**Tablica 1: Rezultati dobiveni u NRC-u Kremlin-Bicêtre<sup>11</sup>**

		WGS		
		POZITIVNO	NEGATIVNO	UKUPNO
NG•TEST® CARBA-5	POZITIVNO	119	0	119
	NEGATIVNO	0	28	28
	UKUPNO	119	28	147

OSJETLJIVOST	100%	95 %-tni interval pouzdanosti (CI)= 96.9 – 100 %
SPECIFIČNOST	100%	95 %-tni interval pouzdanosti (CI) = 87.9 – 100 %

**Sažetak varijanti otkrivenih pomoću NG-Test® CARBA-5 u validacijama:**

Grupa organizama	Ciljne	Varijante otkrivene analitički i tijekom validacija 8; 11; 12
<i>Enterobacterales*</i>	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

**Sažetak varijanti otkrivenih testom NG-Test Carba 5 u publikacijama:**

Grupa organizama	Ciljne	Variants détectés dans les publications 8; 9; 10; 11; 12; 13
<b>Enterobacterales*</b>	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<b>Pseudomonas aeruginosa</b>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*Uključujući neke: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae complex*, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S.bicestrii*, *Yersinia enterocolitica*.

**BIBLIOGRAFIJA**

Bibliografija se nalazi na kraju dokumenta.

**SIMBOLI**



Sadržaj za 20 analiza



Rok valjanosti



Grafična vrijednost temperature



In vitro dijagnostički medicinski proizvod



Nije za ponovnu upotrebu



Pogledajte upute za upotrebu



Broj šarže



Kataloška referencija



Proizvođač

**INTRODUZIONE**

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** è un test rapido diagnostico in vitro, esclusivamente per uso professionale. È un test qualitativo immunocromatografico multiplex (flusso laterale) a lettura visiva per la ricerca e la differenziazione delle cinque famiglie più comuni di carbapenemasi (KPC, OXA-48-like, VIM, IMP e NDM), provenienti da colonie batteriche di *Enterobacterales* (incluse *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*) e di *Pseudomonas Aeruginosa* produttrici di carbapenemasi, isolate in ambito sanitario.

**SINTESI E PRINCIPIO**

I β-lattamici sono antibiotici di prima linea per il trattamento delle infezioni causate dalle *Enterobacterales*; tuttavia, la loro efficacia è stata messa in discussione dalla produzione di enzimi batterici, noti come β-lattamasi, che idrolizzano l'anello β-lattamico e inattivano l'antibiotico. Le β-lattamasi possono essere classificate in quattro classi secondo la classificazione di Ambler: le classi A, C e D sono β-lattamasi con serina nel sito attivo, mentre la classe B, nota anche come metallo-β-lattamasi o MBL, ha uno zinco- sito attivo dipendente. Dall'introduzione degli antibiotici β-lattamici nella pratica clinica diffusa, il range di attività delle β-lattamasi è cresciuto. Le β-lattamasi con un'attività a spettro esteso (in grado di idrolizzare le ossimino-cefalosporine e i monobattami, ma non le cefamicine o i carbapenemi), note come β-lattamasi a spettro esteso o ESβL, sono emerse in ambiente ospedaliero negli anni '80 e sono diventate più comuni in contesti comunitari negli anni '90 e all'inizio degli anni 2000, associate alla famiglia delle ESβL CTX-M. Recentemente, la prevalenza delle β-lattamasi con la capacità di idrolizzare gli antibiotici carbapenemici più le penicilline, le cefalosporine e gli agenti monobattamici (note come carbapenemasi) è in aumento e le resistenze si sono diffuse in tutto il mondo. Esempi delle carbapenemasi più diffuse presenti nelle *Enterobacterales* sono KPC (Classe A), le metallo β-lattamasi IMP, VIM e NDM (Classe B) e gli enzimi OXA-48-like (Classe D).

L'uso di **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** nei laboratori, insieme alle informazioni cliniche e alle procedure diagnostiche complementari, fornisce indicazioni che possono supportare scelte terapeutiche antimicrobiche appropriate, nonché decisioni e interventi tempestivi per il controllo delle infezioni.

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** è un test immunocromatografico multiplo rapido per la rilevazione di uno dei cinque, o più, tipi comuni di carbapenemasi (KPC (K), OXA-48-like (O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)) nelle colonie batteriche. Il tampone di estrazione liquido viene utilizzato come soluzione di lisi cellulare quando viene miscelato con le colonie. Gli anticorpi monoclonali che riconoscono singolarmente ciascuna delle cinque carbapenemasi sono immobilizzati su una membrana di nitrocellulosa. Gli anticorpi monoclonali liberi sono presenti nel coniugato e sono marcati con oro colloidale. Quando le colonie risospese nel tampone di estrazione vengono dispensate nel dispositivo, l'azione capillare della nitrocellulosa consente la migrazione del campione attraverso gli anticorpi mobili e gli anticorpi immobilizzati sulla striscia reattiva. Gli anticorpi di controllo immobilizzati catturano gli anticorpi mobili che migrano attraverso la membrana senza essersi legati ad altre linee Test. Si verifica un risultato positivo quando una linea rossa appare in corrispondenza dell'area di controllo (C) e una o più linee appaiono nelle aree Test (K, O, V, I o N), e indica che il campione contiene uno o più carbapenemasi. Si verifica un risultato negativo quando viene osservata solo la linea di controllo e ciò indica che il campione non contiene nessuno delle 5 carbapenemasi. Se la linea di controllo non appare, il risultato del test non è valido.

**REAGENTI E MATERIALI FORNITI****Ogni kit contiene:**

- 20 cassette Test in sacchetti di alluminio con essiccante
- 20 microprovette
- 20 Pipette monouso da 100µL
- 1 Soluzione tampone di estrazione in una provetta di plastica (4,5 mL)
- 1 Istruzioni per l'uso

**MATERIALI RICHIESTI MA NON FORNITI**

Timer • Guanti monouso • Ansa da 1µL • Vortex

**PRECAUZIONI**

- Test diagnostico in vitro. Solo per uso professionale.
- Tutte le operazioni devono essere eseguite secondo le buone pratiche di laboratorio.
- Non utilizzare dopo la data di scadenza.
- I dispositivi devono rimanere nelle buste sigillate fino al momento dell'utilizzo.
- Maneggiare i campioni come se fossero potenzialmente infettivi.
- Dopo l'uso, eliminare il dispositivo in un contenitore per rifiuti infettivi.
- Non riutilizzare il dispositivo.

**CONSERVAZIONE E STABILITÀ**

Conservare i dispositivi nelle loro buste sigillate tra 4 e 30°C. Non congelare. I kit sono stabili nella loro confezione intatta (bustina con essiccante) fino alla data di scadenza indicata su ogni kit.

**COLTURA E CAMPIONAMENTO**

I campioni da testare devono essere ottenuti e manipolati secondo le procedure microbiologiche standardizzate.

**Terreni di coltura validati:**

Agar Luria Broth (LB) e agar LB, Trypticase soja agar (TSA), agar Mueller Hinton (MH), UriSelect™ 4, agar Columbia + 5 % di sangue di cavallo, Columbia agar + 5% sangue di montone, agar ChromID® ESBL, ChromID® CARBA SMART, agar Drigalski (DRIG), CHROMagar™ mSuperCARBA™, TSA + 5 % di sangue di montone, Mac Conkey, agar HardyCHROM™ CRE.

**PROCEDURA OPERATIVA**

- 1 / Indossare guanti protettivi.
- 2 / Portare i componenti del kit a temperatura ambiente per almeno 10 minuti.

**Preparazione del campione**

1 / Versare 5 gocce (150µL) di tampone di estrazione in una delle provettine fornite con il kit.

2 / Da una coltura solida a base di agar, riempire un'ansa da 1µL toccando (non raccogliendo) 3 colonie, quindi risospenderle nella microprovetta contenente 150µL di tampone di estrazione.

3 / Chiudere la provettina.

4 / Prima dell'uso, omogeneizzare la miscela con il Vortex.

**NOTA:** *Le colonie di aspetto viscoso/mucoso possono ingenerare problemi di migrazione, a causa della loro elevata viscosità. Prima di eseguire il test, omogeneizzare con il vortex per 3 minuti una colonia stemperata nel tampone di estrazione e successivamente incubarla per 10 minuti a temperatura ambiente.*

## Esecuzione del test

1 / Aprire il sacchetto ed estrarre il dispositivo. Una volta aperto, utilizzare immediatamente il test.

2 / Utilizzando la pipetta in dotazione, aggiungere 100µL della miscela preparata (il campione deve raggiungere la linea nera indicata sulla pipetta per aspirare accuratamente 100µL) nel pozzetto del campione etichettato "S".

3 / Leggere i risultati a 15 minuti e interpretarli come indicato di seguito.

**NOTA: Non interpretare il risultato dopo che siano trascorsi 20 minuti, poiché molto probabilmente si potrebbero verificare risultati falsi positivi.**

## INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI



**NEGATIVO**

### Risultato negativo

Se compare solo una linea rossa nella regione di controllo (C); il campione non contiene nessuna delle carbapenemasi indicate (o un livello non rilevabile) e deve essere interpretato come risultato negativo.



**VIM POSITIVO**

### Risultato positivo

Se nella regione di controllo (C) appare una linea rossa e nelle regioni Test K, O, V, I, N appaiono una o più linee rosse: il campione contiene uno o più carbapenemasi e va interpretato come risultato positivo.

**NOTA:** L'intensità della linea/e rossa/e del test può variare a seconda della concentrazione delle carbapenemasi presenti nel campione. Una linea debole deve essere considerata come un risultato positivo.



**NO VALIDO**

### Risultato non valido

Se la linea di controllo (C) non appare, o non è allineata alla lettera (C), il risultato del test non è valido. Le ragioni più probabili per l'assenza della linea di controllo possono riguardare un volume di campione insufficiente o una procedura non corretta. Può essersi verificato un deterioramento del kit di prova. Ripetere la procedura utilizzando un nuovo test. Se il problema persiste, non riutilizzare il kit e contattare il distributore locale.

## CONTROLLO QUALITÀ

Il test prevede un controllo di qualità interno. Lo sviluppo della linea di controllo sta ad indicare che il volume del campione era sufficiente e che la procedura era corretta.

## LIMITI

1 / Un risultato negativo non esclude la presenza di microrganismi produttori di carbapenemasi (esempio: produttori SME, GES, IMI).

2 / Risultati falsi negativi possono verificarsi con sottocolture eterogenee di un isolato batterico senza alcuna pressione selettiva.

3 / Questo test non è stato validato per *Acinetobacter*.

4 / Alcuni risultati falsi negativi possono verificarsi con *Proteus mirabilis* testato solo da agar sangue.

5 / *Proteus spp.* tende a mostrare una crescita a sciame su agar sangue, quindi dovrebbe essere toccata con un'ansa in 3 diverse colonie solo la superficie della sciamatura.

**6/** Questo test è un test qualitativo e non fornirà alcun risultato quantitativo.

**7/** Questo test deve essere utilizzato come ausilio per una rapida identificazione dei pazienti che presentano una resistenza agli antibiotici carbapenemi. I risultati ottenuti devono essere confermati con procedure diagnostiche alternative o complementari.

**8/** Un test positivo o negativo non esclude la presenza di altri meccanismi di resistenza agli antibiotici.

### PRESTAZIONI E CARATTERISTICHE

#### Limite di rilevazione:

Il limite di rilevazione è stato determinato utilizzando enzimi ricombinanti purificati:  
KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

#### Valutazione clinica:

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** è stato valutato presso l'NRC (Centro nazionale di riferimento per la resistenza agli antibiotici, Ospedale Kremlin-Bicêtre, Parigi, Francia). 147 ceppi sono stati sottoposti a test in cieco con un contenuto di  $\beta$ -Lattamasi caratterizzato con WGS. All'interno della collezione sottoposta a valutazione, solo 2 rare varianti di D179Y KPC non sono state rilevate (KPC-31 e KPC-33). La variante D179Y indebolisce l'attività idrolitica carbapenemica dell'enzima, quindi non può essere considerata come una carbapenemasi, e genera risultati negativi anche con test biochimici. La sensibilità e la specificità di **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** è stata calcolata considerando le varianti KPC-31 e KPC-33 come risultati negativi.

**Tabla 1: Resultados obtenidos en el Hospital NRC Kremlin Bicêtre<sup>11</sup>**

		WGS		
		POSITIVO	NEGATIVO	TOTALE
NG-TEST <sup>®</sup> CARBA-5	POSITIVO	119	0	119
	NEGATIVO	0	28	28
	TOTALE	119	28	147

SENSIBILITÀ	100%	CI 95% = 96.9 - 100%
SPECIFICITÀ	100%	CI 95% = 87.9 - 100%

#### Riepilogo delle varianti rilevate da NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5 nelle validazioni:

Gruppo di microrganismi	Bersaglio	Varianti rilevate analiticamente e nelle validazioni 8; 11; 12
<i>Enterobacteriales*</i>	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1



## Riepilogo delle varianti rilevate da NG-Test® CARBA 5 nelle pubblicazioni:








Gruppo di microorganismi	Bersaglio	Varianti rilevate nelle pubblicazioni 8; 9; 10; 11; 12; 13
<i>Enterobacterales*</i>	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*Incluse alcune: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae complex*, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morgannii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S.bicestrii*, *Yersinia enterocolitica*.

## BIBLIOGRAFIA

La bibliografia si trova alla fine del documento.

## SIMBOLI

	Quantità sufficiente per 20 tests		Data di scadenza		Limite di temperatura
	Dispositivo medico per test diagnostici <i>in vitro</i>		Non riutilizzare		Consultare le istruzioni per l'uso
	Numero di lotto		Riferimento catalogo		Produttore

## WPROWADZENIE

Test **NG-Test® CARBA-5** jest szybkim odczynnikiem do diagnostyki in vitro, wyłącznie do użytku profesjonalnego. Jest wizualnym, multipleksowym, immunochromatograficznym (metoda boczego przepływu) testem jakościowym służącym do wykrywania i różnicowania pięciu najbardziej rozpowszechnionych rodzin karbapenemaz (KPC, OXA-48, VIM, IMP, NDM) z wytwarzających karbapenemazy, czystych kolonii bakterii *Enterobacterales* (w tym *Escherichia coli* oraz *Klebsiella pneumoniae*) oraz *Pseudomonas aeruginosa*, obecnych w placówkach opieki zdrowotnej.

## STRESZCZENIE I OBJAŚNIENIE METODY

Antybiotyki β-laktamowe to leki pierwszego rzutu do leczenia zakażeń wywołanych przez *Enterobacterales*. Niemniej jednak, ich skuteczność została znacznie obniżona ze względu na enzymy bakteryjne, zwane β-laktamazami, które hydroлизują pierścien β-laktamowy i tym samym dezaktywują działanie antybiotyku. β-laktamazy kategoryzujemy do 4 klas strukturalnych, zgodnie z klasyfikacją Amblera: klasy A, C i D to β-laktamazy z seryną w centrum aktywnym, podczas gdy klasa B, znana również jako metalo-β-laktamazy lub MBL, wymaga jonów cynku jako kofaktorów reakcji w centrum aktywnym.

Od czasu wprowadzenia antybiotyków β-laktamowych do powszechnej praktyki klinicznej zakres działania β-laktamaz wzrósł. β-laktamazy o rozszerzonym spektrum działania (zdolne do hydrolizy oksymino-cefalosporyn i monobaktamów, ale nie cefamycyn ani karbapenemów), znane jako β-laktamazy o rozszerzonym spektrum lub ESBL, pojawiły się w warunkach szpitalnych w latach 80 XX w. i stały się bardziej powszechne w społeczeństwie w latach 90. XX wieku i na początku lat dwutysięcznych; są one związane z rodziną CTX-M ESBL. Ostatnio β-laktamazy ze zdolnością do hydrolizy antybiotyków karbapenemowych oraz penicylin, cefalosporyn i antybiotyków monobaktamowych (znanych jako karbapenemazy) występują coraz częściej i rozprzestrzeniły się na całym świecie. Przykładami najbardziej rozpowszechnionych karbapenemaz występujących u *Enterobacterales* są KPC (klasa A), metalo-β-laktamazy IMP, VIM i NDM (klasa B) oraz OXA-48 (klasa D).

Oprócz informacji klinicznych i uzupełniających procedur diagnostycznych, zastosowanie testu **NG-Test® CARBA-5** w laboratorium dostarcza informacji, które mogą wspierać odpowiednie wybory terapeutyczne w zakresie środków przeciwdrobnoustrojowych, szybkie podejmowanie decyzji dotyczących kontroli zakażeń i interwencji.

**NG-Test® CARBA-5** jest szybkim, wizualnym, multipleksowym testem immunochromatograficznym do diagnostyki in vitro, wykrywającym jeden lub więcej z pięciu najpopularniejszych enzymów karbapenemowych (KPC (K), OXA-48-(O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)) w koloniach bakteryjnych. Płynny bufor ekstrakcyjny po dodaniu go do kolonii bakteryjnych powoduje ich lizę. Przeciwciała monoklonalne, które indywidualnie rozpoznają każdą z pięciu karbapenemaz, są unieruchomione na membranie nitrocelulozowej. Wolne przeciwciała monoklonalne są obecne w poduszce z koniugatem i oznakowane złotem koloidalnym. Po naniesieniu na okienko testowe kolonii bakteryjnych zmieszanych z buforem ekstrakcyjnym, wędrują one siłami kapilarnymi po membranie, napotykając unieruchomione przeciwciała oraz przeciwciała ruchome, obecne na pasku testowym. Unieruchomione przeciwciała kontrolne znajdujące się na membranie wychwytyją wszelkie ruchome przeciwciała, które po migracji przez okienko testowe i membranę testu nie uległy związaniu z żądaną linią testową. Wynik pozytywny występuje, gdy czerwona linia pojawia się w regionie kontrolnym (C), a jedna lub więcej linii pojawia się w obszarach testowych (K, O, V, I lub N) i wskazuje, że próbka zawiera jedną lub więcej karbapenemaz. Negatywny wynik występuje, gdy obserwujemy tylko linię kontrolną i wskazuje, że badana próbka

nie zawiera żadnej z 5 karbapenemaz. Jeśli linia kontrolna nie pojawia się, wynik testu jest nieprawidłowy.

#### **ODCZYNNIKI I MATERIAŁY DOSTARCZONE W ZESTAWIE**

**Każdy zestaw zawiera:**

- 20 kaset testowych w aluminiowych opakowaniach ze środkiem osuszającym
- 20 mikroprobówek
- 20 jednorazowych pipet po 100  $\mu$ L
- 1 Bufor ekstrakcyjny w plastikowej butelce (4,5 ml)
- 1 Instrukcję obsługi

#### **MATERIAŁY WYMAGANE ALE NIE DOSTARCZONE**

Zegar • Jednorazowe rękawiczki • Eza (1 $\mu$ L) • Mieszadło typu Vortex

#### **ŚRODKI OSTROŻNOŚCI**

- Test do diagnostyki in-vitro, wyłącznie do użytku profesjonalnego.
- Wszystkie czynności muszą być wykonywane zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej.
- Nie należy używać testu po upływie daty ważności.
- Testy powinny być przechowywane w zamkniętych opakowaniach i otwarte bezpośrednio przez użyciem.
- Należy traktować wszystkie próbki oraz odczynniki jako materiał potencjalnie zakaźny.
- Po użyciu testu, wszystkie elementy należy utylizować zgodnie z procedurą materiałów zakaźnych.
- Nie można powtórnie używać kaset testowych.

#### **PRZECHOWYWANIE I STABILNOŚĆ**

Wyroby należy przechowywać w zamkniętych opakowaniach w temperaturze od 4 do 30 °C. Nie zamrażać. Zestawy przechowywane w nienaruszonym opakowaniu (saszetka ze środkiem osuszającym) nadają się do użycia do upłynięcia daty ważności podanej na każdym opakowaniu.

#### **HODOWLA I POBRANIE PRÓBEK**

Próbki, które mają być poddane badaniu powinny być uzyskane zgodnie z obowiązującymi procedurami mikrobiologicznymi.

**Zweryfikowane podłoża mikrobiologiczne:**

Podłoże Luria-Bertani oraz LB agar, agar Tryptozowo-sojowy (TSA), Mueller Hinton (MH) agar, UriSelect™ 4, Columbia agar + 5% krwi końskiej, Columbia agar + 5% krwi owczej, ChromID® ESBL agar, ChromID® CARBA SMART, Drigalski (DRIG) agar, CHROMagar™, mSuperCARBA™, TSA + 5 % krwi owczej, Mac Conkey, HardyCHROM™ CRE agar.

#### **PROCEDURA**

- 1 / Pracować w rękawiczkach ochronnych.
- 2 / Doprowadzić elementy zestawu do temperatury pokojowej przez co najmniej 10 minut.

#### **Przygotowane próbki**

- 1 / Odmierzyć 5 kropli lub 150 $\mu$ L bufora ekstrakcyjnego do jednej z mikroprobówek dostarczonych z zestawem.
- 2 / Za pomocą 1 $\mu$ L ezy pobrać (poprzez dotykanie, nie zbieranie) z hodowli na stałym agarze 3 kolonie bakteryjne, a następnie zawiesić w mikroprobówce zawierającej 150 $\mu$ L bufora ekstrakcyjnego.
- 3 / Szczelnie zamknąć mikroprobówkę.
- 4 / Dokładnie zwortekosować probówkę przed przystąpieniem do dalszego etapu.

**UWAGA:** Kolonie śluzowe mogą powodować nierównomierną migrację ze względu na ich wysoką lepkość. W przypadku pracy z taką kolonią należy worteksować w buforze do ekstrakcji pobrane kolonie przez 3 minuty oraz zostawić na 10 minut celem inkubacji w temperaturze pokojowej przed wykonaniem testu.

### Przeprowadzenie testu

- 1 / Otworzyć opakowanie i wyjąć wyrób. Po otwarciu niezwłocznie użyć.
- 2 / Z użyciem dostarczonej pipety dodać 100µL przygotowanej mieszaniny (ilość próbki musi sięgnąć czarnej linii na pipecie, celem dokładnego podania 100µL) do studzienki testowej oznaczonej "S".
- 3 / Odczytać wyniki po 15 minutach i zinterpretować zgodnie z poniższym schematem.

**UWAGA:** Nie należy interpretować testu po czasie 20 minut, jako iż mogą wystąpić wyniki fałszywie pozytywne.

### INTERPRETACJA WYNIKÓW



**NEGATYWNY**

#### Wynik negatywny

Jeśli w obszarze kontrolnym (C) pojawia się tylko jedna czerwona linia: próbka nie zawiera wskazanych karbapenemaz (lub zawiera je na poziomie niewykrywalnym przez test) i musi być interpretowana jako wynik negatywny.



**POZYTYWNY  
DLA VIM**

#### Wynik pozytywny

Jeśli w obszarze kontrolnym (C) pojawia się jedna czerwona linia oraz pojawia się jedna lub kilka linii w regionach testowych K, O, V, I, N: próbka zawiera jedną lub kilka karbapenemaz i musi być interpretowana jako wynik pozytywny

**UWAGA:** Natężenie jednej lub kilku linii testowych może się różnić w zależności od stężenia karbapenemaz obecnych w próbce. Słaba linia zawsze powinna być traktowana jako wynik pozytywny.



**NIEPRAWIDŁOWY**

#### Wynik nieprawidłowy

Jeśli linia kontrolna C nie pojawi się lub nie zrówna się z literą C, wynik testu uznaje się za niezawisny. Przyczyną takiego stanu rzeczy są najczęściej niewystarczająca ilość próbki lub błąd wykonania procedury. Mogło również dojść do pogorszenia jakości testu. Należy powtórzyć procedurę, używając nowego testu. Jeśli problem będzie się utrzymywał, należy zaprzestać używania testu i skontaktować się z dystrybutorem.

### KONTROLA JAKOŚCI

Wewnętrzna kontrola jakości zawarta jest w teście. Pojawienie się czerwonej linii kontrolnej świadczy o wystarczającej ilości próbki i prawidłowo przeprowadzonej procedurze.

### OGRANICZENIA

- 1 / Ujemny wynik nie wyklucza obecności drobnoustrojów produkujących inne typy karbapenemaz (np. produkujących SME, GES, IMI).
- 2 / Fałszywie ujemne wyniki mogą wystąpić w przypadku wielu pasażów kolonii bakteryjnej, bez zastosowania czynników selektywnych.
- 3 / Test ten nie został zwalidowany dla *Acinetobacter*.

**4 /** Niektóre fałszywie ujemne wyniki mogą wystąpić w przypadku *Proteus mirabilis* testowanego wyłącznie na agarze z krwią.

**5 /** *Proteus spp.* wykazują tendencję do mgławicowego (pełzającego) wzrostu na agarze z krwią, dlatego należy pobrać kolonie bakteryjne w trzech różnych miejscach wzrostu na płycie.

**6 /** Produkt jest testem jakościowym, nie otrzymamy wyników ilościowych.

**7 /** Test ten powinien być stosowany jako pomoc w szybkiej identyfikacji pacjentów ze szczepami wykazującymi oporność na antybiotyki karbapenemowe. Uzyskane wyniki muszą być potwierdzone alternatywnymi lub uzupełniającymi metodami diagnostycznymi.

**8 /** Wynik pozytywny lub negatywny nie wyklucza obecności innych mechanizmów oporności na antybiotyki.

## WYDAJNOŚĆ I CHARAKTERYSTYKA

### Limit detekcji:

Granice wykrywalności określono przy użyciu oczyszczonych rekombinowanych enzymów:

KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

### Ocena kliniczna:

Ewaluacja testu **NG-Test® CARBA-5** została przeprowadzona w NRC (Krajowe Centrum Referencyjne dla Antybiotykooporności, Szpital Kremlin-Bicêtre, Paryż, Francja). W ślepych teście przebadano 147 szczepów zawierających β-laktamazy (potwierdzone przez WGS). Wśród ocenianych szczepów nie wykryto tylko 2 rzadkich wariantów D179Y KPC (KPC-31 i KPC-33). Typ D179Y charakteryzował się zaburzoną aktywnością hydrolityczną i tym samym nie można go uznać za karbapenemazę, potwierdza to również ujemny wynik w testach biochemicznych. Czulość i swoistość testu **NG-Test® CARBA-5** obliczono, uznając warianty KPC-31 i KPC-33 za wyniki ujemne.

Tabela 1: Wyniki uzyskane w NRC Kremlin Bicêtre<sup>11</sup>

		WGS		
		POZYTYWNE	NEGATYWNE	ŁĄCZNIE
NG-TEST® CARBA-5	POZYTYWNE	119	0	119
	NEGATYWNE	0	28	28
	ŁĄCZNIE	119	28	147
CZUŁOŚĆ		100%	IC 95% = 96.9 - 100%	
SPECYFICZNOŚĆ		100%	IC 95% = 87.9 - 100%	

**Podsumowanie wariantów wykrytych przez test NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5 w walidacji:**

Grupy drobnoustrojów	Target	Warianty wykryte w procesie walidacji 8; 11; 12
<i>Enterobacterales</i> *	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

**Podsumowanie wariantów wykrytych przez test NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5 w oparciu o publikacje naukowe:**

Grupy drobnoustrojów	Target	Warianty wykryte w oparciu o publikacje naukowe 8; 9; 10; 11; 12; 13
<i>Enterobacterales</i> *	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*w tym niektóre: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae complex*, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morgannii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S. bicestris*, *Yersinia enterocolitica*.

**PIŚMIENNICTWO**

Pełna lista piśmiennictwa znajduje się na końcu dokumentu.

## SYMBOLE



Zawiera  
20 odczynników

**IVD**

Wyrób medyczny  
do diagnostyki *in vitro*

**LOT**

Numer partii



Data ważności



Nie używać  
ponownie

**REF**

Numer  
katalogowy



Wartości  
graniczne  
temperatur



Zapoznać się  
z instrukcją  
obsługi



Producent

**INTRODUÇÃO**

O **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** é um teste rápido de diagnóstico in vitro, apenas para uso profissional. É um ensaio multiplex qualitativo imunocromatográfico visual para a detecção e diferenciação das cinco famílias de carbapenemases mais comuns (KPC, OXA-48-like, VIM, IMP e NDM) a partir de colónias bacterianas puras produtoras de carbapenemases, com *Enterobacterales* (incluindo *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*) e *Pseudomonas aeruginosa* em ambientes de saúde.

**SÍNTESE E PONTOS PRINCIPAIS**

Os  $\beta$ -lactâmicos são antibióticos de primeira linha para o tratamento de infecções causadas por *Enterobacterales*; no entanto, sua eficácia tem sido contestada pela produção de enzimas bacterianas, conhecidas como  $\beta$ -lactamases, que hidrolisam o anel  $\beta$ -lactâmico e inativam o antibiótico. As  $\beta$ -lactamases podem ser categorizadas em quatro classes de acordo com a classificação de Ambler: as classes A, C e D são  $\beta$ -lactamases com serina no sítio ativo, enquanto a classe B, também conhecida como metalo- $\beta$ -lactamases ou MBLs, possui sítio ativo dependente. Desde a introdução dos antibióticos  $\beta$ -lactâmicos na prática clínica generalizada, a gama de atividade das  $\beta$ -lactamases cresceu. As  $\beta$ -lactamases de espectro estendido de atividade (capazes de hidrolisar oximinocefalosporinas e monobactâmicos, mas não cefamicinas ou carbapenêmicos), conhecidas como  $\beta$ -lactamases de espectro estendido ou ESBLs, surgiram em ambiente hospitalar na década de 1980 e tornaram-se mais comuns em ambientes comunitários na década de 1990 e início de 2000 associados à família CTX-M de ESBLs. Recentemente,  $\beta$ -lactamases com capacidade de hidrolisar antibióticos carbapenêmicos mais penicilinas, cefalosporinas e agentes monobactâmicos (conhecidos como carbapenemases) têm aumentado em prevalência e se espalhado pelo mundo. Exemplos das carbapenemases mais prevalentes encontradas em *Enterobacteriaceae* são KPC (Classe A), as metalo- $\beta$ -lactamases IMP, VIM e NDM (Classe B) e enzimas OXA-48-like (Classe D).

Juntamente com informações clínicas e procedimentos complementares de diagnóstico, o uso do **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** no laboratório fornece informações que podem apoiar escolhas terapêuticas antimicrobianas adequadas, tomada de decisões e intervenções imediatas no controle de infecções.

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** é um ensaio imunocromatográfico múltiplo in vitro visual e rápido que detecta uma ou mais dos cinco tipos comuns de enzimas carbapenemases (KPC (K), tipo OXA-48 (O), IMP (I), VIM (V), NDM (N)) em colónias bacterianas. O tampão de extração líquido é usado como uma solução de lise celular quando misturado com colónias. Os anticorpos monoclonais que individualmente reconhecem cada uma das cinco carbapenemases são imobilizados numa membrana de nitrocelulose. Os anticorpos monoclonais livres estão presentes na placa conjugada e etiquetados com ouro coloidal. Após a adição de colónias misturadas com o tampão de extração à placa da amostra, a ação capilar da nitrocelulose extrai a amostra através de anticorpos móveis e anticorpos imóveis da faixa de teste. Os anticorpos de controlo imobilizado capturam quaisquer anticorpos móveis que passam rapidamente na placa de amostra e na nitrocelulose sem vincularem as outras linhas de teste. Um resultado positivo ocorre quando aparece uma linha vermelha na região de controlo (C) e uma ou mais linhas aparecem nas regiões de teste (K, O, V, I ou N) e indicam que a amostra contém um ou mais carbapenemases. Um resultado negativo ocorre apenas quando é observada a linha de controlo e indica que a amostra não contém nenhuma das 5 carbapenemases. Se a linha de controlo não aparecer, o resultado do teste é inválido.



## REAGENTES E MATERIAL FORNECIDO

### Cada kit contém:

- 20 cassetes de teste em bolsas de alumínio com dissecante
- 20 microtubos
- 20 pipetas descartáveis de 100µL
- 1 solução de tampão de extração numa garrafa frasco de plástico (4,5 mL)
- 1 Instruções de utilização

## MATERIAIS NECESSÁRIOS MAS NÃO FORNECIDOS

Temporizador • Luvas de utilização única • Ansas de incoulação (1µL) • Vórtice

## PRECAUÇÕES

- Teste de diagnóstico *In vitro*. Apenas para utilização profissional.
- Todas as operações devem ser efetuadas de acordo com as boas práticas laboratoriais.
- Não utilize após a data de validade.
- Os dispositivos devem permanecer nas bolsas seladas até serem utilizadas.
- Manuseie as amostras como se fossem potencialmente infecciosas.
- Após utilização, elimine o dispositivo num contentor de resíduos infecciosos.
- Não reutilize o dispositivo.

## ARMAZENAMENTO E ESTABILIDADE

Armazena os dispositivos nas suas bolsas seladas a temperaturas entre 4 e 30 °C. Não congele. Os kits são seguros na sua embalagem intacta (saqueta com dissecante) até à data de validade indicada em cada kit.

## CULTURA E AMOSTRAGEM

As amostras a serem testadas devem ser obtidas e manuseadas de acordo com os procedimentos microbiológicos estandardizados.

### Meios de cultura validados:

Caldo Luria (LB) e LB ágar, Tríptico de soja agar (TSA), Mueller Hinton (MH) agar, UriSelect™ 4, ágar Columbia + 5 % sangue de cavalo, Columbia agar +5% de sangue de carneiro, ágar ChromID® ESB, ChromID® CARBA SMART, ágar Drigalski (DRIG), CHROMagar™ mSuperCARBA™, TSA + 5 % sangue de ovelha, Mac Conkey, ágar HardyCHROM™ CRE.

## PROCEDIMENTO DE FUNCIONAMENTO

1 / Utilize luvas de protecção.

2 / Coloque os componentes do kit a temperatura ambiente durante, pelo menos, 10 minutos.

### Preparação da amostra

1 / Distribua 5 gotas (150µL) do tampão de extração num dos microtubos fornecidos no kit.

2 / De uma cultura sólida com base em agar, recolha uma ansa de 1µL tocando em 3 colónias com o anel e depois suspenda-o no microtubo que contem 150µL do tampão de extração.

3 / Tape o microtubo.

4 / Agite em vórtice para homogeneizar a mistura antes da utilização.

**NOTA: As colónias viscosas /mucosas podem conduzir a problemas de migração, devido à sua elevada viscosidade. Quando inicia o teste a partir de colónias viscosas/mucosas, vortex por 3 minutos uma colónia no tampão de extração e deixe-a incubar por 10 minuto à temperatura ambiente antes de realizar o teste.**

### Realização do teste

1 / Abra a bolsa e retire o dispositivo. Assim que a abrir, utilize o teste imediatamente.

2/ Utilizando a pipeta fornecida, adicione 100µL da mistura preparada (a amostra deve alcançar a linha negra indicada na pipete para aspirar devidamente 100µL) na amostra bem etiquetada "S".

3/ Leia os resultados durante 15 minutos e interprete-os conforme indicado abaixo.

**NOTA: Não interprete os resultados do teste após 20 minutos, pois eles podem estar causando resultados falsos positivos.**

#### INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS



#### Resultado negativo

Se apenas uma linha vermelha aparecer na região de controle (C); a amostra não contém nenhuma das carbapenemases indicadas (ou um nível não detetável) e deve ser interpretada como um resultado negativo.



#### Resultado positivo

Se aparecer uma linha vermelha na região de controle (C) e uma ou várias linhas aparecerem nas regiões de teste K, O, V, I, N: a amostra contém uma ou várias carbapenemases e deve ser interpretada como um resultado positivo.

**NOTA:** A intensidade da(s) linha(s) de teste vermelha(a) podem variar dependendo da concentração da carbapenemase presente na amostra. Uma linha fina deve ser considerada como resultado positivo.



#### Resultado inválido

Se a linha de controle (C) não aparecer, ou não estiver alinhada com a letra (C), o resultado do teste é inválido. Um volume de amostra insuficiente ou um procedimento incorreto são as razões mais prováveis para a falha da linha de controle.

Pode ter ocorrido a deterioração do kit de teste. Repita o procedimento utilizando um novo teste. Se o problema persistir, não reutilize o kit e contacte o seu distribuidor.

#### CONTROLO DE QUALIDADE

Está incluído um controlo de qualidade interno no teste. Quando a linha de controlo se desenvolve, confirma que o volume da amostra foi suficiente e o procedimento foi correto.

#### LIMITAÇÕES

1 / Um resultado negativo não exclui a presença de organismos que produzem carbapenemase (exemplo: produtoras de SME, GES, IMI).

2 / Podem ocorrer falsos resultados negativos com múltiplas subculturas de bactérias isoladas sem qualquer pressão seletiva.

3 / Este teste não foi validado para *Acinetobacter*.

4 / Alguns falsos resultados negativos podem ocorrer com *Proteus mirabilis* testado apenas de ágar sangue.

5 / *Proteus spp.* tendem a apresentar crescimento de "swarming" em gelose de sangue, portanto, apenas a superfície do crescimento deve ser tocada com a ansa em 3 colônias diferentes.

6 / Este teste é um ensaio qualitativo e não produzirá qualquer resultado quantitativo.

**7 /** Este teste deve ser utilizado como uma ajuda para a rápida identificação de pacientes com uma resistência a antibióticos carbapenema. Os resultados obtidos devem ser confirmados com procedimentos de diagnóstico complementares ou alternativos.

**8 /** Um teste positivo ou negativo não rege a presença de outros mecanismos de resistência antibiótica.

## DESEMPENHOS E CARACTERÍSTICAS

### Limite de deteção:

O limite de deteção foi determinado utilizando enzimas recombinantes purificadas: KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL

### Avaliação Clínica:

**NG-Test® CARBA-5** foi avaliada no NRC (National Reference Center for Antibiotic Resistance, Kremlin-Bicêtre Hospital, Paris, França). 147 estirpes foram sujeitas a ensaios-cegos com teor  $\beta$ -lactamase caracterizado com WGS. Entre a coleção avaliada, apenas 2 variantes raras de D179Y KPC não foram detetadas (KPC-31 e KPC-33). Este D179Y afetou a atividade hidrolítica de carbapenema da enzima que não pode ser considerada como uma carbapenemase, conduzindo também a resultado negativo por testes bioquímicos. A sensibilidade e especificidade do **NG-Test® CARBA-5** foram calculadas considerando as variantes KPC-31 e KPC-33 como resultados negativos.

**Tabela 1: Resultados obtidos no NRC Kremlin Bicêtre<sup>11</sup>**

		WGS		
		POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
NG-TEST® CARBA-5	POSITIVO	119	0	119
	NEGATIVO	0	28	28
	TOTAL	119	28	147

SENSIBILIDADE	100%	CI 95% = 96.9 - 100%
ESPECIFICIDADE	100%	CI 95% = 87.9 - 100%

### Sumário das variantes detectadas pelo NG-Test® CARBA-5 em validações:

Grupo de organismo	Alvo	Variantes detectadas analiticamente e em validações 8; 11; 12
<i>Enterobacterales*</i>	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

**Sumário das variantes detectadas pelo NG-Test<sup>®</sup> CARBA 5 em publicações:**

Grupo de organismo	Alvo	Variantes detetadas em publicações 8; 9; 10; 11; 12; 13
<b>Enterobacterales*</b>	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<b>Pseudomonas aeruginosa</b>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*Incluindo algum: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae complex*, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morgannii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S.bicestrii*, *Yersinia enterocolitica*.

**BIBLIOGRAFIA**

A bibliografia pode ser encontrada no final do documento.

**SÍMBOLOS**



Conteúdo para 20 ensaios



Dispositivo médico de diagnóstico *in vitro*



Número de lote



Data de validade



Não reutilize



Referência de catálogo



Limite de temperatura



Consulte instruções de utilização



Fabricante

## НАЗНАЧЕНИЕ

Экспресс-тест для определения карбапенемаз KPC, OXA, VIM, IMP и NDM в бактериальной колонии из культуры (**NG-Test® CARBA-5**) предназначен для быстрого качественного определения карбапенемаз KPC, OXA, VIM, IMP, NDM в бактериальной колонии грамотрицательных бактерий из культуры, полученной из клинического материала человека различных типов иммунохроматографическим методом.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Клиническая лабораторная диагностика.

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

Вспомогательное средство в определении карбапенемаз KPC, OXA, VIM, IMP, NDM в бактериальной колонии грамотрицательных бактерий из культуры, полученной из клинического материала различных типов. Использование **NG-Test® CARBA-5** в лаборатории НАРЯДУ С клиническими данными и дополнительными диагностическими процедурами позволяет получить информацию, которая может помочь в выборе надлежащего противомикробного лечения, быстро принять решение и принять меры по борьбе с инфекцией.

## ТИП АНАЛИЗИРУЕМОГО ОБРАЗЦА

Биологическим материалом для исследования являются виды клинического материала человека различных типов, предназначенных для посева с целью получения изолированных колоний такие как: кровь, моча, фекалии (ректальные свабы), гной, раневое отделяемое, изъязвление кожи, биологические жидкости, которые можно высевать на агаризованные среды для последующего определения карбапенемаз KPC, OXA, VIM, IMP, NDM.

## ЦЕЛЕВОЙ АНАЛИТ

Целевым аналитом для Изделия являются карбапенемазы KPC, OXA, VIM, IMP, NDM.

## ПОПУЛЯЦИОННЫЕ, ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ИЗДЕЛИЯ

Изделие предназначено для применения во всех регионах страны для всех слоев населения.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ

Экспресс-тест для определения карбапенемаз KPC, OXA, VIM, IMP и NDM в бактериальной колонии из культуры (**NG-Test® CARBA-5**) (далее по тексту Изделие или **NG-Test® CARBA-5**) предназначено только для профессионального применения. Проведение анализа должно осуществляться квалифицированным персоналом – специалистами в области клинической лабораторной диагностики.

## ПОКАЗАНИЯ, ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ, ПОБОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ

**Показания.** Изделие может быть использовано при подозрении на наличие карбапенемаз KPC, OXA, VIM, IMP, NDM в выделенной из образцов пациента чистой культуре микроорганизмов. Результат тестирования не должен использоваться в качестве единственного основания для диагностики.

**Противопоказаний** к использованию в рамках установленного назначения не имеет.

**Побочные действия,** связанные с применением Изделия, отсутствуют.

## СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

- Изделие рассчитано на проведение 20 определений.
- Изделие выпускается в нестерильном виде.
- Изделие предназначено для однократного использования, не требует стерилизации или дезинфекции, техническому обслуживанию и ремонту не подлежит.

**СОСТАВ МЕДИЦИНСКОГО ИЗДЕЛИЯ**

- 20 тест-кассет в алюминиевых пакетах с влагопоглотителем
- 20 пробирок типа Эппендорф
- 20 пипеток одноразовых с градуировкой на 100 мкл
- 1 раствор буферный для экстракции в пластиковом флаконе (4,5 мл)
- 1 инструкция по применению

Изделие упаковано в картонную коробку. Принадлежности отсутствуют.

Примечание: инструкция входит в комплект с набором и представлена на официальном сайте производителя.

**ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ИЗДЕЛИЯ**

Раствор буферный для экстракции состоит из трис-буферного раствора хлористоводородной кислоты, БСА (бычий сывороточный альбумин), хлорида натрия, полисорбата-20 (Твин 20), 3-[[3-холанидопропил] диметиламмоний]-1-пропансульфоната, азида натрия.

Тест-полоска содержит конъюгат коллоидного золота и 2 моноклональных анти-NDM антитела, 2 моноклональных анти-IMP антитела, 2 моноклональных анти-VIM антитела, 2 моноклональных анти-OXA антитела, 2 моноклональных анти-KPC антитела, стрептавидин, БСА-биотин, козы анти-мышинные антитела: КАМ.

Биологические материалы, входящие в состав компонентов Изделия, безопасны для человека. Лекарственные средства в медицинском Изделии отсутствуют.

**ПРИНЦИП АНАЛИЗА**

**NG-Test®/CARBA-5** – это готовый к применению быстрый иммунохроматографический тест по определению KPC (K), OXA (O), VIM (V), IMP (I) и NDM (N) – карбапенемаз в бактериальной колонии из культуры. Для проведения анализа антибиотикоустойчивости с помощью **NG-Test®/CARBA-5** необходимо взять суточную колонию с твердой агаризованной среды и обработать её экстракционным буфером. В ходе испытания образец помещают в ячейку кассеты. Образец мигрирует по подложке конъюгата и, в случае если ферменты KPC, OXA, VIM, IMP и NDM присутствуют в образце, происходит реакция антиген- антитело с соответствующими моноклональными антителами. Таким образом, комплекс движется под действием капиллярных сил через нитроцеллюлозную мембрану и взаимодействует с моноклональными антителами, иммобилизованными на тестовой зоне (Т).

Контрольная полоска (С) образуется за счёт связывания меченого стрептавидаина и меченных моноклональных антител с БСА-биотином и поликлональными антимышинными антителами козы, иммобилизованными на мембране.

Если образец положителен на один или несколько ферментов, на тест-зоне/ах (Т) и контрольной/ых зоне/ах (С) появляются красные полоски. Если результат отрицательный, появляется только красная полоска в контрольной зоне (С).

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ПРИ РАБОТЕ С ИЗДЕЛИЕМ, НЕ ВХОДЯЩИЕ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

Таймер • Одноразовые перчатки • Петля • Воротек

**ПРОВЕДЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕАНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭТАП**

Для работы с NG-Test CARBA5 необходимо получить изолированную колонию на **Валидированной агаризованной среде:**

ХРОМагар™ мСуперКАРБА™, Агар Мюллер-Хинтона (МХ), URSelect™4 (УРИселект™4), Триптиказо-соевый агар (ТСА), Колумбийский агар с 5% лошадиной крови (СОМ), Хромогенный агар Chromid ESBL (Chromid ESBL агар), Хромогенный агар Chromid CARBA smart (Chromid CARBA smart), Агар Дригальского (DRIG), Луриа бульон (ЛБ) и Луриа агар.

## НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Взятие, транспортировка, посев биологического материала производится в соответствии с МУ 4.2.2039-05 Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории.

Работа с микроорганизмами ведется в соответствии с требованиями СанПин 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», СанПин 2.1.3684-21, Методическими рекомендациями Минздрава РСФСР 19 декабря 1991 г. «Методы бактериологического исследования условно-патогенных микроорганизмов в клинической микробиологии», Инструкцией по мерам профилактики распространения инфекционных заболеваний при работе в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений, утв. Минздравом СССР 17 января 1991 года.

Специальные требования в отношении лабораторий, в которых должен проводиться анализ: помещения должны соответствовать ГОСТ Р 52905 (ИСО 15190:2003) Лаборатории медицинские. Требования безопасности, ГОСТ Р ИСО 15189-2015 Лаборатории медицинские. Частные требования к качеству и компетентности. Лаборатория должна быть оборудована шкафом с ламинарным потоком II класса микробиологической безопасности.

## ОТБОР ОБРАЗЦОВ

Отбор проб производится в соответствии со стандартной процедурой:

По окончании времени культивирования (24 часа при 37°C) при выявлении изолированной культуры на поверхности плотного агара колонию аккуратно снимают с поверхности агара с помощью микробиологической петли и переносят в пробирку, где суспендируют в экстракционном буфере с целью гомогенизации полученной смеси до получения мутного раствора. Для оптимальной эффективности тестов настоятельно рекомендуется использовать свежие колонии.

## ПРОВЕДЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ

1 / Надеть защитные перчатки.

2 / Выдержать компоненты набора при комнатной температуре не менее 10 минут.

### Подготовка образца

1 / Внести 5 капель (150 мкл) экстракционного буфера в пробирку типа Эппендорф.

2 / Петлей отобрать колонию культуры с твердого агара и поместить в пробирку с буфером.

3 / Закрывать пробирку крышкой.

4 / Тщательно перемешать с помощью вортекса.

**ПРИМЕЧАНИЕ: Слизистые колонии могут вызывать проблемы с миграцией из-за их высокой вязкости. Колонии в буфере для экстракции перемешайте с помощью центрифуги в течение 3 минут и инкубируйте в течение 10 минут при комнатной температуре перед выполнением теста.**

### Проведение теста

1 / Вскрыть индивидуальную упаковку теста, достать изделие. Тест необходимо использовать сразу же после вскрытия упаковки.

2 / Пипеткой отобрать 100 мкл суспензии, подготовленной на предыдущем этапе (на пипетке имеется отметка 100 мкл). Внести суспензию в лунку для образца на тест-кассете; лунка помечена буквой "S".

3 / Через 15 мин считать результаты.

**ВАЖНО:** не интерпретировать результаты, если с начала выполнения теста прошло более 15 минут. В этом случае можно получить ложноположительный результат.

### ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ



Отрицательный

#### Отрицательный результат

Одна красная полоска в зоне контроля (C): образец не содержит карбапенемаз или количество данного фермента незначительно, что интерпретируется как отрицательный результат.



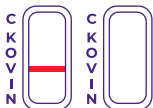
VIM

Положительный

#### Положительный результат

Красная полоска в зоне контроля (C) и одна или более полосок в тестовой зоне (T): образец содержит один или более тип карбапенемаз. Результат интерпретируется как положительный.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** интенсивность цвета красной полоски варьирует в зависимости от концентрации карбапенемаз в образце. Слабо окрашенная полоска интерпретируется как положительный результат.



Недействительный

#### Недостоверный результат

При отсутствии контрольной полоски (C), результат интерпретируется как недостоверный. Наиболее вероятные причины появления недостоверного результата – малое количество образца или некорректная подготовка к исследованию. Также возможна деградация компонентов теста. Повторите исследование на новом тесте. Если при исследовании на другом тесте также получается недостоверный результат, не используйте тесты данного набора и свяжитесь с уполномоченным представителем компании в вашем регионе.

### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Тест для диагностики In vitro. Только для профессионального использования.

- Все операции должны проводиться в соответствии с надлежащей лабораторной практикой.
- Не использовать после истечения срока годности.
- Изделия должны храниться нераспакованными, в индивидуальных пакетах, до момента использования.
- Обращаться со всеми образцами, как с потенциально инфекционными.
- После использования выбросить изделие в контейнер для инфекционных отходов.
- Не использовать изделие повторно.
- Отрицательный результат не исключает присутствия организмов продуцирующих карбапенемазы (примеры не определяемых в тесте карбапенемаз: SME, GES, IMI).
- Данный тест не был валидирован для Acinetobacter.
- При тестировании *Proteus mirabilis* из кровяного агара могут наблюдаться ложноотрицательные результаты.
- *Proteus spp.* имеют тенденцию к роению на кровяном агаре, таким образом, при отборе колонии бактериологической петлей необходимо касаться только поверхности роения в 3 разных точках.



- **NG-Test® CARBA-5** является качественным и не предназначен для получения количественного результата.
- **NG-Test® CARBA-5** предназначен для первичной стратификации пациентов. Полученные результаты должны быть подтверждены на культуре, выращенной на соответствующей агаризованной среде, а также посредством оценки минимальной ингибирующей концентрации (МИК).
- Положительный или отрицательный результат теста не исключает наличия других механизмов антибиотикорезистентности.
- Ложноотрицательные результаты могут возникать при многократном субкультивировании бактериального изолята без какого-либо селективного давления.

#### **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА**

Тест имеет встроенный внутренний контроль достоверности результата. Появление полоски в контрольной зоне (C) подтверждает корректность проводимого исследования.

#### **АНАЛИТИЧЕСКИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ**

##### **Предел обнаружения и предел количественного определения:**

Оценку предела обнаружения для **NG-Test® CARBA-5** проводили на 2 положительных образцах для каждого фермента и 1 отрицательном образце. Исследование проводилось на 3 разных партиях теста по 20 повтора на каждую концентрацию.

Предел детекции определен с использованием очищенных рекомбинантных ферментов:

KPC 600 пг/мл • OXA 300 пг/мл • VIM 300 пг/мл • IMP 200 пг/мл • NDM 150 пг/мл

##### **Эффект высокой дозы («хук»-эффект):**

Хук-эффект – эффект высокой дозы – определяется как максимальная концентрация фермента, для которого не наблюдается снижения сигнала при высокой концентрации аналита. Хук-эффект определялся при 4х уровнях концентрации  $\geq 100$  пг/мл. При 100 нг/мл наблюдается максимальный уровень сигнала.

Начиная от 1 мкг/мл и выше, интенсивность тестовой линии снижается для каждого фермента, однако результаты при этом остаются положительными. При концентрациях ферментов KPC, OXA, VIM, IMP и NDM до 100 нг/мл «хук» - эффект не возникает.

##### **Прецизионность (воспроизводимость):**

Исследование прецизионности проводилось на 10 концентрациях по каждому ферменту: Каждый уровень концентрации испытывался в 5 параллельных анализах на повторяемость результатов и воспроизводимость в разных сериях (3 серии), в 3 параллельных анализах на воспроизводимость разными операторами (2 оператора) и в 3 параллельных анализах на воспроизводимость в разные дни (2 дня). Использовались 3 партии тест-систем **NG-Test® CARBA-5**. Всего в данном исследовании было выполнено 450 тестов. По каждой тестовой линии результаты теста **NG-Test® CARBA-5** считаются повторяемыми и воспроизводимыми, если 100% выполненных тестов показали положительный результат при концентрации исследуемого фермента > порогового значения.

- По тестовой линии NDM результат теста считается воспроизводимым и повторяемым в пределах от 0.750 пг/мл до 100 пг/мл.
- По тестовой линии IMP результат теста считается воспроизводимым и повторяемым в пределах от 0.100 пг/мл до 100 пг/мл.
- По тестовой линии VIM результат теста считается воспроизводимым и повторяемым в пределах от 0.150 пг/мл до 100 пг/мл.

- По тестовой линии ОХА результат теста считается воспроизводимым и повторяемым в пределах от 0.150 пг/мл до 100 пг/мл.
- По тестовой линии КРС результат теста считается воспроизводимым и повторяемым в пределах от 0.300 пг/мл до 100 пг/мл.

#### Исследование перекрестных реакций:

Анализ вероятности возникновения перекрестных реакций производитель проводил на следующих средах:

ХРОМагар™ мСуперКАРБА™, Агар Мюллер-Хинтона (МХ), URIsselect™4 (УРИселект™4), Триптиказо-соевый агар (ТСА), Колумбийский агар с 5% лошадиной крови (СОН), Хромогенный агар Chromid ESBL (Chromid ESBL agar), Хромогенный агар Chromid CARBA smart (Chromid CARBA smart), Агар Дригальского (DRIG), Луриа бульон (ЛБ) и Луриа агар.

С данными средами перекрестных реакций не выявлено. Сделан вывод о том, что выбор среды не влияет на тест.

**Данные клинических испытаний Изделия, проведенных на территории Российской Федерации представлены в таблице ниже:**

По результатам исследований чувствительность **NG-Test® CARBA-5**

Положительные образцы	ЛОТ1	ЛОТ2	Всего	% положительных проб
NDM	8/8	8/8	16/16	100%
IMP	8/8	8/8	16/16	100%
VIM	8/8	8/8	16/16	100%
ОХА	8/8	8/8	16/16	100%
КРС	8/8	8/8	16/16	100%

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ	100%	CI 95% = 96.1 - 98.8%
СПЕЦИФИЧНОСТЬ	100%	CI 95% = 96.1 - 98.8%

Полученные результаты подтвердили данные производителя, позволяют сделать вывод, что выбор среды не влияет на результаты теста.

#### **Технические характеристики Изделия:**

ПОКАЗАТЕЛЬ	ОПИСАНИЕ
Внешний вид	Иммунохроматографический анализ в тест-полосках, показывающий наличие ферментов КРС, ОХА, VIM, IMP, NDM в колониях бактерий. Зона считывания состоит из тестовой линии и контрольной линии. Тест является тестом латерально-проточного типа.
Геометрические размеры	59 x 5,1 мм
Детектируемый анализ	КРС, ОХА, VIM, IMP, NDM
Время считывания	15 минут

### Аналитическая специфичность:

Ретроспективная оценка проводилась в Национальном референсном центре NRC на 147 изолятах, наличие карбапенемаз в которых подтверждено ПЦР. Оценка проводилась с целью идентификации вариантов, определяемых NG-Test® CARBA-5:

ТИП	Варианты, обнаруженные во время проверки
NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
KPC	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 23, 28, 39
IMP	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22, 26, 29, 31, 39, 37, 46, 47, 56, 58, 61, 63, 71, 79
VIM	1, 2, 4, 5, 6, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
ОХА-48 подобный	162, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 436, 484, 515, 517, 519, 535, 793

Некарбапенемазы (перекрестная реактивность) ОХА-163 и ОХА-405 (ОХА-48-подобные оксациллины расширенного спектра с очень слабой карбапенемазной активностью).  
Примечание: представленный выше перечень может не быть исчерпывающим.

### ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ

#### Диагностическая эффективность:

Производителем изучалась клиническая эффективность (специфичность) NG-Test CARBA 5 в лабораториях:

Данные клинических испытаний полученные в Кремлен-Бисетр – CNR:

		WGS (полногеномное секвенирование)		
		ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ	ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ	ИТОГО
NG-TEST® CARBA-5	ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ	119	0	119
	ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ	0	28	28
	ИТОГО	119	28	147

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ	100%	CI 95% = 96.9 - 100%
СПЕЦИФИЧНОСТЬ	100%	CI 95% = 87.9 - 100%

Данные клинических испытаний Изделия, проведенных на территории Российской Федерации представлены в таблице ниже:

		Количество совпадающих образцов	ВСЕГО	Рабочие характеристики	95% ДИ
		Рабочие характеристики набора реагентов NG-TEST® CARBA-5	ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ	978	985
СПЕЦИФИЧНОСТЬ	978		985	99.7%	[99.1%; 99.9%]

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ	97.3%	CI 95% = 93.9 - 98.8%
СПЕЦИФИЧНОСТЬ	99.7%	CI 95% = 99.1 - 99.9%

Эти результаты соответствуют документу "Общие технические спецификации для медицинских изделий для диагностики *in vitro*", а также ожидаемым клиническим рабочим характеристикам.

## УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

### Условия хранения и транспортировки

Хранить изделие необходимо в оригинальной упаковке, защищенной от прямого солнечного света, в сухом, прохладном и хорошо проветриваемом помещении, вдали от продуктов питания и напитков, при температуре плюс (4 – 30°C).

Транспортировать изделия следует транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида, в упаковке производителя при температуре плюс (4 – 30°C). Вибрация при транспортировке на потребительские качества Изделия не влияет. Длительную транспортировку рекомендуется осуществлять при температуре от +4 до +30°C, возможно кратковременное нахождение в температурном диапазоне от 0 до +45°C.

## ЗАМОРАЖИВАНИЕ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ

### Условия эксплуатации

Рекомендуется выполнять процедуру тестирования сразу же после вскрытия первичной упаковки (пакетика-саше из алюминиевой фольги) или не позднее 7 часов после вскрытия.

Раствор буферный для экстракции после первого вскрытия хранить при температуре (4 – 30) °C в течение срока годности набора.

Срок годности Изделия – 24 месяца. Компоненты набора сохраняют стабильность до даты истечения срока годности, напечатанной на индивидуальной упаковке.

## ПОРЯДОК УТИЛИЗАЦИИ ИЛИ УНИЧТОЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ИЗДЕЛИЯ

Утилизация медицинского изделия должна проводиться согласно действующему законодательству. При работе с Изделием в клинично-диагностической лаборатории образуются отходы, которые классифицируются и утилизируются в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мер». Использованные Изделия относятся к классу Б.

Изделия, пришедшие в непригодность, в том числе в связи с истечением срока годности, и неиспользованные реактивы относятся к классу А. Упаковка (коробка) относится к отходам класса А и утилизируется с бытовыми отходами.

Отходы следует утилизировать через организации, имеющие лицензию на этот вид деятельности.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ СТАНДАРТОВ

NF EN 13612: 2002; EN 13612: 2002; NF EN 13641: 2002; EN 13641: 2002; NF EN ISO 14971: 2013; EN ISO 14971: 2012; NF EN ISO 18113-1: 2012; EN ISO 18113-1: 2012; NF EN ISO 18113-2: 2012; EN ISO 18113-2: 2012; NF EN 62366-1: 2015; EN 62366-1: 2015; NF EN ISO 13485: 2016; EN ISO 13485: 2016; NF EN ISO 15223-1:2017; EN ISO 15223-1:2016; NF EN ISO 23640: 2015; EN ISO 23640: 2015

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Производитель гарантирует стабильность медицинского изделия до окончания срока годности при соблюдении условий транспортирования, хранения и применения, указанных в инструкции.

Производитель гарантирует безопасность медицинского изделия, отсутствие недопустимого риска причинения вреда жизни, здоровью человека и

окружающей среде при использовании набора реагентов по назначению в условиях, предусмотренных производителем.

## БИБЛИОГРАФИЯ

Библиографию можно найти в конце документа.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Содержимого достаточно для проведения 20 количества тестов



Медицинское устройство для диагностики in vitro



Номер партии



Обратитесь к инструкции по применению



Производитель



Использовать до



Запрет на повторное применение



Номер по каталогу



знак CE (знак соответствия основным требованиям директив ЕС и гармонизированным стандартам Европейского союза)



Температурный диапазон (для хранения изделия)

**Производитель:** НГ Биотех (NG Biotech)

Адрес: Ателье Реле Ле Тремплин Парк д'Акт. де Курбутон Сект1  
Гипри 35480 Гипри-Мессак, Франция

**Уполномоченный представитель производителя:** Общество с ограниченной ответственностью «ГЕМ» (ООО «ГЕМ»)

Адрес: 127083, Россия, г. Москва, ул. 8 Марта, д. 1, стр. 12, этаж 3,  
помещение XXV – комната 11  
Тел.: 8 (495)612-43-12, 8 (495)613-86-63

## ÚVOD

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** je rýchlym in vitro diagnostickým stanovením, ktoré je určené iba pre profesionálne použitie. Ide o vizuálny multiplexový imunochromatografický kvalitatívny test (s laterálnym prietokom) na detekciu a diferenciáciu piatich najbežnejších rodov karbapenemáz (KPC, OXA-48-ľike, VIM, IMP a NDM) z karbapenemázy produkujúcich čistých bakteriálnych kolónií *Enterobacteriales* (vrátane *Escherichia coli* a *Klebsiella pneumoniae*) a *Pseudomonas aeruginosa* v zdravotníckych zariadeniach.

## SÚHRN A ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE

β-laktámy sú antibiotikami prvej línie na liečbu infekcií spôsobených enterobaktériami; avšak ich účinnosť bola spochybnená produkciou bakteriálnych enzýmov, známych ako β-laktamázy, ktoré hydrolyzujú β-laktámový kruh a inaktivujú antibiotikum. β-laktamázy možno kategorizovať do štyroch tried podľa Amblerovej klasifikácie: triedy A, C a D sú β-laktamázy so serínom na aktívnom mieste, zatiaľ čo trieda B, tiež známa ako metalo-β-laktamázy alebo MBL, má zinok- dependentné aktívne miesto. Od zavedenia β-laktámových antibiotík do širokej klinickej praxe rozsah aktivity β-laktamáz vzrástol. β-laktamázy s rozšíreným spektrom aktivity (schopné hydrolyzovať oxyimino-cefalosporíny a monobaktámy, ale nie cefamycíny alebo karbapenémy), známe ako široko spektrálne β-laktamázy alebo ESBL, sa objavili v nemocničnom prostredí v osemdesiatych rokoch a stali sa bežnejšími v komunitných prostrediach v 90. rokoch a začiatkom 21. storočia v spojení s CTX-M rodom ESBL. V poslednej dobe sa prevalencia β-laktamáz so schopnosťou hydrolyzovať karbapenémové antibiotiká plus penicilíny, cefalosporíny a monobaktámové agenty (známe ako karbapenemázy) zvyšuje a rozšírila sa po celom svete. Príklady najrozšírenejších karbapenemáz, nachádzajúcich sa v enterobaktériách, sú KPC (trieda A), metalo β-laktamázy IMP, VIM a NDM (trieda B) a enzýmy OXA-48-ľike (trieda D).

Použitie testu **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** v laboratóriu spolu s informáciami o klinickom stave a komplementárnymi diagnostickými postupmi, poskytuje informácie, ktoré môžu podporiť správny výber antibiotickej liečby, včasný výber opatrení na kontrolu infekcie a ich následnú implementáciu.

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** je imunochromatografická rýchla a vizuálna viacnásobná analýza in vitro, ktorá deteguje jeden alebo viaceré z piatich bežných druhov karbapenemázových enzýmov (KPC (K), typ OXA-48 (O), IPM (I), VIM (V), NDM (N)) v kolóniách baktérií. Tekutý extrakčný pufr sa používa ako bunkový lyzačný roztok, keď sa zmieša s kolóniami. Monoklonálne protilátky, ktoré jednotlivito rozoznávajú každú z piatich karbapenemáz, sú na nitrocelulózevej membráne imobilizované. Voľné monoklonálne protilátky sa nachádzajú na konjugáčnej podložke a sú označené koloidálnym zlatom. Po pridaní kolónií zmiešaných s extrakčným pufrum na podložku so vzorkou, kapilárna akcia nitrocelulózy vedie vzorku cez mobilné a imobilné protilátky na testovacom prúžku. Imobilizované kontrolné protilátky zachytia všetky mobilné protilátky, ktoré prechádzajú podložkou so vzorkou a nitrocelulózu bez naviazania sa na ostatné testovacie čiary. Pozitívny výsledok nastane, keď sa jedna červená čiara objaví v kontrolnej oblasti (C) a jedna alebo viac čiar v testovacích oblastiach (K, O, V, I alebo N). To naznačuje, že vzorka obsahuje jednu alebo viac karbapenemáz. Negatívny výsledok nastane, keď sa zobrazí iba kontrolná čiara. To naznačuje, že vzorka neobsahuje žiadnu z 5 karbapenemáz. Ak sa kontrolná čiara (C) neobjaví, výsledok testu je neplatný.

## DODANÉ ČINIDLÁ A MATERIÁLY

**Každá súprava obsahuje:**

- 20 testových kaziet v hliníkových vreckách s desikantom
- 20 mikroskúmaviiek
- 20 jednorazových 100μL pipiet

- 1 roztok extrakčného pufru v plastovej fľaške (4,5 mL)
- 1 návod na použitie

### MATERIÁL POTREBNÝ, ALE NIE JE SÚČASŤOU SÚPRAVY

stopky • jednorazové rukavice • Inokulačné očko (1 $\mu$ L) • trepačka

### UPOZORNENIA

- Diagnostický test *In vitro*. Len na profesionálne použitie.
- Všetky operácie musia byť vykonané v súlade so správnou laboratórnou praxou.
- Nepoužívajte po dátume expirácie.
- Kazeta musí až do použitia zostať uzavretá v obale.
- So vzorkami zaobchádzajte ako s potenciálne infekčnými.
- Po použití kazetu zlikvidujte ako infekčný odpad.
- Kazetu nepoužite opakovane.

### USKLADNENIE A STABILITA

Testovacie kazety skladujte v neporušenom obale medzi 4 a 30 °C. Nezamrazujte. Súprava je stabilná do dátumu expirácie (v obale s desikantom), ktorý je uvedený na obale súpravy.

### KULTIVÁCIA A VZORKOVANIE

Vzorky na testovanie sa získajú podľa štandardných mikrobiologických postupov.

#### Overené kultivačné médiá:

Luria Broth (LB) a LB agar, Tryptikáza sojový agar (TSA), Mueller Hinton (MH) agar, UriSelect™ 4, Columbia agar + 5 % konskej krvi, Columbia agar + 5% ovčej krvi, ChromID® ESBL agar, ChromID® CARBA SMART, Drigalski (DRIG) agar, CHROMagar™ mSuperCARBA™, TSA + 5 % ovčej krvi, Mac Conkey, HardyCHROM™ CRE agar.

### PRACOVNÝ POSTUP

- 1 / Dajte si jednorazové rukavic.
- 2 / Nechajte súpravu vytemperovať pri izbovej teplote aspoň 10 minút.

#### Príprava vzorky

- 1 / Do jednej z mikroskúmaviek zo súpravy nakvapkajte 5 kvapiek alebo napipetujte 150  $\mu$ L extrakčného pufru.
- 2 / Z kultivácie na pevnom agare naplňte 1 $\mu$ L očko 3 kolóniami dotykom (nie nabratím) a potom tieto suspendujte v mikroskúmavke obsahujúcej 150 $\mu$ L extrakčného pufru.
- 3 / Zavrite mikroskúmavku.
- 4 / Pred použitím zmes pre homogenizáciu vortexujte.

**POZNÁMKA:** *Viskózne/mukózne kolónie môžu viesť k problému s migráciou kvôli ich vysokej viskozite. Ak začínate s viskóznymi/mukóznymi kolóniami, pred vykonaním testu kolóniu vortexujte 3 minúty v extrakčnom pufru a nechajte ju inkubovať 10 minút pri izbovej teplote.*

#### Vykonanie testu

- 1 / Otvorte obal a vyberte kazetu. Po otvorení ihneď vykonajte test.
- 2 / Napipetujte 100 $\mu$ L pripravenej zmesi do jamky pre vzorku, ktorá je označená „S“ (ak použijete pipetu zo súpravy, vzorka musí byť nabratá po čiernu čiarku, ktorá indikuje, že pipeta nasala presne 100 $\mu$ L).
- 3 / Výsledok odčítajte po 15 minútach a interpretujte ho podľa postupu.

**POZNÁMKA:** *Neinterpretujte výsledok po 20 minútach, keďže potom môžete získať falošne pozitívny výsledok.*

## INTERPRETÁCIA VÝSLEDKOV



**NEGATIVNÝ**

### Negatívny výsledok

Pokiaľ sa objaví iba jedna červená čiara v kontrolnej oblasti (C): vzorka neobsahuje žiadnu z indikovaných karbapenemáz (alebo iba v nedetekovateľnom množstve) a výsledok je interpretovaný ako negatívny.



**VIM POZITIVNÝ**

### Pozitívny výsledok

Pokiaľ sa v kontrolnej oblasti (C) objaví jedna červená čiara a jedna alebo niekoľko čiar v testovacej oblasti K, O, V, I, N: vzorka obsahuje jednu alebo viac karbapenemáz a výsledok je interpretovaný ako pozitívny.

**POZNÁMKA:** Intenzita červenej testovacej čiary (čiar) sa môže líšiť v závislosti od koncentrácie karbapenemáz prítomných vo vzorke. Slabú čiaru treba považovať za pozitívny výsledok.



**NEPLATNÝ**

### Neplatný výsledok

Pokiaľ sa v kontrolnej oblasti (C) neobjaví červená čiara, alebo nie je označená písmenom (C), výsledok testu je neplatný. Najčastejším dôvodom býva nedostatočný objem vzorky alebo nedodržaný pracovný postup.

Tiež môže byť poškodená testovacia súprava. Test zopakujte s novou kazetou. Pokiaľ problém pretrváva, súpravu už nepoužívajte a kontaktujte distribútora.

## KONTROLA KVALITY

V teste je zahrnutá interná kontrola kvality. Pokiaľ sa objaví kontrolná čiara, potvrdzuje táto, že bolo použité dostatočné množstvo vzorky a že pracovný postup bol dodržaný.

## OBMEDZENIA

- 1/Negatívny výsledok nevylučuje prítomnosť organizmov produkujúcich karbapenemázu (příklad: produkujúce SME, GES, IMI).
- 2 / Falošne negatívne výsledky sa môžu vyskytnúť pri viacerých subkultúrach bakteriálneho izolátu bez akéhokoľvek selektívneho tlaku.
- 3/Tento test nebol validovaný pre *Acinetobacter*.
- 4 / Niektoré falošne negatívne výsledky sa môžu vyskytnúť pri testovaní *Proteus mirabilis* len z krvného agaru.
- 5 / *Proteus* spp. majú tendenciu vykazovať hŕbný rast na krvnom agare, preto sa dotknite očkom iba povrchu na 3 rôznych kolóniách.
- 6/Tento test je kvalitatívnou analýzou a neprinesie žiadny kvantitatívny výsledok.
- 7 / Tento test by sa mal použiť ako pomôcka na rýchlu identifikáciu pacientových infekcií baktériami s rezistenciou na karbapenémové antibiotiká. Získané výsledky musia byť potvrdené alternatívnymi alebo doplnkovými diagnostickými postupmi.
- 8/Pozitívny alebo negatívny test nevylučuje prítomnosť iných mechanizmov rezistencie na antibiotiká.

## VÝKONY A VLASTNOSTI

### Detekčný limit:

Detekčný limit bol stanovený purifikovanými rekombinantnými enzýmami:  
KPC 600 pg/mL • OXA 300 pg/mL • VIM 300 pg/mL • IMP 200 pg/mL • NDM 150 pg/mL



**Klinické hodnotenie:**

**NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** byl hodnocen v NRC (Národní referenční středisko pro antibiotickou rezistenci, Nemocnice Kremlin-Bicêtre, Paříž, Francie). 147 kmenů bylo zaslepeno a testováno na obsah  $\beta$ -laktázy charakterizované WGS. V hodnoceném souboru nebyly detekovány pouze 2 vzácné varianty D179Y KPC (KPC-31 a KPC-33). Tato D179Y zhoršila hydrolytickou aktivitu karbapenemu u enzymu, který nelze považovat za karbapenemázu, což vedlo k negativním výsledkům biochemických testů. Citlivost a specifická **NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5** byla vypočtena tak, že byly varianty KPC-31 a KPC-33 považovány za negativní výsledky.

**Tabuľka 1: Výsledky získané v NRC Kremlin Bicêtre<sup>11</sup>**

		WGS		
		POZITÍVNE	NEGATÍVNE	CELKOM
NG-TEST <sup>®</sup> CARBA-5	POZITÍVNE	119	0	119
	NEGATÍVNE	0	28	28
	CELKOM	119	28	147
CITLIVOSŤ		100%	CI 95% = 96.9 - 100%	
ŠPECIFICKOSŤ		100%	CI 95% = 87.9 - 100%	

**Súhrn variantov zistených testom NG-Test<sup>®</sup> CARBA-5 pri validáciách:**

Skupina organizmu	Cieľ	Varianty zistené analyticky a vo validáciách 8; 11; 12
<i>Enterobacteriales*</i>	KPC	2,3,4,5,6,7,12,14,28,39
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 27, 31
	IMP	1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 26, 47, 58
	NDM	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 5, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

Súhrn variantov zistených testom NG-Test<sup>®</sup> CARBA 5 v publikáciách:

Skupina organizmu	Cieľ	Varianty detekované v publikáciách 8; 9; 10; 11; 12; 13
<i>Enterobacterales</i> *	KPC	2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 19, 23, 28, 35, 39, 78, 79.
	OXA-48-like	48, 162, 163, 181, 204, 232, 244, 245, 370, 405, 436, 484, 505, 515, 517, 519, 535, 793
	VIM	1, 2, 4, 5, 6, 11, 19, 23, 26, 27, 31, 39, 46, 51, 52, 54, 56, 58, 59
	IMP	1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 22, 26, 47, 58, 61
	NDM	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KPC	1, 2, 3, 5
	OXA-48-like	181
	VIM	2, 5, 11
	IMP	1, 2, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 26, 29, 31, 37, 39, 46, 56, 63, 71, 79
	NDM	1

\*Vrátane niektorých: *Citrobacter braakii*, *C. freundii*, *C. koseri*, *C. sedlakii*, *Enterobacter aerogenes*, *E. asburiae*, *E. cloacae*, *E. cloacae* complex, ***Escherichia coli***, *E. hermannii*, *Klebsiella aerogenes*, *K. variicola*, *K. ozaenae*, *K. oxytoca*, ***K. pneumoniae***, *Kluyvera ascorbate*, *Morganella morgannii*, *Proteus mirabilis*, *Providencia stuartii*, *P. rettgeri*, *Pantoea species*, *Providencia alcalifaciens*, *Raoultella ornithinolytica*, *Salmonella enterica*, *S. senftenberg*, *Serratia marcescens*, *Shigella boydii*, *S. sonnei*, *S.bicestrii*, *Yersinia enterocolitica*.

## LITERATÚRA

Bibliografia sa nachádza na konci dokumentu.

## SYMBOLY



Obsah pre  
20 analýz



Dátum  
expirácie



Teplotný limit



Diagnostická  
zdravotnícka  
pomôcka *in vitro*



Nepoužívajte  
opakovane



Pozrite si návod  
na použitie



Číslo šarže



Katalógový  
odkaz



Výrobca

**BIBLIOGRAPHIE / BIBLIOGRAPHY / BIBLIOGRAFIE  
/ ЛІТЕРАТУР / ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ / REFERENCIAS  
/ BIBLIOGRAFIJA / BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAFIA  
/ СПИСОК ЛІТЕРАТУРЫ / LITERATURA**

1. Yohei D et al. Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae. *Semin Respir Crit Care Med.* 2015; 36(1): 74–84.
2. Nordmann P et al. Rapid Detection of Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. *Emerging Infectious Diseases.* 2012; 18(9).
3. Bush K et al. Updated Functional Classification of  $\beta$ -Lactamases. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* 2010; 54(3):969-976.
4. Nordmann P et al. Carbapenemases in enterobacteriaceae. *Archives de Pédiatrie.* 2010;17:S154-S162.
5. Demir Y et al. Investigation of VIM, IMP, NDM-1, KPC AND OXA-48 enzymes in Enterobacteriaceae strains. *Pak J Pharm Sci.* 2015; May;28(3 Suppl):1127-33.
6. Oteo J et al. Evolution of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae at the global and national level: what should be expected in the future? *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2014; 32 Suppl 4:17-23.
7. Kulkarni MV et al. Use of imipenem to detect KPC, NDM, OXA, IMP, and VIM carbapenemase activity from gram-negative rods in 75 minutes using liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Clin Microbiol.* 2014; 52(7):2500-5.
8. Boutal H et al. 2018. A multiplex lateral flow immunoassay for the rapid identification of NDM-, KPC-, IMP- and VIM-type and OXA-48-like carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. *J Antimicrob Chemother.*
9. Baeza LL, et al. A, Comparison of five methods for detection of carbapenemases in Entérobactéries with proposal of a new algorithm, *Clinical Microbiology and Infection,*
10. Hopkins KL, Meunier D, Naas T, Volland H, Woodford N. 2018. Evaluation of the NG-Test® CARBA-5 multiplex immunochromatographic assay for the detection of KPC, OXA-48-like, NDM, VIM and IMP carbapenemases. *J Antimicrob Chemother* 73:3523- 3526.
11. Volland H. et al., Improvement of the immunochromatographic NG-Test® CARBA-5 assay for the detection of IMP-variants previously undetected *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* 2019
12. Klavins A et al. Evaluation of NG-Test® CARBA-5 with Carbenemase producing organisms and non-carbapenemase producing organisms. CPHM 991. ASM Microbe 2019-Chicago.
13. Hazim O. et al. Comparative Evaluation of Five Assays for Detection of Carbapenemases with a Proposed Scheme for Their Precise Application, *The Journal of Molecular Diagnostics* 2020; 22 (9)

 **NG·BIOTECH® SAS**

Atelier Relais Le Tremplin,  
Parc d'Act. de Courbouton Sect 1  
35480 Guipry - France

Phone: +33(0)2 23 30 17 83

Fax : +33(0)9 71 70 53 10  
support@ngbiotech.com

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

**ENO037CAR/Rév. 221220**

---