

## Instructions for Use

# Bordetella pertussis Toxin (PT) IgG ELISA

IVD



REF EIA-6133

$\Sigma$  96



**DRG**

DRG Instruments GmbH, Germany  
Frauenbergstraße. 18, 35039 Marburg  
Phone: +49 (0)6421-1700 0, Fax: +49 (0)6421-1700 50  
Website: [www.drg-diagnostics.de](http://www.drg-diagnostics.de)  
E-mail: [drg@drg-diagnostics.de](mailto:drg@drg-diagnostics.de)



**DRG**

DRG International, Inc., USA  
841 Mountain Ave., Springfield, NJ 07081  
Phone: (973) 564-7555, Fax: (973) 564-7556  
Website: [www.drg-international.com](http://www.drg-international.com)  
E-mail: [corp@drg-international.com](mailto:corp@drg-international.com)

**Please use only the valid version of the Instructions for Use provided with the kit.  
Verwenden Sie nur die jeweils gültige, im Testkit enthaltene, Gebrauchsanweisung.  
Si prega di usare la versione valida delle istruzioni per l'uso a disposizione con il kit.  
Por favor, se usa solo la version valida de la metodico técnico incluido aqui en el kit.  
Utilisez seulement la version valide des Instructions d'utilisation fournies avec le kit.**

### Table of Contents / Inhaltsverzeichnis / Tabella die Contenuti / Tabla de Contenidos

|    |                                              |    |
|----|----------------------------------------------|----|
| 1  | INTRODUCTION.....                            | 3  |
| 2  | INTENDED USE.....                            | 3  |
| 3  | PRINCIPLE OF THE ASSAY .....                 | 3  |
| 4  | MATERIALS.....                               | 3  |
| 5  | STABILITY AND STORAGE .....                  | 4  |
| 6  | REAGENT PREPARATION .....                    | 4  |
| 7  | SAMPLE COLLECTION AND PREPARATION.....       | 5  |
| 8  | ASSAY PROCEDURE .....                        | 5  |
| 9  | RESULTS.....                                 | 6  |
| 10 | SPECIFIC PERFORMANCE CHARACTERISTICS .....   | 7  |
| 11 | LIMITATIONS OF THE PROCEDURE.....            | 8  |
| 12 | PRECAUTIONS AND WARNINGS .....               | 8  |
|    |                                              |    |
| 1  | EINLEITUNG.....                              | 9  |
| 2  | VERWENDUNGSZWECK.....                        | 9  |
| 3  | TESTPRINZIP .....                            | 9  |
| 4  | MATERIALIEN .....                            | 10 |
| 5  | STABILITÄT UND LAGERUNG .....                | 11 |
| 6  | VORBEREITUNG DER REAGENZIEN.....             | 11 |
| 7  | ENTNAHME UND VORBEREITUNG DER PROBEN .....   | 11 |
| 8  | TESTDURCHFÜHRUNG .....                       | 11 |
| 9  | BERECHNUNG DER ERGEBNISSE .....              | 12 |
| 10 | TESTMERKMALE .....                           | 13 |
| 11 | GRENZEN DES VERFAHRENS.....                  | 14 |
| 12 | SICHERHEITSMASSNAHMEN UND WARNHINWEISE ..... | 14 |
|    |                                              |    |
| 1  | INTRODUZIONE .....                           | 16 |
| 2  | USO PREVISTO .....                           | 16 |
| 3  | PRINCIPIO DEL TEST.....                      | 16 |
| 4  | MATERIALI .....                              | 16 |
| 5  | MODALITÀ DI CONSERVAZIONE .....              | 17 |
| 6  | PREPARAZIONE DEI REAGENTI.....               | 17 |
| 7  | PRELIEVO E PREPARAZIONE DEI CAMPIONI .....   | 18 |
| 8  | PROCEDIMENTO .....                           | 18 |
| 9  | RISULTATI.....                               | 19 |
| 10 | CARATTERISTICHE DEL TEST.....                | 20 |
| 11 | LIMITAZIONI .....                            | 21 |
| 12 | PRECAUZIONI E AVVERTENZE.....                | 21 |

|    |                                                              |    |
|----|--------------------------------------------------------------|----|
| 1  | INTRODUCCIÓN .....                                           | 22 |
| 2  | USO PREVISTO .....                                           | 22 |
| 3  | PRINCIPIO DEL ENSAYO .....                                   | 22 |
| 4  | MATERIALES.....                                              | 22 |
| 5  | ESTABILIDAD Y ALMACENAJE.....                                | 23 |
| 6  | PREPARACIÓN DE LOS REACTIVOS .....                           | 23 |
| 7  | TOMA Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS .....                     | 24 |
| 8  | PROCEDIMIENTO .....                                          | 24 |
| 9  | CÁLCULO DE LOS RESULTADOS .....                              | 25 |
| 10 | CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO.....                              | 26 |
| 11 | LIMITACIONES DEL ENSAYO .....                                | 27 |
| 12 | PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS .....                            | 27 |
|    |                                                              |    |
| 13 | BIBLIOGRAPHY / LITERATUR / BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAFÍA ..... | 28 |
| 14 | SCHEME OF THE ASSAY .....                                    | 29 |
|    |                                                              |    |
|    | SYMBOLS USED.....                                            | 30 |

## 1 INTRODUCTION

*Bordetella* species are non-spore-forming encapsulated bipolar, coccoid (pale-staining) Gram-negative bacilli (about 0.3 - 0.5 µm thick and 1 µm long). The genus consists of the human pathogens *B. pertussis* and *B. parapertussis*, and *B. bronchiseptica* which cause enzootic infections in various wild and domestic animal species. *B. pertussis* is the pathogenic agent of pertussis and exists only in ill people; *B. parapertussis* causes 5-20 % of a milder and often clinical unapparent form of pertussis. *B. bronchiseptica* has seldomly (e. g. close contact with animals) human pathogenic significance as opportunistic secondary infectious agent in mixed infections (bronchitis, pneumonia, wound infection).

Pertussis or whooping cough is a bacterial infection of the respiratory system. It is a highly contagious childhood disease which appears seldomly in adults. It is transmitted by airborne droplets. *B. pertussis* has the ability to stick to the cilia of the epidermal cells of the respiratory system. Fragments of the bacterial cell wall (ExoToxin = tracheal Cytotoxin, TCT) inhibit the movement of the cilia in the tracheal mucosa. After an incubation time of one to three weeks the disease runs through three stages (s. table below). The lethality is 0.6 % and concerns babies in the first six months with more than 70%. For newborn and premature infants it is higher (1-2 %). In Africa beside measles virus *B. pertussis* is the main reason for high infant mortality. The distribution of the disease is worldwide.

Clinical pertussis is followed by natural acquired immunity which is long-lasting but not permanent. In most countries an active vaccination is recommended which leads to 90 % protection for three to twelve years. Usually the immunization preparation is combined with diphtheria and tetanus toxoids.

| Species                     | Disease                  | Symptoms (e.g.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Transmission route                  |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Bordetella pertussis</i> | Pertussis whooping cough | <p><u>1. Stadium catarrhale:</u><br/>symptoms of a cold with slight fever (1-2 weeks)</p> <p><u>2. Stadium convulsivum:</u><br/>severe, spasmodic coughing; after deep inspiration follows a coughing staccato (2-6 weeks)</p> <p><u>3. Stadium decrementi:</u><br/>Ease of disease with symptoms of a bronchitis (up to 6 weeks)</p> | Highly contagious droplet infection |

Infection or presence of pathogen may be identified by

- Microscopy
- PCR
- Serology: e. g. by ELISA

## 2 INTENDED USE

The *Bordetella pertussis* Toxin (PT) IgG ELISA is intended for the quantitative determination of IgG class antibodies against *B. pertussis* toxin (PT) in human serum or plasma (citrate, heparin).

## 3 PRINCIPLE OF THE ASSAY

The quantitative immunoenzymatic determination of specific antibodies is based on the ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) technique.

Microtiterplates are coated with specific antigens to bind corresponding antibodies of the sample. After washing the wells to remove all unbound sample material a horseradish peroxidase (HRP) labelled conjugate is added. This conjugate binds to the captured antibodies. In a second washing step unbound conjugate is removed. The immune complex formed by the bound conjugate is visualized by adding Tetramethylbenzidine (TMB) substrate which gives a blue reaction product.

The intensity of this product is proportional to the amount of specific antibodies in the sample. Sulphuric acid is added to stop the reaction. This produces a yellow endpoint colour. Absorbance at 450/620 nm is read using an ELISA Microtiterplate reader.

## 4 MATERIALS

### 4.1 Reagents supplied

- **Microtiterplate:**  
12 break apart 8-well snap-off strips coated with *B. pertussis* toxin (PT) antigens; in resealable aluminium foil.
- **IgG Sample Dilution Buffer:**  
1 bottle containing 100 mL of phosphate buffer (10 mM) for sample dilution; pH 7.2 ± 0.2; coloured yellow; ready to use; white cap; ≤ 0.0015% (v/v) CMIT/ MIT (3:1).
- **Stop Solution:**  
1 bottle containing 15 mL sulphuric acid, 0.2 mol/L; ready to use; red cap.

- **Washing Buffer (20x conc.):**  
1 bottle containing 50 mL of a 20-fold concentrated phosphate buffer (0.2 M), pH  $7.2 \pm 0.2$ , for washing the wells; white cap.
- **Conjugate:**  
1 bottle containing 20 mL of peroxidase labelled antibody to human IgG in phosphate buffer (10 mM); coloured blue; ready to use; black cap.
- **TMB Substrate Solution:**  
1 bottle containing 15 mL 3,3',5,5'-tetramethylbenzidine (TMB), < 0.1 %; ready to use; yellow cap; < 5 % NMP.
- **Standards:** 5 vials, each containing 2 mL standard coloured yellow; ready to use; yellow cap;  $\leq 0.02\%$  (v/v) MIT.

|            |           |
|------------|-----------|
| Standard A | 0 IU/mL   |
| Standard B | 25 IU/mL  |
| Standard C | 50 IU/mL  |
| Standard D | 100 IU/mL |
| Standard E | 200 IU/mL |

The standards are calibrated in accordance with the "1<sup>st</sup> WHO International Standard Pertussis antiserum (human)", Code 06/140, of the National Institute for Biological Standards and Control (NIBSC), Potters Bar, UK.
- **Control Low:**  
1 vial containing 2 mL control coloured yellow; ready to use; blue cap.  
Concentration in IU/mL is indicated on the label;  $\leq 0.02\%$  (v/v) MIT.
- **Control High:**  
1 vial containing 2 mL control coloured yellow; ready to use; red cap.  
Concentration in IU/mL is indicated on the label;  $\leq 0.02\%$  (v/v) MIT.

For hazard and precautionary statements see 12.1

For potential hazardous substances please check the safety data sheet.

#### 4.2 Materials supplied

- 1 Cover foil
- 1 Instruction for use (IFU)
- 1 Plate layout

#### 4.3 Materials and Equipment needed

- ELISA Microtiterplate reader, equipped for the measurement of absorbance at 450/620 nm
- Incubator 37 °C
- Manual or automatic equipment for rinsing Microtiterplates.
- Pipettes to deliver volumes between 10 and 1000  $\mu$ L
- Vortex tube mixer
- Distilled water
- Disposable tubes

### 5 STABILITY AND STORAGE

Store the kit at 2 °C - 8 °C.

The opened reagents are stable up to the expiry date stated on the label when stored at 2 °C - 8 °C.

### 6 REAGENT PREPARATION

It is very important to bring all reagents and samples to room temperature (20 °C - 25 °C) and mix them before starting the test run!

#### 6.1 Microtiterplate

The break-apart snap-off strips are coated with B. pertussis toxin (PT) antigens.

Immediately after removal of the strips, the remaining strips should be resealed in the aluminium foil along with the desiccant supplied and stored at 2 °C - 8 °C.

## 6.2 Washing Buffer (20x conc.)

Dilute Washing Buffer 1 + 19; e. g. 10 mL Washing Buffer + 190 mL distilled water.

The diluted buffer is stable for 5 days at room temperature (20 °C - 25 °C). In case crystals appear in the concentrate, warm up the solution to 37 °C e.g. in a water bath. Mix well before dilution.

## 6.3 TMB Substrate Solution

The reagent is ready to use and has to be stored at 2 °C - 8 °C, away from the light.

The solution should be colourless or could have a slight blue tinge. If the substrate turns into blue, it may have become contaminated and should be thrown away.

## 7 SAMPLE COLLECTION AND PREPARATION

Use human serum or plasma (citrate, heparin) samples with this assay.

If the assay is performed within 5 days after sample collection, the samples should be kept at 2 °C - 8 °C; otherwise they should be aliquoted and stored deep-frozen (-70 °C to -20 °C). If samples are stored frozen, mix thawed samples well before testing. Avoid repeated freezing and thawing.

Heat inactivation of samples is not recommended.

### 7.1 Sample Dilution

Before assaying, all samples should be diluted **1+100** with IgG Sample Dilution Buffer.

Dispense 10 µL sample and 1 mL IgG Sample Dilution Buffer into tubes to obtain a 1+100 dilution and thoroughly mix with a Vortex.

## 8 ASSAY PROCEDURE

Please read the instruction for use carefully before performing the assay. Result reliability depends on strict adherence to the instruction for use as described. The following test procedure is only validated for manual procedure. If performing the test on ELISA automatic systems we recommend increasing the washing steps from three to five and the volume of Washing Buffer from 300 µL to 350 µL to avoid washing effects. Pay attention to chapter 12. Prior to commencing the assay, the distribution and identification plan for all samples and standards/controls (duplicates recommended) should be carefully established on the plate layout supplied in the kit. Select the required number of microtiter strips or wells and insert them into the holder.

Perform all assay steps in the order given and without any delays.

A clean, disposable tip should be used for dispensing each standard/control and sample.

Adjust the incubator to 37 °C ± 1 °C.

1. Dispense 100 µL standards/controls and diluted samples into their respective wells. Leave well A1 for the Substrate Blank.
2. Cover wells with the foil supplied in the kit.
3. **Incubate for 1 hour ± 5 min at 37 °C ± 1 °C.**
4. When incubation has been completed, remove the foil, aspirate the content of the wells and wash each well three times with 300 µL of Washing Buffer. Avoid overflows from the reaction wells. The interval between washing and aspiration should be > 5 sec. At the end carefully remove remaining fluid by tapping strips on tissue paper prior to the next step!  
Note: Washing is important! Insufficient washing results in poor precision and false results.
5. Dispense 100 µL Conjugate into all wells except for the Substrate Blank well A1.
6. **Incubate for 30 min at room temperature (20 °C - 25 °C).** Do not expose to direct sunlight.
7. Repeat step 4.
8. Dispense 100 µL TMB Substrate Solution into all wells.
9. **Incubate for exactly 15 min at room temperature (20 °C - 25 °C) in the dark.** A blue colour occurs due to an enzymatic reaction.
10. Dispense 100 µL Stop Solution into all wells in the same order and at the same rate as for the TMB Substrate Solution, thereby a colour change from blue to yellow occurs.
11. Measure the absorbance at 450/620 nm within 30 min after addition of the Stop Solution.

## 8.1 Measurement

Adjust the ELISA Microtiterplate reader **to zero** using the **Substrate Blank**.

If - due to technical reasons - the ELISA Microtiterplate reader cannot be adjusted to zero using the Substrate Blank, subtract its absorbance value from all other absorbance values measured in order to obtain reliable results!

**Measure the absorbance** of all wells at **450 nm** and record the absorbance values for each standard/control and sample in the plate layout.

Bichromatic measurement using a reference wavelength of 620 nm is recommended.

Where applicable calculate the **mean absorbance values** of all duplicates.

## 9 RESULTS

### 9.1 Run Validation Criteria

In order for an assay run to be considered valid, these Instructions for Use have to be strictly followed and the following criteria must be met:

|                        |                                                     |
|------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Substrate Blank</b> | Absorbance value < <b>0.100</b>                     |
| <b>Standard A</b>      | Absorbance value < <b>0.200</b>                     |
| <b>Standard B</b>      | Absorbance value > <b>Standard A</b>                |
| <b>Standard C</b>      | Absorbance value > <b>Standard B</b>                |
| <b>Standard D</b>      | Absorbance value > <b>Standard C</b>                |
| <b>Standard E</b>      | Absorbance value > <b>1.000</b>                     |
| <b>Control Low</b>     | Result in IU/mL within range indicated on the label |
| <b>Control High</b>    | Result in IU/mL within range indicated on the label |

**Standard A < Standard B < Standard C < Standard D < Standard E**

If these criteria are not met, the test is not valid and must be repeated.

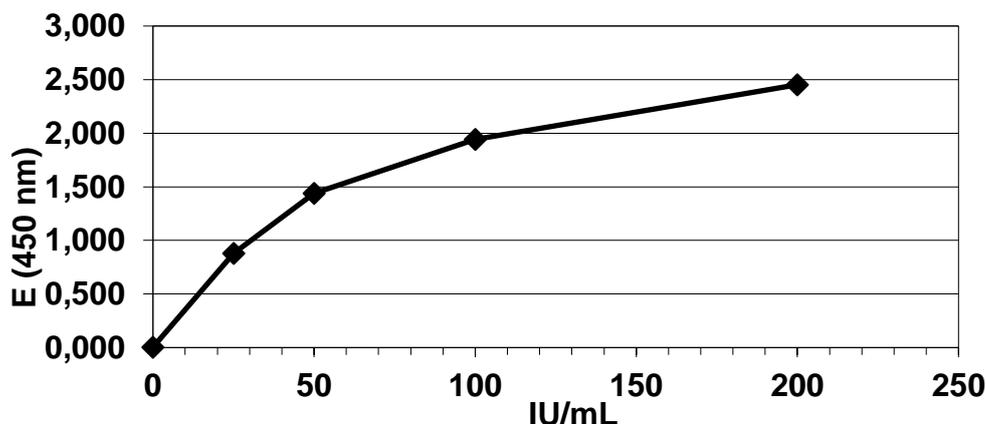
### 9.2 Calculation of Results

In order to obtain **quantitative results in IU/mL** plot the (mean) absorbance values of the Standards A - E on (linear/Linear) graph paper in a system of coordinates against their corresponding concentrations (0, 25, 50, 100 and 200 IU/mL) and draw a standard calibration curve (absorbance values on the y-axis, concentrations on the x-axis).

Read results from this calibration curve employing the (mean) absorbance values of each patient sample and control.

For the calculation of the standard-curve mathematical Point to Point function should be used.

### 9.3 Typical Calibration Curve



## 9.4 Interpretation of Results

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   |            |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------|
| According to recent literature and recommendations from reference laboratories the following interpretation of results is recommended: IgG                                                                                                                                                                     |                                                                                                                   | IgA        |                                  |
| < 40 IU/mL                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | not indicative of recent contact                                                                                  | -          |                                  |
| ≥ 40 - < 100 IU/mL                                                                                                                                                                                                                                                                                             | testing of a second sample after 7-10 days <b>or</b> further analysis of the IgA antibody response is recommended | < 12 IU/mL | not indicative of recent contact |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                   | ≥ 12 IU/mL | indicative of recent contact     |
| ≥ 100 IU/mL                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | indicative of recent contact                                                                                      | -          |                                  |
| Diagnosis of an infectious disease should not be established on the basis of a single test result. A precise diagnosis should take into consideration clinical history, symptomatology as well as serological data.<br>In immunocompromised patients and newborns serological data only have restricted value. |                                                                                                                   |            |                                  |

### 9.4.1 Antibody Isotypes and State of Infection

| Serology | Significance                                                                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IgG      | Characteristic of the secondary antibody response<br>May persist for several years<br>High IgG titer with low IgM titer: → may indicate a past infection |
| IgA      | Produced in mucosal linings throughout the body (⇒ protective barrier)<br>Usually produced early in the course of the infection                          |

## 10 SPECIFIC PERFORMANCE CHARACTERISTICS

The results refer to the groups of samples investigated; these are not guaranteed specifications.

For further information about the specific performance characteristics please contact DRG.

### 10.1 Precision

| Intra assay | n  | Mean (E) | CV (%) |
|-------------|----|----------|--------|
| #1          | 23 | 0.659    | 3.70   |
| #2          | 24 | 2.030    | 2.15   |

| Inter assay | n  | Mean (IU/mL) | CV (%) |
|-------------|----|--------------|--------|
| #1          | 12 | 137.47       | 5.61   |
| #2          | 12 | 128.99       | 6.86   |
| #3          | 12 | 12.79        | 9.85   |

### 10.2 Diagnostic Specificity

The diagnostic specificity is defined as the probability of the assay of scoring negative in the absence of the specific analyte. It is 100% (95% confidence interval: 92.13% - 100%).

### 10.3 Diagnostic Sensitivity

The diagnostic sensitivity is defined as the probability of the assay of scoring positive in the presence of the specific analyte. It is 100% (95% confidence interval: 73.54% - 100%).

### 10.4 Analytical Sensitivity

The analytical sensitivity (according to CLSI EP17-A) is defined as the apparent concentration of the analyte that can be distinguished from the zero calibrator. It is 1.3 IU/mL.

### 10.5 Interferences

Interferences with hemolytic, lipemic or icteric samples are not observed up to a concentration of 10 mg/mL hemoglobin, 5 mg/mL triglycerides and 0.5 mg/mL bilirubin.

## 10.6 Cross Reactivity

Investigation of a sample panel with antibody activities to potentially cross-reacting parameters (including antibodies to several respiratory pathogens) did not reveal evidence of false-positive results due to cross-reactions.

## 10.7 Measurement range

The measurement range is 1.3 IU/mL - 200 IU/mL.

## 11 LIMITATIONS OF THE PROCEDURE

Bacterial contamination or repeated freeze-thaw cycles of the sample may affect the absorbance values.

## 12 PRECAUTIONS AND WARNINGS

- The test procedure, the information, the precautions and warnings in the instructions for use have to be strictly followed. The use of the test kits with analyzers and similar equipment has to be validated. Any change in design, composition and test procedure as well as for any use in combination with other products not approved by the manufacturer is not authorized; the user himself is responsible for such changes. The manufacturer is not liable for false results and incidents for these reasons. The manufacturer is not liable for any results by visual analysis of the patient samples.
- Only for in-vitro diagnostic use.
- All materials of human or animal origin should be regarded and handled as potentially infectious.
- All components of human origin used for the production of these reagents have been tested for anti-HIV antibodies, anti-HCV antibodies and HBsAg and have been found to be non-reactive.
- Do not interchange reagents or Microtiterplates of different production lots.
- No reagents of other manufacturers should be used along with reagents of this test kit.
- Do not use reagents after expiry date stated on the label.
- Use only clean pipette tips, dispensers, and lab ware.
- Do not interchange screw caps of reagent vials to avoid cross-contamination.
- Close reagent vials tightly immediately after use to avoid evaporation and microbial contamination.
- After first opening and subsequent storage check conjugate and standard/control vials for microbial contamination prior to further use.
- To avoid cross-contamination and falsely elevated results pipette patient samples and dispense reagents without splashing accurately into the wells.
- The ELISA is only designed for qualified personnel following the standards good laboratory practice (GLP).
- For further internal quality control each laboratory should additionally use known samples.

### 12.1 Safety note for reagents containing hazardous substances

Reagents may contain CMIT/MIT (3:1) or MIT (refer to 4.1)

Therefore, the following hazard and precautionary statements apply.

#### Warning



|           |                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| H317      | May cause an allergic skin reaction.                              |
| P261      | Avoid breathing spray                                             |
| P280      | Wear protective gloves/ protective clothing.                      |
| P302+P352 | IF ON SKIN: Wash with plenty of soap and water.                   |
| P333+P313 | If skin irritation or rash occurs: Get medical advice/ attention. |
| P362+P364 | Take off contaminated and Wash it before reuse.                   |

Further information can be found in the safety data sheet

### 12.2 Disposal Considerations

Residues of chemicals and preparations are generally considered as hazardous waste. The disposal of this kind of waste is regulated through national and regional laws and regulations. Contact your local authorities or waste management companies which will give advice on how to dispose hazardous waste.

## 1 EINLEITUNG

Bordetellen sind strikt aerobe, kleine kokkoide oder ovoide, gramnegative, bekapselte Stäbchen, die keine Sporen bilden. Man kennt vier Bordetella-Arten: *B. pertussis*, *B. parapertussis*, *B. bronchiseptica* und *B. avium*. *B. pertussis* ist der klassische Erreger des Keuchhustens und kommt nur beim Menschen vor; *B. parapertussis* verursacht 5-20 % der Pertussisfälle, wobei die Erkrankung dann milder, oftmals klinisch inapparent verläuft. Die beiden anderen Spezies treten vor allem als Erreger respiratorischer Erkrankungen bei warmblütigen Tieren in Erscheinung. Allerdings hat auch *B. bronchiseptica* in seltenen Fällen (z. B. bei engem Kontakt mit Tieren) eine humanpathogene Bedeutung als opportunistischer Sekundärerreger bei Mischinfektionen (z. B. Bronchitis, Pneumonie, Wundinfektionen).

Keuchhusten (Pertussis) ist eine akute bakterielle Infektion der Atemwege mit sehr hoher Kontagiosität. Es handelt sich um eine typische Kinderkrankheit; sie ist beim Erwachsenen seltener. *B. pertussis* wird aerogen übertragen (Tröpfcheninfektion). Das Bakterium besitzt die Fähigkeit, sich an die mit Zilien versehenen Epithelzellen der Atemwege anzuheften. Fragmente aus der Bakterienzellwand verhindern als ExoToxin (tracheales Zytotoxin, TCT) die Zilienbewegung der Trachealschleimhaut. Nach einer Inkubationszeit von ein bis drei Wochen verläuft die Erkrankung in drei Stadien (s. Tabelle). Die Letalität liegt bei 0,6 % und betrifft in mehr als 70% Säuglinge im ersten halben Jahr. Sie liegt bei Neu- und Frühgeborenen höher (1-2 %). In Afrika ist *B. pertussis* neben dem Masernvirus hauptverantwortlich für die hohe Kindersterblichkeit. Die Krankheit ist weltweit verbreitet. Sie hinterlässt keine absolute Immunität, Zweiterkrankungen sind möglich.

Die wichtigste prophylaktische Maßnahme ist die aktive Immunisierung. Es existieren dafür ein Ganzkeimimpfstoff (zelluläre Vakzine) und verschiedene azelluläre Vakzine. In der Regel wird eine Kombinationsimpfung gegen Tetanus, Keuchhusten und Diphtherie durchgeführt.

| Spezies              | Erkrankung              | Symptome (z.B.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Infektionsweg                              |
|----------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Bordetella pertussis | Keuchhusten (Pertussis) | <p><u>1. Stadium catarrhale:</u><br/>Symptome einer Erkältung mit mäßigem Fieber.<br/>Dauer 1-2 Wochen.</p> <p><u>2. Stadium convulsivum:</u><br/>typische, schwere, krampfartige Hustenanfälle; nach einer tiefen Inspiration erfolgt ein Hustenstakkato.<br/>Dauer 2-6 Wochen.</p> <p><u>3. Stadium decrementi:</u><br/>Abklingen der Krankheit unter den Symptomen einer Bronchitis.<br/>Dauer bis zu 6 Wochen.</p> | Tröpfcheninfektion mit hoher Kontagiosität |

Nachweis des Erregers bzw. der Infektion durch:

- Mikroskopie
- PCR
- Serologie: z.B. ELISA

## 2 VERWENDUNGSZWECK

Der Bordetella pertussis Toxin (PT) IgG ELISA ist für den quantitativen Nachweis spezifischer IgG-Antikörper gegen *B. pertussis* Toxin (PT) in humanem Serum oder Plasma (Citrat, Heparin) bestimmt.

## 3 TESTPRINZIP

Die quantitative immunoenzymatische Bestimmung von spezifischen Antikörpern beruht auf der ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) Technik.

Die Mikrotiterplatten sind mit spezifischen Antigenen beschichtet, an welche die korrespondierenden Antikörper aus der Probe binden. Ungebundenes Probenmaterial wird durch Waschen entfernt. Anschließend erfolgt die Zugabe eines Meerrettichperoxidase (HRP)-Konjugates. Dieses Konjugat bindet an die an der Mikrotiterplatte gebundenen spezifischen Antikörper. In einem zweiten Waschschritt wird ungebundenes Konjugat entfernt. Die Immunkomplexe, die durch die Bindung des Konjugates entstanden sind, werden durch die Zugabe von Tetramethylbenzidin (TMB)-Substratlösung und eine resultierende Blaufärbung nachgewiesen.

Die Intensität des Reaktionsproduktes ist proportional zur Menge der spezifischen Antikörper in der Probe. Die Reaktion wird mit Schwefelsäure gestoppt, wodurch ein Farbumschlag von blau nach gelb erfolgt. Die Absorption wird bei 450/620 nm mit einem Mikrotiterplatten-Photometer gemessen.

## 4 MATERIALIEN

### 4.1 Mitgelieferte Mikrotiterplatte

- **Mikrotiterstreifen:**  
12 teilbare 8er-Streifen, beschichtet mit B. pertussis toxin (PT) Antigenen; in wieder verschließbarem Aluminiumbeutel.
- **IgG-Probenverdünnungspuffer:**  
1 Flasche mit 100 mL Phosphatpuffer (10 mM) zur Probenverdünnung; pH 7,2 ± 0,2; gelb gefärbt; gebrauchsfertig; weiße Verschlusskappe; ≤ 0,0015% (v/v) CMIT/ MIT (3:1).
- **Stopplösung:**  
1 Flasche mit 15 mL Schwefelsäure, 0,2 mol/L; gebrauchsfertig; rote Verschlusskappe.
- **Waschpuffer (20x konz.):**  
1 Flasche mit 50 mL eines 20-fach konzentrierten Phosphatpuffers (0,2 M), zum Waschen der Kavitäten; pH 7,2 ± 0,2; weiße Verschlusskappe.
- **Konjugat:**  
1 Flasche mit 20 mL Peroxidase-konjugierten Antikörpern gegen humanes IgG in Phosphatpuffer (10 mM); blau gefärbt; gebrauchsfertig; schwarze Verschlusskappe.
- **TMB-Substratlösung:**  
1 Flasche mit 15 mL 3,3',5,5'-Tetramethylbenzidin (TMB), < 0,1 %; gebrauchsfertig; gelbe Verschlusskappe.
- **Standards:** 5 Fläschchen mit 2 mL Standardlösung; gelb gefärbt; gelbe Verschlusskappe; gebrauchsfertig; ≤ 0,02% (v/v) MIT.

|            |           |
|------------|-----------|
| Standard A | 0 IU/mL   |
| Standard B | 25 IU/mL  |
| Standard C | 50 IU/mL  |
| Standard D | 100 IU/mL |
| Standard E | 200 IU/mL |

Die Standards sind am "1<sup>st</sup> WHO International Standard Pertussis antiserum (human)", Code 06/140, des National Institute for Biological Standards and Control (NIBSC), Potters Bar, UK kalibriert.
- **Kontrolle Niedrig:** 1 Fläschchen mit 2 mL Kontrolle; gelb gefärbt; blaue Verschlusskappe; gebrauchsfertig. Die Konzentration in IU/mL ist auf dem Etikett angegeben; ≤ 0,02% (v/v) MIT.
- **Kontrolle Hoch:** 1 Fläschchen mit 2 mL Kontrolle; gelb gefärbt; rote Verschlusskappe; gebrauchsfertig. Die Konzentration in IU/mL ist auf dem Etikett angegeben; ≤ 0,02% (v/v) MIT.

Für Gefahren- und Sicherheitshinweise siehe 12.1.

Für potenzielle Gefahrstoffe überprüfen Sie bitte das Sicherheitsdatenblatt.

### 4.2 Mitgeliefertes Zubehör

- 1 selbstklebende Abdeckfolie
- 1 Arbeitsanleitung
- 1 Plattenlayout

### 4.3 Erforderliche Materialien und Geräte

- Mikrotiterplatten-Photometer mit Filtern 450/620 nm
- Inkubator 37 °C
- Manuelle oder automatische Wascheinrichtung für Mikrotiterplatten.
- Mikropipetten (10 µL - 1000 µL)
- Vortex-Mischer
- Destilliertes Wasser
- Plastikröhrchen für den einmaligen Gebrauch

## 5 STABILITÄT UND LAGERUNG

Testkit bei 2 °C - 8 °C lagern.

Die geöffneten Reagenzien sind bis zu den auf den Etiketten angegebenen Verfallsdaten verwendbar, wenn sie bei 2 °C - 8 °C gelagert werden.

## 6 VORBEREITUNG DER REAGENZIEN

Es ist sehr wichtig, alle Reagenzien und Proben vor ihrer Verwendung auf Raumtemperatur (20 °C - 25 °C) zu bringen und zu mischen!

### 6.1 Mikrotiterplatte

Die abbrechbaren Streifen sind mit B. pertussis toxin (PT) Antigenen beschichtet.

Nicht verbrauchte Vertiefungen im Aluminiumbeutel zusammen mit dem Trockenmittel sofort wieder verschließen und bei 2 °C - 8 °C lagern.

### 6.2 Waschpuffer (20x konz.)

Der Waschpuffer ist im Verhältnis 1 + 19 zu verdünnen; z.B. 10 mL Waschpuffer + 190 mL destilliertes Wasser.

Der verdünnte Puffer ist bei Raumtemperatur (20 °C - 25 °C) 5 Tage haltbar. Sollten Kristalle im Konzentrat auftreten, die Lösung z.B. in einem Wasserbad auf 37 °C erwärmen und vor dem Verdünnen gut mischen.

### 6.3 TMB-Substratlösung

Die gebrauchsfertige Lösung ist bei 2 °C - 8 °C vor Licht geschützt aufzubewahren.

Die Lösung ist farblos, kann aber auch leicht hellblau sein. Sollte die TMB-Substratlösung blau sein, ist sie kontaminiert und kann nicht im Test verwendet werden.

## 7 ENTNAHME UND VORBEREITUNG DER PROBEN

Es sollten humane Serum- oder Plasmaproben (Citrat, Heparin) verwendet werden.

Werden die Bestimmungen innerhalb von 5 Tagen nach Blutentnahme durchgeführt, können die Proben bei 2 °C - 8 °C aufbewahrt werden, sonst aliquotieren und tiefgefrieren (-70 °C bis -20 °C). Wieder aufgetaute Proben vor dem Verdünnen gut schütteln. Wiederholtes Tiefgefrieren und Auftauen vermeiden!

Hitzeinaktivierung der Proben wird nicht empfohlen.

### 7.1 Probenverdünnung

Proben vor Testbeginn im Verhältnis **1 + 100** mit IgG-Probenverdünnungspuffer verdünnen,

z. B. 10 µL Probe und 1 mL IgG-Probenverdünnungspuffer in die entsprechenden Röhrchen pipettieren, um eine Verdünnung von 1 + 100 zu erhalten; gut mischen (Vortex).

## 8 TESTDURCHFÜHRUNG

Arbeitsanleitung **vor** Durchführung des Tests sorgfältig lesen. Für die Zuverlässigkeit der Ergebnisse ist es notwendig, die Arbeitsanleitung genau zu befolgen. Die folgende Testdurchführung ist für die manuelle Methode validiert. Beim Arbeiten mit ELISA Automaten empfehlen wir, um Wascheffekte auszuschließen, die Zahl der Waschschriffe von drei auf fünf und das Volumen des Waschpuffers von 300 µL auf 350 µL zu erhöhen. Kapitel 12 beachten. Vor Testbeginn auf dem mitgelieferten Plattenlayout die Verteilung bzw. Position der Proben und der Standards/Kontrollen (Doppelbestimmung empfohlen) genau festlegen. Die benötigte Anzahl von Mikrotiterstreifen (Kavitäten) in den Streifenhalter einsetzen.

Den Test in der angegebenen Reihenfolge und ohne Verzögerung durchführen.

Für jeden Pipettierschritt der Standards/Kontrollen und Proben saubere Einmalspitzen verwenden.

Den Inkubator auf 37 °C ± 1 °C einstellen.

1. Je 100 µL Standards/Kontrollen und vorverdünnte Proben in die entsprechenden Vertiefungen pipettieren. Vertiefung A1 ist für den Substratleerwert vorgesehen.
2. Die Streifen mit der mitgelieferten Abdeckfolie bedecken.
3. **1 h ± 5 min bei 37 ± 1 °C inkubieren.**
4. Am Ende der Inkubationszeit Abdeckfolie entfernen und die Inkubationsflüssigkeit aus den Teststreifen absaugen. Anschließend dreimal mit 300 µL Waschpuffer waschen. Überfließen von Flüssigkeit aus den Vertiefungen vermeiden. Das Intervall zwischen Waschen und Absaugen sollte > 5 sec betragen. Nach dem Waschen die Teststreifen auf Fließpapier ausklopfen, um die restliche Flüssigkeit zu entfernen.

Beachte: Der Waschvorgang ist wichtig, da unzureichendes Waschen zu schlechter Präzision und falschen Messergebnissen führt!

- 100 µL Konjugat in alle Vertiefungen, mit Ausnahme der für die Berechnung des Leerwertes A1 vorgesehenen, pipettieren.
- 30 min bei Raumtemperatur (20 °C - 25 °C) inkubieren.** Nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen.
- Waschvorgang gemäß Punkt 4 wiederholen.
- 100 µL TMB-Substratlösung in alle Vertiefungen pipettieren.
- Genau 15 min im Dunkeln bei Raumtemperatur (20 °C - 25 °C) inkubieren.** Bei enzymatischer Reaktion findet eine Blaufärbung statt.
- In alle Vertiefungen 100 µL Stopplösung in der gleichen Reihenfolge und mit den gleichen Zeitintervallen wie bei Zugabe der TMB-Substratlösung pipettieren, dadurch erfolgt ein Farbwechsel von blau nach gelb.
- Die Extinktion der Lösung in jeder Vertiefung bei 450/620 nm innerhalb von 30 min nach Zugabe der Stopplösung messen.

### 8.1 Messung

Mit Hilfe des Substratleerwertes den **Nullabgleich** des Mikrotiterplatten-Photometers vornehmen.

Falls diese Eichung aus technischen Gründen nicht möglich ist, muss nach der Messung der Extinktionswert des Substratleerwertes von allen anderen Extinktionswerten subtrahiert werden, um einwandfreie Ergebnisse zu erzielen!

**Extinktion** aller Kavitäten bei **450 nm** messen und die Messwerte der Standards/Kontrollen und Proben in das Plattenlayout eintragen.

Eine **bichromatische** Messung mit der Referenzwellenlänge 620 nm wird empfohlen.

Falls Doppel- oder Mehrfachbestimmungen durchgeführt wurden, den **Mittelwert der Extinktionswerte** berechnen.

## 9 BERECHNUNG DER ERGEBNISSE

### 9.1 Testgültigkeitskriterien

Damit ein Testlauf als valide betrachtet werden kann, muss diese Gebrauchsanweisung strikt befolgt werden, und die folgenden Kriterien müssen erfüllt sein:

|                           |                                                                      |                     |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Substrat-Leerwert:</b> | Extinktionswert                                                      | < <b>0,100</b>      |
| <b>Standard A:</b>        | Extinktionswert                                                      | < <b>0,200</b>      |
| <b>Standard B:</b>        | Extinktionswert                                                      | > <b>Standard A</b> |
| <b>Standard C:</b>        | Extinktionswert                                                      | > <b>Standard B</b> |
| <b>Standard D:</b>        | Extinktionswert                                                      | > <b>Standard C</b> |
| <b>Standard E:</b>        | Extinktionswert                                                      | > <b>1,000</b>      |
| <b>Kontrolle Niedrig:</b> | Ergebnis in IU/mL innerhalb des auf dem Etikett angegebenen Bereichs |                     |
| <b>Kontrolle Hoch:</b>    | Ergebnis in IU/mL innerhalb des auf dem Etikett angegebenen Bereichs |                     |

**Standard A < Standard B < Standard C < Standard D < Standard E**

Sind diese Kriterien nicht erfüllt, ist der Testlauf ungültig und muss wiederholt werden.

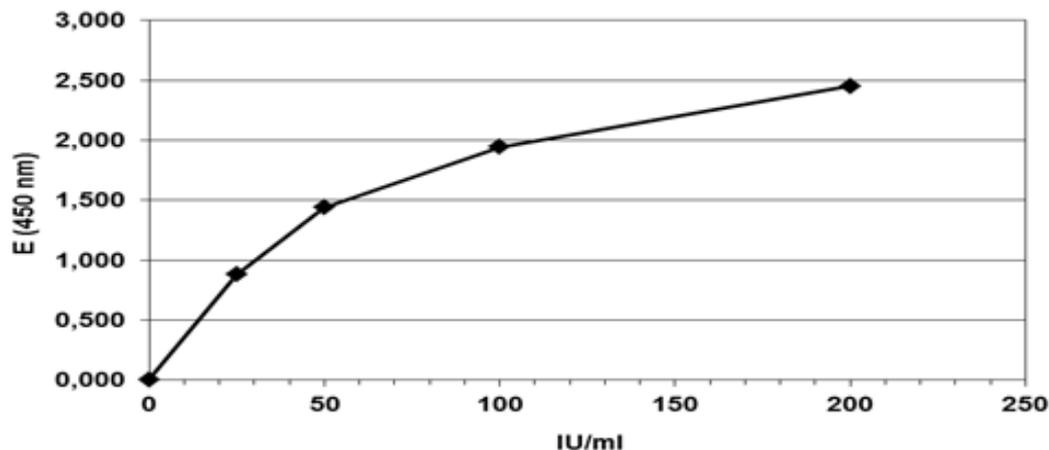
### 9.2 Messwertberechnung

Um quantitative Ergebnisse in IU/mL zu erhalten, werden die Extinktionswerte der Standards A - E gegen ihre entsprechende Konzentration (0, 25, 50, 100 und 200 IU/mL) aufgetragen und eine Standardkurve erstellt (Extinktionswerte auf der vertikalen y-Achse; Konzentrationen auf der horizontalen x-Achse).

Anhand dieser Standardkurve lassen sich die Ergebnisse der gemittelten Extinktionswerte der jeweiligen Patientenproben und Kontrollen ablesen.

Zur Berechnung der Standardkurve sollte die mathematische „Punkt zu Punkt“ Funktion gewählt werden.

### 9.3 Typische Standardkurve



### 9.4 Interpretation der Ergebnisse

Laut aktueller Literatur und Empfehlungen von Referenzlabors wird folgende Interpretation der Ergebnisse empfohlen:

| IgG                |                                                                                              | IgA        |                                            |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|
| < 40 IU/mL         | kein Hinweis auf kürzlichen Erregerkontakt                                                   | -          |                                            |
| ≥ 40 - < 100 IU/mL | Testen einer zweiten Probe nach 7-10 Tagen <b>oder</b> weitere Analyse der IgA-Immunantwort. | < 12 IU/mL | kein Hinweis auf kürzlichen Erregerkontakt |
|                    |                                                                                              | ≥ 12 IU/mL | Hinweis auf kürzlichen Erregerkontakt      |
| ≥ 100 IU/mL        | Hinweis auf kürzlichen Erregerkontakt                                                        | -          |                                            |

Die Diagnose einer Infektionskrankheit darf nicht allein auf der Basis des Ergebnisses einer Bestimmung gestellt werden. Die anamnestischen Daten sowie die Symptomatologie des Patienten müssen zusätzlich zu den serologischen Ergebnissen in Betracht gezogen werden. Bei Immunsupprimierten und Neugeborenen besitzen die Ergebnisse serologischer Tests nur einen begrenzten Wert.

#### 9.4.1 Antikörper-Isotypen und Infektionsstatus

| Serologie | Bedeutung                                                                                                                                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IgG       | Typisch für Sekundärantwort<br>Können auch noch nach Jahren nachweisbar sein<br>Hoher IgG-Titer bei gleichzeitig niedrigem IgM-Titer: → wahrscheinlich länger zurückliegende Infektion |
| IgA       | Sezerniert in allen Schleimhäuten (⇒ Schutzbarriere)<br>Meist früh im Verlauf einer Infektion gebildet                                                                                 |

## 10 TESTMERKMALE

Die Ergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Probenkollektive; es handelt sich nicht um garantierte Spezifikationen. Für weitere Informationen zu den Testmerkmalen kontaktieren Sie bitte DRG.

### 10.1 Präzision

| Intra-Assay | n  | Mittelwert (E) | Vk (%) |
|-------------|----|----------------|--------|
| #1          | 23 | 0,659          | 3,70   |
| #2          | 24 | 2,030          | 2,15   |

| Inter-Assay | n  | Mittelwert (IU/mL) | Vk (%) |
|-------------|----|--------------------|--------|
| #1          | 12 | 137,47             | 5,61   |
| #2          | 12 | 128,99             | 6,86   |
| #3          | 12 | 12,79              | 9,85   |

## 10.2 Diagnostische Spezifität

Die diagnostische Spezifität ist definiert als die Wahrscheinlichkeit des Tests, ein negatives Ergebnis bei Fehlen des spezifischen Analyten zu liefern. Sie beträgt 100,0% (95% Konfidenzintervall: 92.13% - 100,0%).

## 10.3 Diagnostische Sensitivität

Die diagnostische Sensitivität ist definiert als die Wahrscheinlichkeit des Tests, ein positives Ergebnis bei Vorhandensein des spezifischen Analyten zu liefern. Sie ist 100,0% (95% Konfidenzintervall: 73,54% - 100,0%).

## 10.4 Analytische Sensitivität

Die analytische Sensitivität des Tests (gemäß CLSI EP17-A) ist definiert als die kleinste Konzentration, die vom Nullstandard unterschieden werden kann. Sie ist 1,3 IU/mL.

## 10.5 Interferenzen

Hämolytische, lipämische und ikterische Proben ergaben bis zu einer Konzentration von 10 mg/mL für Hämoglobin, von 5 mg/mL Triglyceride und von 0,5 mg/mL für Bilirubin keine Interferenzen im vorliegenden ELISA.

## 10.6 Kreuzreaktivität

Die Untersuchung eines Probenpanels mit Antikörperaktivitäten gegen potenziell kreuzreagierende Parameter (einschließlich verschiedener respiratorischer Pathogene) ließ keine Anzeichen von falsch-positiven Ergebnissen aufgrund von Kreuzreaktivitäten erkennen.

## 10.7 Messbereich

Der Messbereich ist 1,3 IU/mL - 200 IU/mL.

## 11 GRENZEN DES VERFAHRENS

Kontamination der Proben durch Bakterien oder wiederholtes Einfrieren und Auftauen können zu einer Veränderung der Messwerte führen.

## 12 SICHERHEITSMASSNAHMEN UND WARNHINWEISE

- Die Testdurchführung, die Information, die Sicherheitsmaßnahmen und Warnhinweise in der Arbeitsanleitung sind strikt zu befolgen. Bei Anwendung des Testkits auf Diagnostika-Geräten ist die Testmethode zu validieren. Jede Änderung am Aussehen, der Zusammensetzung und der Testdurchführung sowie jede Verwendung in Kombination mit anderen Produkten, die der Hersteller nicht autorisiert hat, ist nicht zulässig; der Anwender ist für solche Änderungen selbst verantwortlich. Der Hersteller haftet für falsche Ergebnisse und Vorkommnisse aus solchen Gründen nicht. Auch für falsche Ergebnisse aufgrund von visueller Auswertung wird keine Haftung übernommen.
- Nur für in-vitro-Diagnostik.
- Alle Materialien menschlichen oder tierischen Ursprungs sind als potentiell infektiös anzusehen und entsprechend zu behandeln.
- Alle verwendeten Bestandteile menschlichen Ursprungs sind auf Anti-HIV-AK, Anti-HCV-AK und HBsAg nicht-reaktiv getestet.
- Reagenzien und Mikrotiterplatten unterschiedlicher Chargen nicht untereinander austauschen.
- Keine Reagenzien anderer Hersteller zusammen mit den Reagenzien dieses Testkits verwenden.
- Nicht nach Ablauf des Verfallsdatums verwenden.
- Nur saubere Pipettenspitzen, Dispenser und Labormaterialien verwenden.
- Verschlusskappen der einzelnen Reagenzien nicht untereinander vertauschen, um Kreuzkontaminationen zu vermeiden.
- Flaschen sofort nach Gebrauch fest verschließen, um Verdunstung und mikrobielle Kontamination zu vermeiden.
- Nach dem ersten Öffnen Konjugat und Standards/Kontrollen vor weiterem Gebrauch auf mikrobielle Kontamination prüfen.
- Zur Vermeidung von Kreuzkontamination und falsch erhöhten Resultaten, Reagenzien sorgfältig in die Kavitäten pipettieren.
  - Der ELISA ist nur für qualifiziertes Personal bestimmt, das den Standards der Guten Laborpraxis (GLP) folgt.
  - Zur weiteren internen Qualitätskontrolle sollte jedes Labor zusätzlich bekannte Proben verwenden.

## 12.1 Sicherheitshinweis für Reagenzien, die Gefahrstoffe enthalten

Die Reagenzien können CMIT/MIT (3:1) oder MIT enthalten (siehe 4.1)

Daher gelten die folgenden Gefahren- und Sicherheitshinweise.

### Achtung



|           |                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| H317      | Kann allergische Hautreaktionen verursachen.                                           |
| P261      | Einatmen von Aerosol vermeiden.                                                        |
| P280      | Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung tragen.                                               |
| P302+P352 | BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Seife und Wasser waschen.                         |
| P333+P313 | Bei Hautreizung oder -ausschlag: Ärztlichen Rat einholen/ ärztliche Hilfe hinzuziehen. |
| P362+P364 | Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.                      |

Weitere Informationen können dem Sicherheitsdatenblatt entnommen werden.

## 12.2 Entsorgungshinweise

Chemikalien und Zubereitungen sind in der Regel Sonderabfälle. Deren Beseitigung unterliegt den nationalen abfallrechtlichen Gesetzen und Verordnungen. Die zuständige Behörde informiert über die Entsorgung von Sonderabfällen.

## 1 INTRODUZIONE

Le Bordetelle sono batteri aerobi obbligatori, Gram negativi, asporigeni e capsulati. Esistono quattro specie diverse: Bordetella pertussis, Bordetella parapertussis, B. pertussis è il classico agente eziologico della pertosse. Il 5-20% dei casi viene causata da b. paraperutssis con sintomi lievi oppure asintomatica. Bordetella avium e bordetella bronchiseptica in genere non sono patogeni per gli essere umani. La pertosse è una infezione acuta e molto contagiosa delle vie respiratorie. È una tipica malattia dell'età scolare, a contagio diretto attraverso goccioline di saliva e secrezioni nasali. L'uomo è l'unico serbatoio noto del batterio, di conseguenza la trasmissione della malattia avviene solo fra esseri umani. Il quadro tipico è caratterizzato da una fase di incubazione che dura 15-20 giorni, seguita da una fase catarrale della durata di due settimane, e infine da una fase accessionale di altre due o tre settimane. Nei bambini piccoli, le complicazioni più gravi sono costituite da sovra infezioni batteriche, che possono portare a otiti, polmonite, bronchiti, o addirittura affezioni neurologiche (crisi convulsive, encefaliti). I colpi di tosse possono anche provocare delle emorragie sotto congiuntivali e nel naso. Oggi il 90% dei casi di pertosse si registra proprio nelle popolazioni in cui non è effettuata la vaccinazione, e in questi casi la pertosse può portare a una mortalità elevata nei bambini. Il vaccino lascia un'immunità del 90% che dura da 3 a 12 anni.

| Specie       | Malattia | Sintomi (p.es.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Via di trasmissione                                                 |
|--------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| B. pertussis | Pertosse | <p><u>1. Stadio catarrale:</u><br/>i sintomi di costipazione con febbre leggera (1-2 settimane)</p> <p><u>2. Stadio convulsivo:</u><br/>con accessi di tosse violenti; dopo profonda ispirazione segue uno staccato di tosse (2-6 settimane)</p> <p><u>3. Stadio della convalescenza:</u><br/>i sintomi si attenuano lentamente da malattia con sintomi di bronchite (fino a 6 settimane).</p> | Infezione altamente contagiosa trasmessa per via aerea (goccioline) |

L'infezione o la presenza di un agente patogeno può essere identificata da:

- Microscopia
- PCR
- Sierologia: p.es. ELISA

## 2 USO PREVISTO

Il Bordetella pertussis Toxin (PT) IgG ELISA è un kit per la determinazione quantitativa degli anticorpi specifici della classe IgG per B. pertussis toxin (PT) nel siero o plasma (citrato, eparina) umano.

## 3 PRINCIPIO DEL TEST

La determinazione immunoenzimatico quantitativa degli anticorpi specifici si basa sulla tecnica ELISA (d'inglese Enzyme-linked immunosorbent assay).

Piastre di Microtitolazione sono rivestite con antigeni specifici che si legano agli anticorpi presenti nel campione. Dopo aver lavato i pozzetti per rimuovere tutto il materiale campione non legato, il coniugato di perossidasi di rafano (HRP) è aggiunto. Questo coniugato si lega agli anticorpi catturati. In una seconda fase di lavaggio coniugato, non legato è rimosso. Il complesso immunitario formato dal coniugato legato sarà evidenziato aggiungendo tetrametilbenzidina (TMB) substrato che dà una colorazione blu.

L'intensità di questa colorazione è direttamente proporzionale alla quantità di anticorpi specifici presenti nel campione. Acido solforico è aggiunto per bloccare la reazione. Questo produce un cambiamento di colore dal blu al giallo. Assorbanza a 450/620 nm è letto utilizzando un fotometro di Piastre di Microtitolazione ELISA.

## 4 MATERIALI

### 4.1 Reagenti forniti

- **Piastre di Microtitolazione:**  
12 strisce divisibili in 8 pozzetti, con adesi antigeni della B. pertussis toxin (PT); dentro una busta d'alluminio richiudibile.
- **Tampone di Diluizione del Campione IgG:**  
1 flacone contenente 100 mL di tampone fosfato (10 mM) per diluire i campioni; pH 7,2 ± 0,2; colore giallo; pronto all'uso; tappo bianco; ≤ 0,0015% (v/v) CMIT/ MIT (3:1).
- **Soluzione bloccage:**  
1 flacone contenente 15 mL di acido solforico, 0,2 mol/L, pronto all'uso; tappo rosso.

- **Tampone di Lavaggio (20x conc.):**

1 flacone contenente 50 mL di un tampone fosfato concentrato 20 volte (0,2 M) per il lavaggio dei pozzetti; pH 7,2 ± 0,2; tappo bianco.

- **Coniugato:**

1 flacone contenente 20 mL di anticorpi IgG anti-umani, coniugati a perossidasi in tampone fosfato (10 mM); colore azzurro; pronto all'uso; tappo nero.

- **Soluzione Substrato TMB:**

1 flacone contenente 15 mL di 3,3',5,5'-Tetrametilbenzidina (TMB), < 0,1 %; pronto all'uso; tappo giallo.

- **B. pertussis toxin (PT) IgG Standards:**

5 flaconi, contenenti 2 mL, color giallo, pronto all'uso; tappo giallo; ≤ 0,02% (v/v) MIT.

|            |           |
|------------|-----------|
| Standard A | 0 IU/mL   |
| Standard B | 25 IU/mL  |
| Standard C | 50 IU/mL  |
| Standard D | 100 IU/mL |
| Standard E | 200 IU/mL |

I calibratori sono calibrati in conformità con la "prima norma Internazionale OMS Pertosse antisuero (umano)", codice 06/140, del National Institute for Biological Standards and Control (NIBSC), Potters Bar, Regno Unito.

- **Controllo Basso:**

1 flacone da 2 mL controllo; colore giallo; tappo blu; pronto all'uso.

La concentrazione del controllo è lotto-specifica ed è indicata sul foglio di controllo; ≤ 0,02% (v/v) MIT.

- **Controllo Alto:** 1 flacone da 2 mL controllo; colore giallo; tappo rosso; pronto all'uso. La concentrazione del controllo è

lotto-specifica ed è indicata sul foglio di controllo; ≤ 0,02% (v/v) MIT.

Le indicazioni di pericolo e consigli di prudenza vedi capitolo 12.1.

Per le sostanze potenziali pericolose si prega di leggere la scheda di dati di sicurezza.

#### 4.2 Accessori forniti

- 1 pellicola adesiva
- 1 istruzione per l'uso
- 1 schema della piastra

#### 4.3 Materiali e attrezzature necessari

- Fotometro per Piastre di Microtitolazione con filtri da 450/620 nm
- Incubatrice 37 °C
- Lavatore, manuale o automatico, di Piastre di Microtitolazione
- Micropipette per l'uso tra 10 µL - 1000 µL
- Vortex-Mixer
- Acqua distillata
- Provette monouso

### 5 MODALITÀ DI CONSERVAZIONE

Conservare il kit a 2 °C - 8 °C.

I reagenti aperti sono stabili fino alla data di scadenza indicata sull'etichetta quando sono conservati a 2 °C - 8 °C.

### 6 PREPARAZIONE DEI REAGENTI

È molto importante, portare tutti i reagenti e campioni a temperatura ambiente (20 °C - 25 °C) e mescolare prima di iniziare il test.

#### 6.1 Piastre di Microtitolazione

Le strisce divisibili sono rivestiti con l'antigeni della B. pertussis toxin (PT).

Immediatamente dopo la rimozione degli striscies necessari, le strisce rimanenti devono essere sigillare nuovamente in un foglio di alluminio insieme con il sacchetto di gel di silice conservati a 2 °C - 8 °C.

## 6.2 Tampone di Lavaggio (20x conc.)

Diluire il Tampone di Lavaggio 1+19; per esempio. 10 mL del Tampone di Lavaggio + 190 mL di acqua distillata.

Il Tampone di Lavaggio diluito è stabile per 5 giorni a temperatura ambiente (20 °C - 25 °C). Se cristalli appaiono nel concentrato, riscaldare la soluzione a 37 °C per esempio in un bagnomaria. Mescolare bene prima della diluizione.

## 6.3 Soluzione Substrato TMB

La soluzione sta pronta all'uso e deve essere conservata a 2 °C - 8 °C, al riparo dalla luce.

La soluzione deve essere incolore o potrebbe avere un leggero colore blu chiaro. Se il substrato diventa blu, potrebbe essere stato contaminato e non può essere utilizzato nel test.

## 7 PRELIEVO E PREPARAZIONE DEI CAMPIONI

Per questo test si prega di usare campioni di siero o plasma (citrato, eparina) umano.

Se il test è fatto entro 5 giorni dal prelievo i campioni possono essere conservati tra 2 °C - 8 °C. Altrimenti devono essere aliquotati e congelati tra (-70 °C a -20 °C). Se i campioni sono conservati congelati, mescolare bene i campioni scongelati prima del test. Evitare cicli ripetuti di congelamento/scongelo.

L'inattivazione dei campioni per mezzo del calore non è raccomandata.

### 7.1 Diluizione dei campioni

Prima del test, diluire i campioni **1+100** con Tampone di Diluizione del Campione IgG. Per esempio, pipettare nelle provette 10 µL di campione + 1 mL di Tampone di Diluizione del Campione IgG e mescolare bene (Vortex).

## 8 PROCEDIMENTO

Leggere bene le istruzioni per l'uso **prima** di iniziare il teste. L'affidabilità dei risultati dipende dalla stretta aderenza le istruzioni per l'uso di prova come descritto. La seguente procedura è stata validata per l'esecuzione manuale. Per un'esecuzione su strumentazione automatica si consiglia di incrementare il numero di lavaggi da 3 a 5 volte e il volume del Tampone di Lavaggio da 300 µL a 350 µL per evitare effetti di lavaggio. Prestare attenzione al capitolo 12. Stabilire innanzitutto il piano di distribuzione e identificazione dei campioni e standards/controlli (è raccomandato determinare in duplicato) sullo schema della piastra fornito con il kit. Inserire i pozzetti necessari nel supporto.

Eseguire il test nell'ordine stabilito dalle istruzioni, senza ritardi.

Sul pipettaggio utilizzare puntali nuovi e puliti per ogni campione e standard/controllo.

Regolare l'incubatore a 37 °C ± 1 °C.

1. Pipettare 100 µL di standard/controllo e di campione diluito nei relativi pozzetti. Usare il pozzetto A1 per il Bianco-substrato.
2. Coprire i pozzetti con la pellicola adesiva, fornita nel kit.
3. **Incubare 1 ora ± 5 min a 37 °C ± 1 °C.**
4. Al termine dell'incubazione, togliere la pellicola ed aspirare il liquido dai pozzetti. Successivamente lavare i pozzetti tre volte con 300 µL di Tampone di Lavaggio. Evitare che la soluzione trabocchi dai pozzetti. L'intervallo tra il lavaggio e l'aspirazione deve essere > 5 sec. Dopo il lavaggio picchiettare delicatamente i pozzetti su una carta assorbente per togliere completamente il liquido, prima del passo successivo!  
Attenzione: Il lavaggio è una fase molto importante. Da lavaggio insufficiente risulta una bassa precisione e risultati falsi.
5. Pipettare 100 µL di Coniugato in tutti i pozzetti, escludendo quello con il Bianco-substrato (Blank) A1.
6. **Incubare per 30 min a temperatura ambiente (20 °C - 25 °C).** Non esporre a fonti di luce diretta.
7. Ripetere il lavaggio secondo punto 4.
8. Pipettare 100 µL di Soluzione Substrato TMB in tutti i pozzetti.
9. **Incubare precisamente per 15 min a temperatura ambiente (20 °C - 25 °C) al buio.** Un colore blu verifica a causa della reazione enzimatica.
10. Pipettare 100 µL di Soluzione Bloccante in tutti i pozzetti, nello stesso ordine della Soluzione Substrato TMB, in tal modo un cambiamento di colore dal blu al giallo si verifica.
11. Misurare l'assorbanza a 450/620 nm entro 30 min dopo l'aggiunta della Soluzione Bloccante.

## 8.1 Misurazione

Regolare il fotometro per le Piastre di Microtitolazione ELISA **a zero** usando il substrato-Bianco (Blank).

Se, per motivi tecnici, non è possibile regolare il fotometro per le Piastre di Microtitolazione a zero usando il Bianco-substrato, il valore de assorbanza de questo deve essere sottratto dai valori dell'assorbanza da tutti i valori delle altre assorbanze per ottenere risultati affidabili!

**Misurare l'assorbanza** di tutti i pozzetti a **450 nm** e inserire tutti i valori misurati nello schema della piastra.

È raccomandato fare le misurazioni delle onde **bichrome** (due colori). Utilizzando la lunghezza d'onda de 620 nm come misura di riferimento.

Dove sono state misurate in doppio, calcolare **la media delle assorbanze**.

## 9 RISULTATI

### 9.1 Validazione del test

Affinché un test possa essere considerato valido, le presenti Istruzioni per l'uso devono essere rigorosamente seguite e devono essere soddisfatti i seguenti criteri:

|                          |                                                           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Substrato bianco:</b> | Valore di assorbanza < <b>0,100</b>                       |
| <b>Calibratore A:</b>    | Valore di assorbanza < <b>0,200</b>                       |
| <b>Calibratore B:</b>    | Valore di assorbanza > <b>Calibratore A</b>               |
| <b>Calibratore C:</b>    | Valore di assorbanza > <b>Calibratore B</b>               |
| <b>Calibratore D:</b>    | Valore di assorbanza > <b>Calibratore C</b>               |
| <b>Calibratore E:</b>    | Valore di assorbanza > <b>1,000</b>                       |
| <b>Controllo Basso:</b>  | Risultati in IU/mL entro la gamma indicata sull'etichetta |
| <b>Controllo Alto:</b>   | Risultati in IU/mL entro la gamma indicata sull'etichetta |

**Calibrador A < Calibrador B < Calibrador C < Calibrador D < Calibrador E**

Se non sono soddisfatti questi criteri, il test non è valido e deve essere ripetuto.

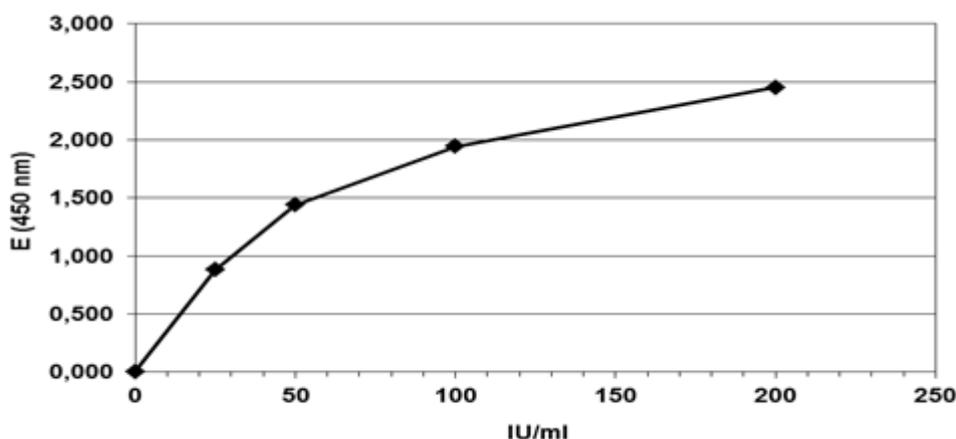
### 9.2 Calcolo dei risultati

Per ottenere i **risultati quantitativi in IU/mL**, realizzare un diagramma cartesiano ponendo le assorbanze degli calibratore A, B, C, D e E sull'asse della Y e ponendo le concentrazioni (0, 25, 50, 100, 200 IU/mL) sull'asse della X su cui tracciare la curva standard.

Traendo i risultati da questa curva standard vanno inseriti i valori medi delle assorbanze dei campioni di ogni singolo paziente anche Controllo.

Per calcolare la curva standard, la "punto a punto" funzione matematica dovrebbe essere usata.

### 9.3 Tipica curva standard



## 9.4 Interpretazione dei risultati

Secondo la letteratura recente e le raccomandazioni da laboratori di riferimento si consiglia la seguente interpretazione dei risultati:

| IgG                |                                                                                                           | IgA        |                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| < 40 IU/mL         | Non è indicativo di infezione recente                                                                     | -          |                                       |
| ≥ 40 - < 100 IU/mL | Valutare un secondo campione dopo 7-10 giorni o un'analisi più dettagliata della risposta anticorpale IgA | < 12 IU/mL | Non è indicativo di infezione recente |
|                    |                                                                                                           | ≥ 12 IU/mL | Indicativi di infezione recente       |
| ≥ 100 IU/mL        | Indicativi di infezione recente                                                                           | -          |                                       |

La diagnosi di una malattia infettiva non deve essere fatta soltanto sulla risultanza di un unico test. È importante considerare anche l'anamnesi ed i sintomi del paziente. I risultati del test da pazienti immunosoppressi e neonati hanno un valore limitato.

### 9.4.1 Isotipi degli anticorpi e Stato dell'infezione

| Sierologia | Significato                                                                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IgG        | Caratteristica della risposta secondaria dell'anticorpo<br>Può persistere per diversi anni<br>Alto titolo IgG con basso titolo IgM: → può indicare un'infezione passata |
| IgA        | Sono prodotte a livello delle mucose in tutto il corpo (⇒ barriera protettiva)<br>Solitamente sono prodotte all'inizio dell'infezione                                   |

## 10 CARATTERISTICHE DEL TEST

I risultati si riferiscono al gruppo di campioni investigato; questi non sono specifiche garantite. Per ulteriori informazioni su caratteristiche del test, si prega, di contattare DRG.

### 10.1 Precisione

| Intra dosaggio | n  | Media (E) | CV (%) |
|----------------|----|-----------|--------|
| #1             | 23 | 0,659     | 3,70   |
| #2             | 24 | 2,030     | 2,15   |

| Inter dosaggio | n  | Media (IU/mL) | CV (%) |
|----------------|----|---------------|--------|
| #1             | 12 | 137,47        | 5,61   |
| #2             | 12 | 128,99        | 6,86   |
| #3             | 12 | 12,79         | 9,85   |

### 10.2 Specificità diagnostica

La specificità diagnostica è la probabilità del test di fornire un risultato negativo in assenza di analita specifici. La specificità diagnostica è 100% (95% intervallo di confidenza: 92,13% - 100%).

### 10.3 Sensibilità diagnostica

La sensibilità diagnostica è la probabilità del test di fornire un risultato positivo alla presenza di analita specifici. La sensibilità diagnostica è 100% (95% intervallo di confidenza: 73,54% - 100%).

### 10.4 Sensibilità analitica

La sensibilidad analítica (secondo CLSI EP17-A) se define como la menor concentración que se puede distinguir del estándar cero. Es de 1,3 IU/mL.

### 10.5 Possibili interferenze

Campioni emolitici, lipidici et itterici contenenti fino a 10 mg/mL di emoglobina, 5 mg/mL di trigliceridi e 0,5 mg/mL di bilirubina non hanno presentato fenomeni d'interferenza nel presente test.

## 10.6 Reattività crociata

Un pannello di campioni con attività anticorpali a parametri potenzialmente cross-reagenti (compresi anticorpi contro diversi patogeni respiratori ) non ha evidenziato risultati falsi positivi a causa di reazioni incrociate.

## 10.7 Campo de misura

Il campo di misura è 1,3 IU/mL - 200 IU/mL.

## 11 LIMITAZIONI

Una contaminazione da microorganismi o ripetuti cicli di congelamento-scongelo possono alterare i valori delle assorbanze.

## 12 PRECAUZIONI E AVVERTENZE

- La procedura analitica, le informazioni, le precauzioni e le avvertenze contenute nelle istruzioni per l'uso devono essere seguite scrupolosamente. L'uso dei kit con analizzatori e attrezzature similari deve essere previamente convalidato. Qualunque cambiamento nello scopo, nel progetto, nella composizione o struttura e nella procedura analitica, così come qualunque uso dei kit in associazione ad altri prodotti non approvati dal produttore non è autorizzato; l'utilizzatore stesso è responsabile di questi eventuali cambiamenti. Il produttore non è responsabile per falsi risultati e incidenti che possano essere causati da queste ragioni. Il produttore non è responsabile per qualunque risultato ottenuto attraverso esame visivo dei campioni dei pazienti.
- Solo per uso diagnostico in-vitro.
- Tutti i materiali di origine umana o animale devono essere considerati potenzialmente contagiosi e infettivi.
- Tutti gli elementi di origine umana sono stati trovati non reattivi con Anti-HIV-Ab, Anti-HCV-Ab e HBsAg.
- Non scambiare reagenti e Piastre di Microtitolazione di lotti diversi.
- Non utilizzare reagenti d'altri produttori insieme con i reagenti di questo kit.
- Non usare dopo la data di scadenza.
- Utilizzare soltanto punte per pipette, distributori, e articoli da laboratorio puliti.
- Non scambiare i tappi dei flaconi, per evitare contaminazione crociata.
- Richiudere i flaconi immediatamente dopo l'uso per evitare la vaporizzazione e contaminazione.
- Una volta aperti e dopo relativo stoccaggio verificare i reagenti per una loro eventuale contaminazione prima dell'uso.
- Per evitare contaminazioni crociate e risultati erroneamente alti pipettare i campioni e reagenti con molta precisione nei pozzetti senza spruzzi.
- L'ELISA è progettato solo per il personale qualificato che segue le norme di buona pratica di laboratorio (Good Laboratory Practice, GLP).
- Per un ulteriore controllo di qualità interno ogni laboratorio dovrebbe inoltre utilizzare campioni noti.

### 12.1 Nota di sicurezza per i reagenti contenenti sostanze pericolose

I reagenti possono contenere CMIT/MIT (3:1) o MIT (vedi capitolo 4.1)

Pertanto, si applicano le seguenti indicazioni di pericolo e le consigli di prudenza.

#### Attenzione



|           |                                                                                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| H317      | Può provocare una reazione allergica cutanea.                                      |
| P261      | Evitare di respirare gli aerosol.                                                  |
| P280      | Indossare guanti/ indumenti protettivi.                                            |
| P302+P352 | IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con sapone acqua.         |
| P333+P313 | In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico.               |
| P362+P364 | Togliere tutti gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente. |

Ulteriori informazioni sono disponibili nella scheda di dati di sicurezza.

### 12.2 Smaltimento

In genere tutte le sostanze chimiche sono considerati rifiuti pericolosi. Lo smaltimento è regolato da leggi nazionali. Per ulteriori informazioni contattare l'autorità locale.

## 1 INTRODUCCIÓN

Las Bordetellas son pequeñas bacterias coccoicas u ovoidas aerobias gramnegativas con cápside que no producen esporas. El genero Bordetella incluye 4 tipos: B. pertussis, B. parapertussis, B. bronquiseptica y B. Avium. B. pertussis es el patógeno clásico de la tos ferina. B. parapertussis causa del 5-20 % de los casos de tos ferina, provocando en general un cuadro clínico más leve que pasa muchas veces inadvertido. Las otras dos especies aparecen sobre todo en infecciones respiratorias de animales de sangre caliente. No obstante B. bronquiseptica tiene un efecto patógeno secundario en pocos casos para el hombre (p.e. contacto intensivo con animales) en infecciones mixtas (p.e. bronquitis, pneumonia, infecciones de heridas).

La tos ferina es una infección respiratoria bacterial aguda de alto nivel de contagio típica para la infancia que se transmite por gotas de fluido contaminado del tracto respiratorio de enfermos. El hombre es el unico depóstito de gérmen patógeno.

B. pertussis tiene la capacidad de adherirse a los cilios del epitelio respiratorio. Varias toxinas inhiben el movimiento de los cilios traqueales, dañan el epitelio local y facilitan el desarrollo de la infección. Después de un tiempo de incubación de 1-3 semanas la enfermedad se desarrolla en tres etapas (ver el cuadro). La letalidad es de 1-2 % el primer año de vida, despues aproximadamente de 1%. Las complicaciones posibles son infecciones pulmonarias con Neumococos o Hemofilus y autitis media.

L'infección provoca una inmunidad natural profunda pero no absoluta, las infecciones secundarias son posibles. La enfermedad afecta a la población mundial, modificada por factores sociales, economicos y nutritivos poco descritos. En gran parte del mundo se recomienda una vacuna inactiva, normalmente en combinación con difteria y tetano.

| Especies             | Enfermedad                                            | Síntomas (p.ej.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vía de transmisión                                                            |
|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Bordetella pertussis | Pertussis (también denominada coqueluche, Tos ferina) | Desarrollo en tres etapas<br><u>1. Estadio catarral:</u><br>síntomas de un catarro con fiebre leve; duración 1-2 semanas<br><u>2. Estadio convulsivo:</u><br>ataques de una tos convulsiva típica y grave, después de una inspiración profunda sigue un staccato tos; duración 2-6 semanas.<br><u>3. Estadio decreciente:</u><br>mejora los síntomas de la enfermedad con los síntomas de una bronquitis; duración hasta 6 semanas | Infección altamente contagiosa; transmitida por gotitas de fluido contaminado |

La infección o la presencia de un patógeno puede identificarse mediante:

- Microscopia
- PCR
- Serología: p.ej. ELISA

## 2 USO PREVISTO

El Enzimoimmunoensayo Bordetella pertussis Toxin (PT) IgG ELISA se utiliza para la determinación cuantitativa de anticuerpos IgG específicos contra B. pertussis toxin (PT) en suero o plasma (citrateo, heparina) humano.

## 3 PRINCIPIO DEL ENSAYO

La determinación inmunoenzimática cuantitativa de anticuerpos específicos se basa en la técnica ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay).

Las Placas de Microtitulación están recubiertas con antígenos específicos unen a los anticuerpos de la muestra. Después de lavar los pocillos para eliminar todo el material de muestra no unida, el conjugado de peroxidasa de rábano (HRP) se añade. Este conjugado se une a los anticuerpos capturados. En una segunda etapa de lavado se retira el conjugado no unido. El complejo inmune formado por el conjugado unido se visualizó añadiendo substrato tetrametilbencidina (TMB), que da un producto de reacción azul.

La intensidad de este producto es proporcional a la cantidad de anticuerpos específicos en la muestra. se añade ácido sulfúrico para detener la reacción. Esto produce un cambio de color de azul a amarillo. La extinción a 450/620 nm se mide con un fotómetro de Placa de Microtitulación ELISA.

## 4 MATERIALES

### 4.1 Reactivos suministrados

- **Placa de Microtitulaci6ns:**

12 tiras de 8 pocillos rompibles, recubiertos con antígenos de B. pertussis toxin (PT), en bolsa de aluminio.

- **Tampón de Dilución de Muestras IgG:**  
1 botella de 100 mL de solución de tampón de fosfato (10 mM) para diluir la muestra; pH 7,2 ± 0,2; color amarillo; listo para ser utilizado; tapa blanca; ≤ 0,0015% (v/v) CMIT/ MIT (3:1).
- **Solución de Parada:**  
1 botella de 15 mL de ácido sulfúrico, 0,2 mol/L, listo para ser utilizado; tapa roja.
- **Tampón de Lavado (20x conc.):**  
1 botella de 50 mL de una solución de tampón de fosfato 20x concentrado (0,2 M) para lavar los pocillos; pH 7,2 ± 0,2; tapa blanca.
- **Conjugado:**  
1 botella de 20 mL de conjugado de anticuerpos IgG anti-humano con peroxidasa en tampón de fosfato (10 mM); color azul; tapa negra; listo para ser utilizado.
- **Solución de Sustrato de TMB:**  
1 botella de 15 mL 3,3',5,5'-tetrametilbenzindina (TMB), < 0,1 %; listo para ser utilizado; tapa amarilla.
- **Estándares:**  
5 botellas, conteniendo cada una 2 mL de solución coloreada en amarillo listas para ser utilizadas, tapa amarilla; ≤ 0,02% (v/v) MIT

|            |           |
|------------|-----------|
| Estándar A | 0 IU/mL   |
| Estándar B | 25 IU/mL  |
| Estándar C | 50 IU/mL  |
| Estándar D | 100 IU/mL |
| Estándar E | 200 IU/mL |

Los Estándares se calibran de acuerdo con la "primera Norma Internacional OMS Pertussis antisuero (humana)", Código 06/140, del National Institute for Biological Standards and Control (NIBSC), Potters Bar, Reino Unido.
- **Control Baso:**  
1 botella de 2 mL control; color amarillo; tapa azul; listo para ser utilizado.  
Resultados en IU/mL en el rango indicado en la etiqueta; ≤ 0,02% (v/v) MIT
- **Control Alto:**  
1 botella de 2 mL control; color amarillo; tapa roja; listo para ser utilizado.  
Resultados en IU/mL en el rango indicado en la etiqueta; ≤ 0,02% (v/v) MIT

Para indicaciones de peligro y consejos de prudencia consulte el cap. 12.1.

Para sustancias potencialmente peligrosas por favor revise la ficha de datos de seguridad.

#### 4.2 Accesorios suministrados

- 1 lámina autoadhesiva
- 1 instrucciones de uso
- 1 esquema de la placa

#### 4.3 Materiales e instrumentos necesarios

- Fotómetro de Placa de Microtitulaciones con filtros de 450/620 nm
- Incubadora 37 °C
- Dispositivo de lavado manual o automático para Placas de Microtitulaciones
- Micropipetas para uso de (10 µL - 1000 µL)
- Mezcladora Vortex
- Agua destilada
- Tubos de plástico desechables

### 5 ESTABILIDAD Y ALMACENAJE

Almacene el kit a 2 °C - 8 °C.

Los reactivos abiertos son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta cuando se almacena a 2 °C - 8 °C.

### 6 PREPARACIÓN DE LOS REACTIVOS

Es muy importante llevar Todos los reactivos y las muestras para a la temperatura ambiente (20 °C - 25 °C) y mezclarlos antes de serem utilizados!

## 6.1 Placa de Microtitulaci3n

As tiras rompibles est1n recubiertas con ant1geno de B. pertussis toxin (PT).

Inmediatamente despu3s de la eliminaci3n de las tiras, las tiras restantes deben sellarse de nuevo en el papel de aluminio junto con la bolsita de di3xido de silicio y almacenar a 2 3C - 8 3C.

## 6.2 Tamp3n de Lavado (20x conc.)

Diluir la Tamp3n de lavado 1+19; por ejemplo. 10 mL del Tamp3n de Lavado + 190 mL de agua destilada.

El Tamp3n de Lavado diluido es estable durante 5 d1as a temperatura ambiente (20 3C - 25 3C). En caso de aparecer cristales en el concentrado, calentar la soluci3n a 37 3C, por ejemplo, en un ba1o Mar1a. Mezclar bien antes de la diluci3n.

## 6.3 Soluci3n de Sustrato de TMB

La soluci3n est1 lista para su uso y debe almacenarse a 2 3C - 8 3C, protegida de la luz.

La soluci3n debe ser incolora o podr1a tener un color ligeramente azul claro. Si el sustrato se convierte en azul, es posible que haya sido contaminado y no puede ser utilizado en el ensayo.

## 7 TOMA Y PREPARACI3N DE LAS MUESTRAS

Usar muestras de suero o plasma (citrato, heparina) humano.

Si el ensayo se realiza dentro de 5 d1as despu3s de la toma de sangre, las muestras pueden ser almacenadas a 2 3C - 8 3C, en caso contrario deben ser alicuotadas y almacenadas congeladas (-70 3C a -20 3C). Agitar bien las muestras descongeladas antes de diluirlas. Evitar congelaciones y descongelaciones repetidas.

No se recomienda la inactivaci3n por calor de las muestras.

### 7.1 Diluci3n de las muestras

Antes del ensayo, las muestras tienen que estar diluidas en relaci3n **1 + 100** con el Tamp3n de Diluci3n de Muestras IgG, por ejemplo 10 3L de la muestra con 1 mL de Tamp3n de Diluci3n de Muestras IgG, mezclar bien con la mezcladora Vortex.

## 8 PROCEDIMIENTO

Por favor, leer cuidadosamente las instrucciones de uso del ensayo **antes** de realizarlo. Para el buen funcionamiento de la t3cnica es necesario seguir las instrucciones. El siguiente procedimiento es v1lido solamente para el m3todo manual. Si se realiza el ensayo en los sistemas autom1ticos de ELISA es aconsejable elevar el n3mero de lavados de tres hasta cinco veces y el volumen de Tamp3n de Lavado de 300 3L a 350 3L para excluir efectos de lavado. Preste atenci3n al cap1tulo 12. Antes de comenzar, especificar exactamente la repartici3n y posici3n de las muestras y de los est1ndares/controles (se recomienda determinar en duplicado) en lo esquema de la placa suministrada. Usar la cantidad necesaria de tiras o pocillos e insertarlos en el soporte.

Realizar el ensayo en el orden indicado y sin retraso.

Para cada paso de pipeteado en los est1ndares/controles y en las muestras, usar siempre puntas de pipeta de un solo uso.

Graduar la incubadora a 37 3C  $\pm$  1 3C.

1. Pipetear 100 3L de est1ndares/controles y muestras en los pocillos respectivos.  
Dejar el pocillo A1 para el blanco.
2. Recubrir las tiras con los autoadhesivos suministrados.
3. **Incubar 1 h  $\pm$  5 min a 37 3C.**
4. Despu3s de la incubaci3n, retirar el autoadhesivo, aspirar el l1quido de la tira y lavarla tres veces con 300 3L del la Tamp3n de Lavado. Evitar el rebosamiento de los pocillos. El intervalo entre lavado y aspiraci3n debe ser > 5 segundos. Para sacar el l1quido restante de las tiras, es conveniente sacudirlas sobre papel absorbente.  
Nota: El lavado es muy importante! Un mal lavado insuficiente provoca una baja precisi3n y resultados falsamente elevados!
5. Pipetear 100 3L de conjugado en cada pocillo con excepci3n del blanco sustrato A1.
6. **Incubar 30 min a la temperatura ambiente (20 3C - 25 3C).** Evitar la luz solar directa.
7. Repetir el lavado como en el paso numero 4.
8. Pipetear 100 3L da Soluci3n de Sustrato de TMB en todos los pocillos.
9. **Incubar exactamente 15 min en oscuridad a temperatura ambiente (20 3C - 25 3C).** Un color azul se produce en las muestras positivas debido a la reacci3n enzim1tica.

10. Pipetear en todos los pocillos 100  $\mu$ L de la Solución de Parada en el mismo orden y mismo intervalo de tiempo como con el Solución de Sustrato de TMB, por lo tanto un cambio de color de azul a amarillo se produce.
11. Medir la extinción con 450/620 nm en un periodo de 30 min después de añadir la Solución de Parada.

### 8.1 Medición

Ajustar el fotómetro de Placa de Microtitulación ELISA **al cero** utilizando el **Blanco**.

Si por razones técnicas el fotómetro de Placa de Microtitulación de ELISA no se puede ajustar a cero, utilizando el Blanco, el valor de la absorbancia de este debe ser sustraído de los demás valores de absorbancia medidos con el fin de obtener resultados fiables!

Medir la **extinción** de todos los pocillos con **450 nm** y anotar los resultados de los estándares/controles y de las muestras en el **esquema de la placa**.

Es aconsejable realizar la medición **bicromática** a una longitud de onda de referencia de 620 nm.

Si se efectuaron análisis en duplicado o múltiples, hay que calcular el **promedio de los valores de extinción** de los pocillos correspondientes.

## 9 CÁLCULO DE LOS RESULTADOS

### 9.1 Criterios de validez del ensayo

Para que un ensayo se considere válido, deben seguirse estrictamente las presentes instrucciones de uso y deben cumplirse los siguientes criterios:

|                      |                                                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Blanco:</b>       | Valor de la extinción < <b>0,100</b>                    |
| <b>Estándar A:</b>   | Valor de la extinción < <b>0,200</b>                    |
| <b>Estándar B:</b>   | Valor de la extinción > <b>Calibrador A</b>             |
| <b>Estándar C:</b>   | Valor de la extinción > <b>Calibrador B</b>             |
| <b>Estándar D:</b>   | Valor de la extinción > <b>Calibrador C</b>             |
| <b>Estándar E:</b>   | Valor de la extinción > <b>1,000</b>                    |
| <b>Control Baso:</b> | Resultados en UI/mL en el rango indicado en la etiqueta |
| <b>Control Alto:</b> | Resultados en UI/mL en el rango indicado en la etiqueta |

**Estándar A < Estándar B < Estándar C < Estándar D < Estándar E**

Si estos criterios no se cumplen, la prueba no es válida y deberá repetirse.

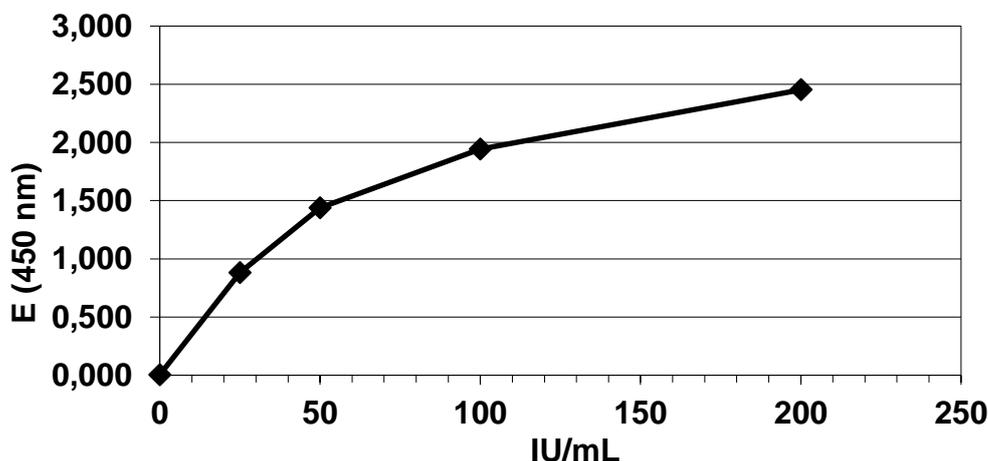
### 9.2 Cálculo de los resultados

Para obtener resultados cuantitativos en IU/mL, representar la (media) absorbancia de los Estándares A, B, C, D y E en papel gráfico (lineal/Lineal) en el eje vertical (Y) y sus concentraciones (0, 25, 50, 100 y 200 IU/mL en el eje horizontal (X). Trazar la curva correspondiente.

Leer los resultados (en concentración de B. pertussis toxin IgG en IU/mL) a partir de esta curva utilizando para ello los valores de la (media) absorbancia de pacientes y controles.

Para el cálculo de la curva estándar se debe utilizar la función matemática punto a punto.

### 9.3 Curva típica de estándar



## 9.4 Interpretación de los resultados

De acuerdo con la literatura reciente y las recomendaciones de los laboratorios de referencia se recomienda la siguiente interpretación de los resultados:

| IgG                |                                                                                                                           | IgA        |                                        |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| < 40 IU/mL         | no es indicativo de infección reciente                                                                                    | -          |                                        |
| ≥ 40 - < 100 IU/mL | Evaluar una segunda muestra después de 7 a 10 días <b>ou</b> un análisis más detallado de la respuesta de anticuerpos IgA | < 12 IU/mL | no es indicativo de infección reciente |
|                    |                                                                                                                           | ≥ 12 IU/mL | indicativo de infección reciente       |
| ≥ 100 IU/mL        | indicativo de infección reciente                                                                                          | -          |                                        |

El diagnóstico de una infección no solamente se debe basar en el resultado del ensayo. Es necesario considerar la anamnesis y la sintomatología del paciente junto al resultado serológico. Estos resultados sólo tienen valor restringido en pacientes inmunodeprimidos o en neonatos.

### 9.4.1 Isotipos de anticuerpo y Estado de la Infección

| Serología | Significado                                                                                                                                                                          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IgG       | Característica de la respuesta secundaria dell'anticuerpo<br>Pueden persistir por varios años<br>El alto título de IgG con bajo título de IgM: → pueden indicar una infección pasada |
| IgA       | Producida en el revestimiento mucoso en todo el cuerpo (⇒ Barrera Protectora)<br>Usualmente producida tempranamente en el transcurso de la infección                                 |

## 10 CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

Los resultados están basados en el grupo de pruebas investigado; no se trata de especificaciones garantizadas. Para obtener más información sobre las características del ensayo, por favor, entre en contacto DRG.

### 10.1 Precisión

| Intra ensayo | n  | Promedio (E) | CV (%) |
|--------------|----|--------------|--------|
| #1           | 23 | 0,659        | 3,70   |
| #2           | 24 | 2,030        | 2,15   |

| Inter ensayo | n  | Promedio (IU/mL) | CV (%) |
|--------------|----|------------------|--------|
| #1           | 12 | 137,47           | 5,61   |
| #2           | 12 | 128,99           | 6,86   |
| #3           | 12 | 12,79            | 9,85   |

### 10.2 Especificidad diagnóstica

La especificidad del ensayo se define como la probabilidad que tiene el ensayo de dar un resultado negativo en ausencia del analítico específico. Es 100,0% (95% Intervalo de confianza: 92,13% - 100,0%).

### 10.3 Sensibilidad de diagnóstico

La sensibilidad del ensayo se define como la probabilidad que tiene el ensayo de dar un resultado positivo en presencia del analítico específico. Es 100,0% (95% Intervalo de confianza: 73,54% - 100,0%).

### 10.4 Sensibilidad analítica

La sensibilidad analítica (según CLSI EP17-A) se define como la menor concentración que se puede distinguir del estándar cero. Es de 1,3 IU/mL.

### 10.5 Interferencias

Las muestras lipémicas, ictericas e hemolíticas no mostraron interferencias con este equipo ELISA hasta una concentración de 5 mg/mL para triglicéridos, de 0,5 mg/mL para bilirrubina y de 10 mg/mL hemoglobina.

## 10.6 Reactividad cruzada

Pruebas realizadas con un panel de muestras con distinta actividad de anticuerpos para estudiar parámetros de reactividad (anticuerpos contra distintos patógenos respiratorios) no dieron falsos positivos debidos a reactividad cruzada.

## 10.7 Intervalo de medición

El intervalo de medición es 1,3 IU/mL - 200 IU/mL.

## 11 LIMITACIONES DEL ENSAYO

Una contaminación de las muestras con bacterias, o una congelación y descongelación repetida pueden producir cambios en los valores de la extinción.

## 12 PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS

- El procedimiento, la información, las precauciones y los avisos de las instrucciones de uso han de ser seguidas estrictamente. La utilización de equipos con analizadores y equipamiento similar tiene que ser validada. No se autorizan cambios en el diseño, composición y procedimiento, así como cualquier utilización en combinación con otros productos no aprobados por el fabricante; el usuario debe hacerse responsable de estos cambios. El fabricante no responderá ante falsos resultados e incidentes debidos a estas razones. El fabricante no responderá ante cualquier resultado por análisis visual de las muestras de los pacientes.
- Solo para diagnostico in vitro.
- Todos los materiales de origen humano o animal deberán ser considerados y tratados como potencialmente infecciosos.
- Todos los componentes de origen humano han sido examinados y resultaron no reactivos a anticuerpos contra el VIH, VHC y HbsAG.
- No intercambiar reactivos y Placa de Microtitulación de cargas diferentes.
- No usar reactivos de otro fabricante para este ensayo.
- No usar después de la fecha de caducidad.
- Sólo usar recambios de pipetas, dispensadores y materiales de laboratorio limpios.
- No intercambiar las tapas de los diferentes reactivos, para evitar la contaminación cruzada.
- Para evitar la evaporación y una contaminación microbiana, cierre inmediatamente las botellas después de usarlas.
- Después de abrirlas y posterior almacenaje, asegurarse de que no existe contaminación microbiana antes de seguir usándolas.
- Para evitar contaminaciones cruzadas y resultados erróneamente aumentados, Pipetear cuidadosamente las muestras y los reactivos en los pocillos sin salpicar.
- El ELISA sólo está diseñado para personal cualificado siguiendo las normas de buenas prácticas de laboratorio (Good Laboratory Practice, GLP).

### 12.1 Nota de seguridad para los reactivos que contienen sustancias peligrosas

Los reactivos pueden contener CMIT/MIT (3:1) o MIT (consulte el cap. 4.1)

Por lo tanto, se aplican las indicaciones de peligro y consejos de prudencia.

#### Atención



|           |                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| H317      | Puede provocar una reacción alérgica en la piel.                      |
| P261      | Evitar respirar el aerosol.                                           |
| P280      | Llevar guantes/ prendas/gafas/ máscara de protección                  |
| P302+P352 | EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante jabón agua.      |
| P333+P313 | En caso de irritación o erupción cutánea: Consultar a un médico.      |
| P362+P364 | Quitar las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlas. |

Se puede encontrar más información en la ficha de datos de seguridad.

### 12.2 Indicaciones para la eliminación de residuos

Por regla general, los productos químicos y las preparaciones son residuos peligrosos. Su eliminación esta sometida a las leyes y los decretos nacionales sobre la eliminación de residuos. Las autoridades informan sobre la eliminación de residuos peligroso.

**13 BIBLIOGRAPHY / LITERATUR / BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAFÍA**

1. Baughman, Andrew L.; Bisgard, Kristine M.; Edwards, Kathryn M.; Guris, Dalya; Decker, Michael D.; Holland, Kathy et al. (2004): Establishment of diagnostic cutoff points for levels of serum antibodies to pertussis toxin, filamentous hemagglutinin, and fimbriae in adolescents and adults in the United States.  
In *Clinical and diagnostic laboratory immunology* 11 (6), pp. 1045–1053. DOI: 10.1128/CDLI.11.6.1045-1053.2004.
2. Guiso, N.; Berbers, Guy A.; Fry, N. K.; He, Q.; Riffelmann, M.; Wirsing von König, Carl Heinz (2011): What to do and what not to do in serological diagnosis of pertussis: recommendations from EU reference laboratories.  
In *European journal of clinical microbiology & infectious diseases : official publication of the European Society of Clinical Microbiology* 30 (3), pp. 307–312. DOI: 10.1007/s10096-010-1104-y.
3. Le, Thuan; Cherry, James D.; Chang, Swei-Ju; Knoll, Maria Deloria; Lee, Martin L.; Barenkamp, Steve et al. (2004): Immune responses and antibody decay after immunization of adolescents and adults with an acellular pertussis vaccine: the APERT Study.  
In *The Journal of Infectious Diseases* 190 (3), pp. 535–544. DOI: 10.1086/422035.
4. Melker, H. E. de; Versteegh, F. G.; Conyn-Van Spaendonck, M. A.E.; Elvers, L. H.; Berbers, Guy A.; van der Zee, A.; Schellekens, J. F. (2000): Specificity and sensitivity of high levels of immunoglobulin G antibodies against pertussis toxin in a single serum sample for diagnosis of infection with *Bordetella pertussis*.  
In *Journal of Clinical Microbiology* 38 (2), pp. 800–806.
5. Pebody, R. G.; GAY, N. J.; Giammanco, A.; Baron, S.; Schellekens, J.; Tischer, A. et al. (2005): The seroepidemiology of *Bordetella pertussis* infection in Western Europe.  
In *Epidemiology and infection* 133 (1), pp. 159–171. DOI: 10.1017/S0950268804003012.
6. Riffelmann, Marion; Littmann, Martina; Hülße, Christel; Hellenbrand, Wiebke; Wirsing von König, Carl Heinz (2008): Pertussis: not only a disease of childhood.  
In *Deutsches Arzteblatt international* 105 (37), pp. 623–628. DOI: 10.3238/arztebl.2008.0623.
7. Robert Koch Institut (RKI) (2013): Pertussis (Keuchhusten).  
In *RKI-Ratgeber für Ärzte*.
8. Wong, Emily J.; Hewlett, Erik L. (2006): Pertussis. In Richard L. Guerrant, David H. Walker, Peter F. Weller (Eds.): *Tropical infectious diseases. Principles, pathogens & practice*. 2nd ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 369-373.
9. Xing, Dorothy; Wirsing von König, Carl Heinz; Newland, Penny; Riffelmann, Marion; Meade, Bruce D.; Corbel, Michael J.; Gaines-Das, Rose (2009): Characterization of reference materials for human antiserum to pertussis antigens by an international collaborative study.  
In *Clinical and vaccine immunology : CVI* 16 (3), pp. 303–311. DOI: 10.1128/CVI.00372-08.

**Abbreviations / Abkürzungen / Abbreviazioni / Abreviaciones**

|      |                                        |
|------|----------------------------------------|
| CMIT | 5-chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one |
| MIT  | 2-methyl-2H-isothiazol-3-one           |

## 14 SCHEME OF THE ASSAY

**Test Preparation**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Prepare reagents and samples as described.</p> <p>Establish the distribution and identification plan for all samples and standards/controls on the plate layout supplied in the kit.</p> <p>Select the required number of microtiter strips or wells and insert them into the holder.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Assay Procedure**

|                                                                                                                                                                | Substrate Blank<br>(A1) | Standards<br>A - E | Control<br>Low | Control<br>High | Sample<br>(diluted 1+100) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|----------------|-----------------|---------------------------|
| Standards A - E                                                                                                                                                | -                       | 100 µL             | -              | -               | -                         |
| Control Low                                                                                                                                                    | -                       | -                  | 100 µL         | -               | -                         |
| Control High                                                                                                                                                   | -                       | -                  | -              | 100 µL          | -                         |
| Sample<br>(diluted 1+100)                                                                                                                                      | -                       | -                  | -              | -               | 100 µL                    |
| Cover wells with foil supplied in the kit<br><b>Incubate for 1 h at 37 ± 1 °C</b><br>Wash each well three times with 300 µL of Washing Buffer                  |                         |                    |                |                 |                           |
| Conjugate                                                                                                                                                      | -                       | 100 µL             | 100 µL         | 100 µL          | 100 µL                    |
| <b>Incubate for 30 min at room temperature (20 °C - 25 °C)</b><br>Do not expose to direct sunlight<br>Wash each well three times with 300 µL of Washing Buffer |                         |                    |                |                 |                           |
| TMB Substrate<br>Solution                                                                                                                                      | 100 µL                  | 100 µL             | 100 µL         | 100 µL          | 100 µL                    |
| <b>Incubate for exactly 15 min at room temperature (20 °C - 25 °C) in the dark</b>                                                                             |                         |                    |                |                 |                           |
| Stop Solution                                                                                                                                                  | 100 µL                  | 100 µL             | 100 µL         | 100 µL          | 100 µL                    |
| Photometric measurement at 450 nm<br>(reference wavelength: 620 nm)                                                                                            |                         |                    |                |                 |                           |

## SYMBOLS USED

| Symbol                                                                              | English                                     | Deutsch                             | Italiano                              | Español                                    | Français                                 | Português                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|
|    | European Conformity                         | CE-Konformitätskennzeichnung        | Conformità europea                    | Conformidad europea                        | Conformité normes européennes            | Conformidade Europeia                        |
|    | Consult instructions for use *              | Gebrauchsanweisung beachten *       | Consultare le istruzioni per l'uso    | Consulte las instrucciones de uso          | Consulter les instructions d'utilisation | Consultar as instruções de uso               |
|    | <i>In vitro</i> diagnostic medical device * | <i>In-vitro</i> -Diagnostikum *     | Diagnostica in vitro                  | Diagnóstico in vitro                       | Diagnostic in vitro                      | Dispositivo médico para diagnóstico in vitro |
|    | Catalogue number *                          | Katalognummer *                     | No. di Cat.                           | No de catálogo                             | Référence                                | Número de catálogo                           |
|    | Batch code *                                | Chargen-bezeichnung *               | Lotto no                              | Número de lote                             | No. de lot                               | Código do lote                               |
|    | Contains sufficient for <n> tests *         | Ausreichend für <n> Prüfungen *     | Contenuto sufficiente per "n" saggi   | Contenido suficiente para <n> ensayos      | Contenu suffisant pour "n" tests         | Suficiente para <n> determinações            |
|    | Temperature limit *                         | Temperaturgrenzwerte *              | Temperatura di conservazione          | Temperatura de conservación                | Temperature de conservation              | Limites de temperatura                       |
|    | Use-by date *                               | Verwendbar bis *                    | Data di scadenza                      | Fecha de caducidad                         | Date limite d'utilisation                | Prazo de validade                            |
|    | Manufacturer *                              | Hersteller *                        | Fabbricante                           | Fabricante                                 | Fabricant                                | Fabricante                                   |
|    | Distributor *                               | Vertriebspartner *                  | Distributore                          | Distribuidor                               | Distributeur                             | Distribuidor                                 |
|    | Date of manufacture *                       | Herstellungsdatum *                 | Data di produzione                    | Fecha de fabricación                       | Date de production                       | Data de fabricação                           |
|    | Biological risks *                          | Biologische Risiken *               | Rischi biologici                      | Riesgos biológicos                         | Risques biologiques                      | Riscos biológicos                            |
|   | Caution *                                   | Achtung *                           | Attenzione                            | Precaución                                 | Attention                                | Cuidado                                      |
|  | Unique device Identifier *                  | eindeutige Produktidentifizierung * | Identificativo unico del dispositivo* | Identificación exclusiva del dispositivo * | Identifiant de dispositif unique*        | Identificador único do dispositivo *         |
|  | For research use only                       | Nur für Forschungszwecke            | Solo a scopo di ricerca               | Sólo para uso en investigación             | Seulement dans le cadre de recherches    |                                              |
| <i>Content</i>                                                                      | Content                                     | Inhalt                              | Contenuto                             | Contenido                                  | Conditionnement                          | Conteúdo                                     |
| <i>Volume/No.</i>                                                                   | Volume / No.                                | Volumen/Anzahl                      | Volume/Quantità                       | Volumen/Número                             | Volume/Quantité                          | Volume / Quantidade                          |