



# **FD THAK**

**Totale Histamin Abbaukapazität**

# **FD THDC**

**total histamin degradation  
capacity**

Gebrauchsanweisung

Instructions for use

Cat. No. **FD-THAK-192**

Europäisches Patent 3752838



## **FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität**



### **Anwendungsbereich**

Der **FD THAK / THDC** Test beruht auf einem Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) zum quantitativen Nachweis der Histamin Abbaukapazität in der Serumprobe. Vorgesehen ist dieser Test in erster Linie zur *In-vitro*-diagnostischen Anwendung in Krankenhäusern oder medizinischen Fachlabors.

### **Diagnostische Bedeutung**

Histamin wurde erstmals 1910 als endogene Substanz pharmakologisch beschrieben. Als biogenes Amin wird es aus der Aminosäure Histidin synthetisiert. Es ist ein wichtiger Mediator vieler biologischer Reaktionen im Körper, bekannt als Vermittler allergischer und pseudoallergischer Reaktionen.

Histamin wird im Körper nach derzeitigem Wissensstand hauptsächlich durch zwei verschiedene Wege metabolisiert. Ein direkter Gegenspieler des Histamins ist das sekretorische Enzym Diaminoxidase (DAO). Ein zweiter intrazellulärer Weg der Regulation läuft über das Enzym Histamin-N-Methyltransferase (HNMT). Beide Systeme ergänzen sich, da die DAO mehr für die Regulation extrazellulär angefallenen Histamins zuständig ist und die HNMT für die intrazelluläre Regulation im Zytosol zuständig ist.

Der Test bestimmt erstmals die Abbaukapazität von Histamin in der Serumprobe, unabhängig von der Art des Abbaus. Dies ist insofern von Bedeutung, da diese Abbaukapazität die Problematik der Histamin-Intoleranz darstellt. Basale Histamin Konzentrationen in Serumproben zeigen hohe Konzentrationsschwankungen, umso wichtiger ist es deshalb die probenspezifische Histamin-Abbaukapazität zu bestimmen. Somit liefert der **FD THAK / THDC** Elisa einen zuverlässigen Hinweis auf eine mögliche Histamin Intoleranz beim Patienten.

Die Durchführung des Tests verlangt keine Histamin Zufuhr oder Histamin Provokation beim Patienten. Der Patient kann sich sogar Histamin - frei ernähren und muss keine akuten Symptome nachweisen. Es erfolgt im Test eine *In-vitro* Provokation der Serumprobe.

### **Indikation**

Bei der Histamin-Intoleranz reagiert der Körper mit Unverträglichkeitsreaktionen auf eine erhöhte Menge an Histamin. Histamin kommt als natürlicher Stoff im Körper vor, wird aber vor allem durch gereifte Lebensmittel u.a. altem Käse, Gepökeltem oder alkoholischen Getränken zugeführt. Die Unverträglichkeit wird durch einen Mangel an DAO und/oder HNMT verursacht und führt somit zu einem Ungleichgewicht zwischen Zufuhr und Abbau des Histamins.

Mögliche Symptome bei einer Aufnahme histaminreicher Nahrung sind u.a. Hautirritationen, Kopfschmerzen, Atembeschwerden, Probleme des Verdauungstraktes und Bluthochdruck. Da diese Symptome auch anderen Krankheitsbildern zuzuordnen sind, kann der **FD THAK / THDC** eine Histamin-Intoleranz als Ursache für diese Beschwerden ausschließen oder konkretisieren.

# FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



## Testprinzip

Der **FD THAK / THDC ELISA** Test basiert auf einer enzymatischen Farbreaktion und gehört somit zu den enzymatischen Immunabsorptionsverfahren (EIA). Der Test enthält Materialien um die Histamin Abbaukapazität von Serumproben zu bestimmen.

Die Serumproben werden geteilt und in Einfach-Bestimmung in eine **Inkubationsplatte** pipettiert (Probereihe A).

Anschließend wird eine Histamin-Provokationslösung zugegeben.

Danach wird die **Inkubationsplatte mit Probenreihe A** für **24 h bei 37 °C inkubiert**.

**Nach 24 h** wird die Serumprobe in **Probereihe B** parallel zur Probenreihe A in die **Inkubationsplatte** pipettiert. Danach wird ebenfalls die gleiche Menge Histamin-Provokationslösung auf Probereihe B gegeben.

| Inkubationsplatte |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Probereihe A      | Probereihe B | Probereihe A | Probereihe B | Probereihe A | Probereihe B | Probereihe A | Probereihe B | Probereihe A | Probereihe B |
|                   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|                   |              |              |              |              |              |              |              |              |              |

Probenreihen nebeneinander –  
siehe Beispielbelegung 1, Seite 7

| Inkubationsplatte |  |  |              |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|
|                   |  |  | Probereihe A |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | Probereihe B |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | Probereihe A |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | Probereihe B |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | Probereihe A |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | Probereihe B |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | Probereihe A |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | Probereihe B |  |  |  |  |  |  |

Probenreihen untereinander –  
siehe Beispielbelegung 2, Seite 8

Nach der Inkubation wird aus der Inkubationsplatte ein einfacher Acylierungsschritt durchgeführt. Aus dieser Acylierung wird anschließend der ELISA durchgeführt um die Abbaukapazität zu bestimmen.

Durch die Messung mit dem **FD THAK / THDC ELISA** kann anschließend die Konzentration von Histamin in der Probe vor Provokation und nach Provokation ermittelt werden. Zusätzlich kann der prozentuale Abbau errechnet werden.

# FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



## Materialien

| Art. Nr.  | Bezeichnung   | Kit Komponenten                                      |                    | Menge           |
|-----------|---------------|--|--------------------|-----------------|
| BA E-0030 | WASH-CONC 50x | ELISA – Waschpufferkonzentrat; 50x konz.             | 1:50<br>Verdünnung | 2 x 20 ml       |
| BA E-0055 | SUBSTRATE     | Substrat   | ready to use       | 2 x 12 ml       |
| BA E-0080 | STOP-SOLN     | Stopplösung  | ready to use       | 2 x 12 ml       |
| BA E-1210 | HIS-AS        | Histamin Antiserum                                   | ready to use       | 2 x 12 ml       |
| BA E-1040 | CONJUGATE     | Konjugat   | ready to use       | 2 x 12 ml       |
| BA E-1711 | ACYL-BUFF     | Acylierungspuffer                                    | ready to use       | 3 x 22 ml       |
| BA E-1712 | ACYL-REAG     | Acylierungsreagenz –<br>Temperatur beachten!         | ready to use       | 2 x 3 ml        |
| FD E-2001 | STANDARD A    | Standard A – 0 ng/ml                                 | ready to use       | 1 x 1 ml        |
| FD E-2002 | STANDARD B    | Standard B – 5 ng/ml                                 | ready to use       | 1 x 1 ml        |
| FD E-2003 | STANDARD C    | Standard C – 10 ng/ml                                | ready to use       | 1 x 1 ml        |
| FD E-2004 | STANDARD D    | Standard D – 15 ng/ml                                | ready to use       | 1 x 1 ml        |
| FD E-2005 | STANDARD E    | Standard E – 20 ng/ml                                | ready to use       | 1 x 1 ml        |
| FD E-2006 | STANDARD F    | Standard F – 40 ng/ml                                | ready to use       | 1 x 1 ml        |
| FD E-2031 | 96 HIS        | Mikrotiterplatte, vorbere-<br>schichtet mit Histamin | ready to use       | 2 x 96<br>Wells |
| FD E-2051 | CONTROL 1     | Kontrolle 1  | ready to use       | 1 x 4 ml        |
| FD E-2052 | CONTROL 2     | Kontrolle 2  | ready to use       | 1 x 4 ml        |
| FD E-2060 | PROVO SOLN    | Provokationslösung                                   | ready to use       | 1 x 55 ml       |
| FD E-2090 | FOILS         | Noppendeckel   | ready to use       | 1 Stück         |
| FD E-2091 | 96 INCUBATION | Inkubationsplatte                                    | ready to use       | 1x 96<br>Wells  |
| FD E-2092 | 96 ACYLATION  | Acylierungsplatte                                    | ready to use       | 2x 96<br>Wells  |

## Zusätzlich benötigte Materialien

- Handschuhe
- Uhr
- Pipetten (10-100, 100-1000 µl), Multipipette
- 8-Kanal Mikropipette von Vorteil
- Mikrotiterplattenschüttler mit 37°C
- Mikrotiterplatten Photometer(450 nm)
- Deionisiertes Wasser
- Vortexer

## **FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität**



### **Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen**

- Gilt nur für den *In-vitro*-diagnostischen Gebrauch und für den professionellen Einsatz – GLP ist zu befolgen.
- Die Verpackung des Tests erst öffnen, wenn der Test tatsächlich durchgeführt wird - Den Test nicht nach dem Verfallsdatum verwenden.
- Reagenzien unterschiedlicher Kits nicht mischen
- Alle Reagenzien enthalten geringe Mengen an Stabilisatoren - Schlucken und Berührung mit Haut und Schleimhäuten vermeiden. Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung.
- Reagenzien und Proben sind potenziell gefährlich - Beachten Sie bei der Abfallentsorgung die jeweiligen örtlichen Vorschriften und nationalen Gesetze

### **Lagerung und Haltbarkeit**

Die ungeöffneten Reagenzien sind bei 2 - 8 °C bis zum Verfallsdatum aufzubewahren. Die Reagenzien dürfen nach überschreiten des Verfallsdatums nicht mehr verwendet werden. Einmal geöffnet sind die Reagenzien 1 Monat stabil, wenn sie bei 2 – 8 °C gelagert werden. Der einmal geöffnete Folienbeutel sollte stets sehr sorgfältig wieder verschlossen werden.

### **Probenmaterial und Lagerung**

#### **Als Untersuchungsmaterial wird Serum eingesetzt:**

- Nur frische, nicht inaktivierte Seren benutzen.
- Hyperlipämische, hämolytische, mikrobiell kontaminierte Proben und trübe Seren nicht verwenden (falsch positive/negative Ergebnisse).

#### **Haltbarkeit und Behandlung der Seren:**

- Serum – Verdünnungen immer frisch ansetzen
- Verschlussene Probengefäße
- Lagerung:
  - max. 3 Tage bei Raumtemperatur
  - 14 Tage bei 2 – 8°C
  - mehrere Monate bei – 20 °C
  - mehrere Jahre bei – 80 °C
- Mehrmaliges Auftauen sollte vermieden werden

## FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



### Hinweise zur Testdurchführung

1. Bei Abweichungen von der beschriebenen Testdurchführung oder fehlerhafter Handhabung der Proben können die Ergebnisse verfälscht werden. Die vorgeschriebenen Pipettiervolumina, Inkubationszeiten, Temperaturen und Vorbereitungsschritte sind unbedingt gemäß der Anleitung einzuhalten. Nur ordnungsgemäß gewartete und kalibrierte Geräte und Pipetten verwenden.
2. Die Arbeitsschritte sollten alle ohne Unterbrechung durchgeführt werden sobald mit der Testdurchführung begonnen wurde. Alle Reagenzien und Proben müssen auf Raumtemperatur (20 – 25°C) gebracht werden und vor Gebrauch vorsichtig ohne Schaumbildung gemischt werden.
3. Kontaminationen der Reagenzien, Pipetten und Wells/Röhrchen sind zu vermeiden. Neue Einmalpipettenspitzen für jede zu pipettierende Komponente und jede Probe verwenden. Die Deckel der Fläschchen nicht vertauschen. Nicht benötigte Fläschchen immer verschlossen halten. Wells/Röhrchen oder Reagenzien dürfen nicht wiederverwendet werden.
4. Wir empfehlen im ELISA Doppelbestimmungen durchzuführen, um eventuelle Pipettierfehler zu erkennen.
5. Es sollte ein Pipettierschema verwendet werden um die Identifikation der Standards und Proben auf der Platte zu gewährleisten.
6. Die Inkubationszeiten beeinflussen die Ergebnisse. Bei jedem Pipettierschritt sollten alle Wells in der gleichen Reihenfolge und im gleichen Zeittakt behandelt werden. Die Verwendung einer 8 – Kanalpipette und einer Multipette wird empfohlen.
7. **Die korrekte Durchführung der Waschschr**itte ist entscheidend. Ungenügend gewaschene Wells ergeben falsche Ergebnisse. Die Verwendung einer Multipette oder eines automatischen Waschsystems für Mikrotiterplatten wird empfohlen. Zwischen den Inkubationen die Wells nicht austrocknen lassen. Beim Waschen und Ausschütteln dürfen die beschichteten Wells nicht beschädigt werden. Alle Reagenzien müssen daher mit Vorsicht pipettiert werden. Beim Waschvorgang ist es wichtig, dass alle Wells vollständig und gleichmäßig mit Waschpuffer gefüllt werden und nach dem Ausschütteln kein Rückstand an Flüssigkeit zurück bleibt.
8. Feuchtigkeit beeinflusst die beschichteten Wells. Verpackung nicht öffnen bevor Raumtemperatur erreicht ist. Nicht benötigte Wells sofort in die Verpackung zurückgeben und gut verschließen.
9. Das Probenmaterial ist immer als potentiell infektiös zu betrachten. Probematerial immer ordnungsgemäß nach geltenden Vorschriften entsorgen.
10. **Die Inkubationsplatte muss vollständig und dicht mit dem Noppendeckel verschlossen werden**, um Verdunstungen bei der über Nacht Inkubation zu minimieren.
11. Platten und Riegel dürfen nicht mit anderen Kits (auch von der gleichen Lot) getauscht werden.

# FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



## Testdurchführung

### Rekonstitution des Waschpufferkonzentrats

Der Waschpuffer ist 50-fach konzentriert, d.h. um eine gebrauchsfertige Lösung zu erhalten muss er 50-fach verdünnt werden (z.B. 980ml Aqua bidest + 20ml Waschpufferkonzentrat)

Lagerung: 1 Monat bei 2 – 8°C

### Probenvorbereitung

Die zu messende Serumprobe vortexen und in 2 x 120 µl Aliquots **A** und **B** aufteilen

→ Probe **A** und **B**

### Inkubation der Proben

- **100 µl Probe A** laut Belegung in die Inkubationsplatte pipettieren

Hier immer eine Reihe Proben pipettieren → Probenreihe A, und eine Reihe für Probenreihe B am nächsten Tag frei lassen (siehe Beispielbelegung)

- **500 µl Provokationslösung** zu **A** hinzugeben
- Inkubationsplatte mit Noppendeckel fest verschließen und auf einem Schüttler bei 37°C und 600 rpm für **24 h inkubieren**.

**Probe B** wird **24 h bei 4 - 8°C gelagert**

- Probe B aus der Kühlung holen und auf RT bringen
- Noppendeckel **vorsichtig** abziehen und Platte 10 min abkühlen lassen
- **100 µl Probe B vortexen** und laut Belegung nach den 24 h in die Inkubationsplatte pipettieren
- **500 µl Provokationslösung** zu **B** hinzugeben
- Inkubationsplatte 1 min bei 600 rpm zum Mischen auf den Schüttler stellen.

# FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



**Beispielbelegung 1** – je nach Testgröße (4 Ansätze à 8 Patienten)

| Inkubationsplatte |    |     |     |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
| A1                | B1 | A2  | B2  |  |  |  |  |  |  |
| P1                | P1 | P9  | P9  |  |  |  |  |  |  |
| P2                | P2 | P10 | P10 |  |  |  |  |  |  |
| P3                | P3 | P11 | P11 |  |  |  |  |  |  |
| P4                | P4 | P12 | P12 |  |  |  |  |  |  |
| P5                | P5 | P13 | P13 |  |  |  |  |  |  |
| P6                | P6 | P14 | P14 |  |  |  |  |  |  |
| P7                | P7 | P15 | P15 |  |  |  |  |  |  |
| P8                | P8 | P16 | P16 |  |  |  |  |  |  |



| Acylierungsplatte |    |    |    |     |     |  |  |  |  |
|-------------------|----|----|----|-----|-----|--|--|--|--|
| Standards         |    | A1 | B1 | A2  | B2  |  |  |  |  |
| A                 | E  | P1 | P1 | P9  | P9  |  |  |  |  |
| A                 | E  | P2 | P2 | P10 | P10 |  |  |  |  |
| B                 | F  | P3 | P3 | P11 | P11 |  |  |  |  |
| B                 | F  | P4 | P4 | P12 | P12 |  |  |  |  |
| C                 | K1 | P5 | P5 | P13 | P13 |  |  |  |  |
| C                 | K1 | P6 | P6 | P14 | P14 |  |  |  |  |
| D                 | K2 | P7 | P7 | P15 | P15 |  |  |  |  |
| D                 | K2 | P8 | P8 | P16 | P16 |  |  |  |  |



| ELISA Platte |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
|--------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Standards    |    | A1 | A1 | B1 | B1 | A2  | A2  | B2  | B2  |
| A            | E  | P1 | P1 | P1 | P1 | P9  | P9  | P9  | P9  |
| A            | E  | P2 | P2 | P2 | P2 | P10 | P10 | P10 | P10 |
| B            | F  | P3 | P3 | P3 | P3 | P11 | P11 | P11 | P11 |
| B            | F  | P4 | P4 | P4 | P4 | P12 | P12 | P12 | P12 |
| C            | K1 | P5 | P5 | P5 | P5 | P13 | P13 | P13 | P13 |
| C            | K1 | P6 | P6 | P6 | P6 | P14 | P14 | P14 | P14 |
| D            | K2 | P7 | P7 | P7 | P7 | P15 | P15 | P15 | P15 |
| D            | K2 | P8 | P8 | P8 | P8 | P16 | P16 | P16 | P16 |



# FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



**Beispielbelegung 2** – je nach Testgröße (6 Ansätze á 4 Pat. oder 2 Ansätze á 20 Pat.)

| Inkubationsplatte |    |    |     |     |     |  |  |  |  |  |
|-------------------|----|----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|
| A1                | P1 | P5 | P9  | P13 | P17 |  |  |  |  |  |
| B1                | P1 | P5 | P9  | P13 | P17 |  |  |  |  |  |
| A2                | P2 | P6 | P10 | P14 | P18 |  |  |  |  |  |
| B2                | P2 | P6 | P10 | P14 | P18 |  |  |  |  |  |
| A3                | P3 | P7 | P11 | P15 | P19 |  |  |  |  |  |
| B3                | P3 | P7 | P11 | P15 | P19 |  |  |  |  |  |
| A4                | P4 | P8 | P12 | P16 | P20 |  |  |  |  |  |
| B4                | P4 | P8 | P12 | P16 | P20 |  |  |  |  |  |

| Acylierungsplatte |    |    |    |     |     |     |  |  |  |  |
|-------------------|----|----|----|-----|-----|-----|--|--|--|--|
| Standards         |    |    |    |     |     |     |  |  |  |  |
| A                 | E  | P1 | P5 | P9  | P13 | P17 |  |  |  |  |
| A                 | E  | P1 | P5 | P9  | P13 | P17 |  |  |  |  |
| B                 | F  | P2 | P6 | P10 | P14 | P18 |  |  |  |  |
| B                 | F  | P2 | P6 | P10 | P14 | P18 |  |  |  |  |
| C                 | K1 | P3 | P7 | P11 | P15 | P19 |  |  |  |  |
| C                 | K1 | P3 | P7 | P11 | P15 | P19 |  |  |  |  |
| D                 | K2 | P4 | P8 | P12 | P16 | P20 |  |  |  |  |
| D                 | K2 | P4 | P8 | P12 | P16 | P20 |  |  |  |  |

| ELISA Platte |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
|--------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Standards    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| A            | E  | P1 | P1 | P5 | P5 | P9  | P9  | P13 | P13 | P17 | P17 |
| A            | E  | P1 | P1 | P5 | P5 | P9  | P9  | P13 | P13 | P17 | P17 |
| B            | F  | P2 | P2 | P6 | P6 | P10 | P10 | P14 | P14 | P18 | P18 |
| B            | F  | P2 | P2 | P6 | P6 | P10 | P10 | P14 | P14 | P18 | P18 |
| C            | K1 | P3 | P3 | P7 | P7 | P11 | P11 | P15 | P15 | P19 | P19 |
| C            | K1 | P3 | P3 | P7 | P7 | P11 | P11 | P15 | P15 | P19 | P19 |
| D            | K2 | P4 | P4 | P8 | P8 | P12 | P12 | P16 | P16 | P20 | P20 |
| D            | K2 | P4 | P4 | P8 | P8 | P12 | P12 | P16 | P16 | P20 | P20 |

## FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



Aus der Einfachbestimmung in der Inkubationsplatte/Acylierungsplatte – wird eine Doppelbestimmung in die ELISA Platte pipettiert. Die Doppelbestimmungen werden nebeneinander und nicht untereinander pipettiert um den Einsatz einer Mehrkanalpipette zu vereinfachen.

Nach der Inkubation der Proben werden je **50 µl** aus der **Inkubationsplatte** in eine **Acylierungsplatte** pipettiert und anschließend acyliert.

**Achtung: Achten Sie darauf, dass die Proben in der Inkubationsplatte gut durchmischt sind ( mehrmals die Probe mit der Mehrkanalpipette aufnehmen und abgeben bevor sie in die Acylierungsplatte pipettiert wird ).**

### Acylierung

**Achtung: Das Acylierungsreagenz sollte mindestens eine Temperatur von 20 - 25°C haben, um sich komplett auflösen zu können.**

1. Jeweils **50 µl** der **Standards, Kontrollen** in **Doppelbestimmungen und Proben** in **Einfachbestimmungen**, die entsprechenden Kavitäten die **Acylierungsplatte** pipettieren.  
→ Siehe Beispielbelegung Seite 7/8
2. **25 µl Acylierungsreagenz** in alle Kavitäten pipettieren
3. **250 µl Acylierungspuffer** in alle Kavitäten pipettieren.

**Die Platte darf nicht abgeklebt oder verschlossen werden.  
Bitte Deckel vom Schüttler offen lassen.**

4. **30 Min bei RT** (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) inkubieren.
5. Jeweils **25 µl** der vorbereiteten Standards, Kontrollen und Proben werden für den ELISA benötigt

**Achtung: Die bereits acylierten Standards und Kontrollen sollten umgehend im ELISA weitergeführt werden. Eine Stabilität der bereits acylierten Standards und Kontrollen kann nach 30 min nicht mehr gegeben werden.**

## FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



### ELISA

1. **25 µl der acylierten Standards, Kontrollen und Proben** in **Doppelbestimmungen** in die entsprechenden Kavitäten der Elisa-Mikrotiterplatte pipettieren.  
→ siehe Beispielbelegung Seite 7/8
2. **100 µl Histamin Antiserum** in alle Kavitäten hinzugeben.
3. Platte für **30 (± 2) min bei RT (20 – 25 °C)** auf einem **Schüttler (ca. 600 rpm)** inkubieren. Mit Folie verschließen.
4. Folie entfernen und den Inhalt der Kavitäten ausleeren oder absaugen. Die Kavitäten 3 x gründlich mit 300 µl Waschpuffer waschen, ausleeren und die Restflüssigkeit jedes Mal durch Ausklopfen auf einer saugfähigen Unterlage entfernen.
5. **100 µl KONJUGAT** in alle Kavitäten pipettieren. Mit Folie verschließen.
6. **25 min (± 2) bei RT (20 – 25 °C)** auf einem **Schüttler (ca. 600 rpm)** inkubieren.
7. Folie entfernen und den Inhalt der Kavitäten ausleeren oder absaugen. Die Kavitäten 3 x gründlich mit 300 µl Waschpuffer waschen, ausleeren und die Restflüssigkeit jedes Mal durch Ausklopfen auf einer saugfähigen Unterlage entfernen.
8. **100 µl SUBSTRAT** in alle Kavitäten pipettieren und für **10 - 15 min bei RT (20–25 °C)** auf einem **Schüttler (ca. 600 rpm) dunkel** inkubieren. Direktes Sonnenlicht vermeiden. **Nicht** mit Folie verschliessen.
9. **100 µl Stoplösung** in alle Kavitäten pipettieren.
10. Absorption mit einem Mikrotiterplatten-Reader bei 450 nm (falls vorhanden gegen eine Referenzwellenlänge von 620-650 nm) innerhalb von 10 Minuten messen.

### **Berechnung der Analysenergebnisse**

Zur Berechnung der Ergebnisse sollte eine „**Spline Funktion**“ genutzt werden.

Alternativ kann auch eine **4-Parameter** Funktion oder **4-Parameter Marquardt** Funktion verwendet werden.

# FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



## Testauswertung

Durch die Zugabe der Provokationslösung entsteht eine 1:1,2 Verdünnung. Die aus der Standardkurve abgelesenen Konzentrationen müssen mit dem Faktor **1,2 multipliziert** werden um die tatsächliche Histamin-Konzentration zu erhalten.

Bei der Auswertung wird die **prozentuale Histaminabbaukapazität** der Serumprobe errechnet. Hierzu werden beiden gemessenen Konzentrationen, sowohl von der mit Dotierlösung inkubierten Probe als auch von der Probe die frisch pipettiert wurde, ins Verhältnis gesetzt.

$$\% \text{ Abbau} = \frac{\text{Probe B} - \text{Probe A}}{\text{Probe B} / 100}$$

### Beispielrechnung

|   | <b>Probe A<br/>nach Provokation<br/>[ng/ml]</b> | <b>Probe B<br/>vor Provokation<br/>[ng/ml]</b> |
|---|---|--|
| 1 | 9,913   | 20,819   |
| 2 | 11,579  | 19,772   |

Für Probe Nr. 1:

$$\frac{20,819 - 9,913}{20,819 / 100} = \mathbf{52,38 \%}$$

Für Probe Nr. 2

$$\frac{19,772 - 11,579}{19,772 / 100} = \mathbf{41,44 \%}$$

Das bedeutet Probe Nr. 1 hat eine Histamin Abbaukapazität von 52,38%, Probe Nr. 2 41,44 %

## FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



### Interpretation der Ergebnisse

**0 % – 25 %: geringe bis keine Histamin Abbaukapazität:** Man kann hier von einer Histaminintoleranz ausgehen. Die Probe des Patienten weist eine sehr niedrige Histamin Abbaukapazität auf.

**25 % - 40 %: eingeschränkte Histamin Abbaukapazität:** Man kann hier von einer Einschränkung bzw. Beeinträchtigung der Histamin Abbaukapazität der Probe des Patienten ausgehen

**> 40 %: ausreichende Histamin Abbaukapazität:** Man kann hier von keiner Einschränkung der Histamin Abbaukapazität der Probe ausgehen.

Bei Patienten mit einer geringen bis keiner Histamin Abbaukapazität kann es bei den Ergebnissen, Aufgrund der Sensitivität des ELIAS zu **negativen Werten** kommen. Diese Ergebnisse sind mit einer Histamin Abbaukapazität von **<0,1 %** zu bewerten.

Zur Beurteilung sollte die **Gesamtkonzentration** vor Provokation und nach Provokation zusätzlich angegeben werden.

Die Testergebnisse sollten stets im Zusammenhang mit dem klinischen Bild des Patienten betrachtet und ggf. mit weiteren diagnostischen Methoden verifiziert werden.

Wir empfehlen jedem Labor, einen eigenen Referenzbereich zu etablieren.

### Grenzen des Tests

Nicht ordnungsgemäß vorbereitete Serumproben, bzw. hämolytische, ikterische und lipämische Seren können verfälschte Ergebnisse liefern.

Beachtet werden sollte auch die Tatsache, dass erwiesenermaßen während der Schwangerschaft verstärkt DAO in der Placenta gebildet wird und sich dadurch der Histaminabbau der Schwangeren ganz erheblich erhöht.

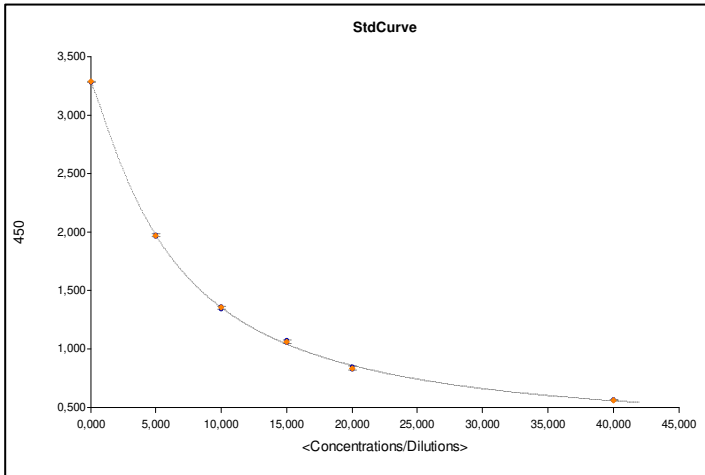
Nicht mit dem Hersteller abgesprochene Veränderungen der Testdurchführung können die Resultate beeinflussen. Die Frost Diagnostika GmbH übernimmt für hierdurch evtl. entstandene Schäden und Folgeschäden keine Haftung.

# FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



## Typische Standardkurve

Beispiel: bitte nicht für die Auswertung verwenden!



| Standard | Konzentration [ng/ml] |
|----------|-----------------------|
| A        | 0                     |
| B        | 5                     |
| C        | 10                    |
| D        | 15                    |
| E        | 20                    |
| F        | 40                    |

# FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



## Leistungsmerkmale des Tests

### Präzision und Reproduzierbarkeit

| Analytische Spezifität<br>(Kreuzreaktion) | Substanz                   | Kreuzreaktion (%) |
|---|----------------------------|-------------------|
|   | L-Histidin                 | < 0,001           |
|   | L-Tyrosin                  | < 0,001           |
|   | L-Phenylalanin             | < 0,001           |
|   | Tryptamin                  | < 0,001           |
|   | 5-Hydroxy-Indol-Essigsäure | < 0,001           |
|   | Serotonin HCl              | < 0,001           |
|   | Tyramin HCl                | 0,01              |
| 3-Methyl-Histamin                         | 0,1                        |                   |

| Analytische Sensitivität | LOB (ng/ml) | LOD (ng/ml) | LOQ (ng/ml) |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                          | 0,12        | 0,18        | 0,38        |

| Präzision   |                            |        |             |                            |        |
|-------------|----------------------------|--------|-------------|----------------------------|--------|
| Inter-Assay |                            |        | Intra-Assay |                            |        |
| Probe       | Mittelwert ± SD<br>(ng/ml) | CV (%) | Probe       | Mittelwert ± SD<br>(ng/ml) | CV (%) |
| 1           | 52,6 ± 5,3                 | 10,2   | 1           | 48,4 ± 9,1                 | 18,7   |
| 2           | 74,4 ± 8,9                 | 11,9   | 2           | 73,2 ± 8,9                 | 12,1   |
| 3           | 165 ± 14,1                 | 8,6    | 3           | 156 ± 16,6                 | 10,7   |
| 4           | 426 ± 37,6                 | 8,8    | 4           | 383 ± 38,8                 | 10,1   |

| Linearität | Bereich (ng/ml) | Serielle Verdünnung bis | Bereich (%) |
|------------|-----------------|-------------------------|-------------|
|            | 39,9 – 71,4     | 1:64                    | 81 - 105    |

| Wiederfindung | Bereich (ng/ml) | Mittelwert (%) | Bereich (%) |
|---------------|-----------------|----------------|-------------|
|               | 56,7 - 1058     | 106            | 87 - 115    |

| Methodenvergleich<br>mit LC-MS/MS | LC-MS/MS = 0,8 ELISA – 6,8 | r = 0,98 | n = 40 |
|-----------------------------------|----------------------------|----------|--------|
|-----------------------------------|----------------------------|----------|--------|

| Messbereich | 0,18 - 40,0 ng/ml | Eine genauere Quantifizierung unter- und oberhalb dieses Bereichs ist leider nicht möglich. |
|-------------|-------------------|---|
|-------------|-------------------|---|

## FD THAK / THDC – Totale Histamin Abbaukapazität



### Literatur

1. Lutz C; Frost G; Knittel T; Missbichler A. Characterization and Potential Clinical Application of a Novel Test System for the Quantification of Histamine Degradation Activity in Humans. DKLM 2018; DGKL-P038
2. Baenziger NL; Mack P; Jong YJ; Dalemar LR; Perez N; Lindberg C; Wilhelm B; Haddock RC. An environmentally regulated receptor for diamine oxidase modulates human endothelial cell/fibroblast histamine degradative uptake. *J Biol Chem* 1994;269:14892—14898.
3. Daniele B, Quaroni A. Polarized secretion of diamine oxidase by intestinal epithelial cells and its stimulation by heparin. *Gastroenterology* 1990;99:1675—1687.
4. Sattler J, Häfner D, Klotter HJ, Lorenz W, Wagner PK. Food induced histaminosis as an epidemiological problem: plasma histamine elevation and haemodynamic alterations after oral histamine administration and blockade of diamine oxidase (DAO). *Agents and Actions* 1988;23:361—365.
5. Sattler J, Lorenz W, Kuhn I, Schmal A, Sauer S, Lüben L. Food induced histaminosis under diamine oxidase (DAO) blockade in pigs: Further evidence of the key role of elevated plasma histamine levels as demonstrated by successful prophylaxis with antihistamines. *Agents and Actions* 1989; 27:212—214.
6. Sessa A, Desiderio MA, Perin A. Eiferte of acute ethanol administration on diamine oxidase activity in the upper gastrointestinal tract of rat. *Alcoholism Clin Exp Res* 1984;8: 185-190.
7. Sessa A, Perin A. Diamine oxidase in relation to diamine and polyamine metabolism. *Agents and Actions* 1994;43:69—77.
8. Tufvesson G, Tryding N. Determination of DAO-activity in normal human blood serum. *Scand J Clin Lab Invest* 1969;24:163—168.
9. Wantke F, Focke M, Hemmer W, Haglmüller T, Götz M, Jarisch R. The red wine maximization test: drinking histamine rich wine induces a transient increase of plasma diamine oxidase activity in healthy volunteers. *Inflammation Research* 1999;48:169—170.
10. Wantke F, Götz M, Jarisch R. The red wine provocation test: intolerance in histamine as a model for food intolerance. *Allergy Proceedings* 1994;15:27—32.
11. Wantke F, Proud D, Siekierski E, Kagey-Sobotka A. Daily variations of serum histamine oxidase and the influence of food and H2 blockers: a critical approach in routine diamine oxidase assessment. *Inflammation Research* 1998;47:396—400.
12. Jarisch R, Berger K, Hemmer W. Role of food allergy and food intolerance in recurrent urticaria. In: Wüthrich B (Hrsg): *The Atopy Syndrome in the 21st Century*. *Curr Probl Dermatol*, Basel, Karger, 1999;28:64—73.
13. Morrow JD, Margones GR, Ilowland J, Reberts K. Evidence that histamine is the causative toxin of scombroid-fish poisoning. *N Engl J Med* 1991;324:716—720.
14. Kehoe CA, Faughnan MS, Gilmore WS, Coulter JS, Howard AN. Plasma Diamine Oxidase activity is greater in copper-adequate than copper-marginal or copper-deficient rats. *J Nutr*; 2000; 130: 30 – 33
15. Klockner J, Perkmann R, Klein-Weigel P, Mörsdorf G, Drasche A, Klinger A, Fraedrich G, Schwelberger HG. Continuous administration of heparin in patients with deep vein thrombosis can increase plasma levels of diamine oxidase. *Vascular Pharmacology*, 2004; 40: 293-300
16. Ruan P, Gong ZJ, Zhang QR. Changes of plasma D(-)-lactate, diamine oxidase and endotoxin in patients with liver cirrhosis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2004; 3 (1): 58-61
17. Tanaka Y, Mizote H, Asakawa T, Kobayashi H, Otani M, Tanikawa K, Nakamizo H, Kawaguchi C, Asagiri K, Akiyoshi K, Hikida S, Nakamura T. Clinical significance of plasma diamine oxidase activity in pediatric patients: Influence of nutritional therapy and chemotherapy. *Kurume*
18. Smith MJ, Garrett RH. A heretofore undisclosed crux of eosinophilia-myalgia syndrome: compromised histamine degradation. *Inflamm Res.* 2005 Nov;54(11):435-50. Review. PubMed PMID: 16307217.
19. Kuefner MA, Schwelberger HG, Ulrich P, Hahn EG, Raithe M. Total histamine degradation capacity (THDC) as an important biological marker of histamine metabolism in human colonic mucosa. *Inflamm Res.* 2002 Apr;51 Suppl 1:S87-8. PubMed PMID: 12013425.
20. Kuefner MA, Ulrich P, Raithe M, Schwelberger HG. Determination of histamine degradation capacity in extremely small human colon samples. *Inflamm Res.* 2001 Apr;50 Suppl 2:S96-7. PubMed PMID: 11411621.
21. Raithe M, Kuefner M, Ulrich P, Hahn EG. The involvement of the histamine degradation pathway by diamine oxidase in manifest gastrointestinal allergies. *Inflamm Res.* 1999 Apr;48 Suppl 1:S75-6. PubMed PMID: 10350171.



## FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



### Intended use

The **FD THAK / THDC** test is an enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) for the quantitative detection of the capability to degrade histamine in human sera. The kit is designed for *in-vitro* diagnostic use in hospitals and/or medical laboratories

### Medical Importance

In 1910 histamine was described for the first time as an endogenous substance with several biological functions. As a so called mediator histamine is involved for example in many allergic reactions. Histamine belongs to the biogenic amine and is synthesised from the amino acid histidine.

According to current knowledge there are two different ways to degrade histamine in human metabolism. The first way is the degradation with the secretory enzyme diaminoxidase (DAO) in the cytosol. The enzyme histamine-N-methyltransferase (HNMT) is the second way and occurs intracellularly. Both processes complement one another.

For the first time the **FD THAK / THDC ELISA** detects the capability to degrade histamine in human sera irrespective of the way of degradation. The widespread histamine intolerance (HIT) is based exactly on this capability. Natural histamine concentration varies in a wide range, therefore it is very important to specify the capability in every single sample. So the **FD THAK / THDC ELISA** delivers a reliable statement of a possible histamine intolerance.

Additionally it is not necessary to cause HIT-symptoms to proceed the test. The provocation of the sera will take place in the sample. It is even not necessary that the patient interrupts his histamine diet.

### Indication

Patients with a histamine intolerance show manifold reactions (skin-irritations, headache, difficulties of breathing, digestive complaints) on an increased supply of histamine. Although histamine is a natural part of human metabolism it is also found in a lot of nutrients (for example aged cheese, cured food, alcohol). The intolerance is based on a lack of DAO and/or HNMT which leads finally to an imbalance between supply and degradation of histamine. As it is possible that the mentioned symptoms are caused on different reasons the **FD THAK / THDC ELISA** may give a valuable hint for a histamine intolerance

# FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



## Principle of the test

The **FD THAK / THDC ELISA** based on an enzyme-caused color change and therefore belongs to the group of immune-adsorptions-assays.

The test includes materials to detect the capability to degrade histamine in human sera.

The samples are splitted in two equal parts and were pipette as single determinations in a 96 well plate (column A).

After that a histamine-provocation-solution is added and the plate is incubate for 24 h / 37°C

After 24 h the second part of the sample is pipette as single determination in column B and the provocation-solution is added too.

| Incubationsplatte |              |             |              |             |              |             |              |             |              |
|-------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                   |              |             |              |             |              |             |              |             |              |
|                   |              |             |              |             |              |             |              |             |              |
| samplerow A       | sample row B | samplerow A | sample row B | samplerow A | sample row B | samplerow A | sample row B | samplerow A | sample row B |
|                   |              |             |              |             |              |             |              |             |              |
|                   |              |             |              |             |              |             |              |             |              |

Sample rows next to each other -  
see example 1, page 22

| Incubationsplatte |  |  |             |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|
|                   |  |  | samplerow A |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | samplerow B |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | samplerow A |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | samplerow B |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | samplerow A |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | samplerow B |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | samplerow A |  |  |  |  |  |  |
|                   |  |  | samplerow B |  |  |  |  |  |  |

Sample rows among each other -  
see example 2, page 23

After this a simple acylation is necessary to prepare the samples for the final ELISA.

After the measurement of histamine it is possible to compare the concentration of histamine before and after provocation.

## FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



### Content

| Cat. no.  | Name             | kit components                                  |                  | quantity     |
|-----------|------------------|---|------------------|--------------|
| BA E-0030 | WASH-CONC 50x    | ELISA – washing-buffer, 50x conc.               | 1:50<br>dilution | 2 x 20 ml    |
| BA E-0055 | SUBSTRATE        | substrate                                       | ready to use     | 2 x 12 ml    |
| BA E-0080 | STOP-SOLN        | stopsolution                                    | ready to use     | 2 x 12 ml    |
| BA E-1210 | HIS-AS           | histamin antiserum                              | ready to use     | 2 x 12 ml    |
| BA E-1040 | CONJUGATE        | conjugate                                       | ready to use     | 2 x 12 ml    |
| BA E-1711 | ACYL-BUFF        | acylationbuffer                                 | ready to use     | 3 x 22 ml    |
| BA E-1712 | ACYL-REAG        | acylationreagence –<br><b>note temperature!</b> | ready to use     | 2 x 3 ml     |
| FD E-2001 | STANDARD A       | standard A – 0 ng/ml                            | ready to use     | 1 x 1 ml     |
| FD E-2002 | STANDARD B       | standard B – 5 ng/ml                            | ready to use     | 1 x 1 ml     |
| FD E-2003 | STANDARD C       | standard C – 10 ng/ml                           | ready to use     | 1 x 1 ml     |
| FD E-2004 | STANDARD D       | standard D – 15<br>ng/ml                        | ready to use     | 1 x 1 ml     |
| FD E-2005 | STANDARD E       | standard E – 20 ng/m                            | ready to use     | 1 x 1 ml     |
| FD E-2006 | STANDARD F       | standard F – 40 ng/ml                           | ready to use     | 1 x 1 ml     |
| FD E-2031 | MICRO HIS        | microtiterplate,<br>coated with Histamin        | ready to use     | 2 x 96 wells |
| FD E-2051 | CONTROL 1        | control 1                                       | ready to use     | 1 x 4 ml     |
| FD E-2052 | CONTROL 2        | control 2                                       | ready to use     | 1 x 4 ml     |
| FD E-2060 | PROVO SOLN       | provocationsolution                             | ready to use     | 1 x 55 ml    |
| FD E-2090 | FOILS            | dimple cover                                    | ready to use     | 1 pieces     |
| FD E-2091 | MICRO INCUBATION | incubationsplate                                | ready to use     | 1x 96 wells  |
| FD E-2092 | MICRO ACYLATION  | acylationplate                                  | ready to use     | 2x 96 wells  |

### Additional required materials

- gloves
- clock
- pipettes (10-100, 100-1000 µl), Multipette
- optional: 8 channel Mikropipette
- microtiterplate-shaker, 37°C
- microtiterplate-photometer (450 nm)
- deionized water
- vortexer

## **FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity**



### **Warnings**

- Valid for in vitro diagnostic and professional use only follow GLP
- Do not open the packaging of the test until the test is actually performed - Do not use the test after the expiration date.
- Do not mix reagents of different kits
- All reagents contain small amounts of stabilizers - Avoid swallowing and contact with skin and mucous membranes. Wear personal protective equipment
- Reagents and samples are potentially hazardous - Observe local regulations and national laws for waste disposal

### **Storage and stability**

The test can be stored at 2° to 8°C in a sealed bag until expiration date. Do not use any components after exceeding expiry date. Once opened the components are stable for 1 month when stored by 2 - 8°C. Please add again dry gel to a once opened microtiterplate bag and close accurately.

### **Samples and storage**

#### **The test is proceeded with human sera:**

- Only use fresh, not inactivated sera.
- Do NOT use hyperlipamic, haemolytic, contaminated and/or cloudy samples

#### **Stability and preparation of the sera:**

- Sera – always prepare dilutions fresh
- store in closed tubes
- stability:
  - max. 3 days at room temperature
  - 14 days at 2 - 8 °C
  - several months at -20 °C
  - several years at -80 °C
- Avoid freeze-thaw cycles

## FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



### Hints to the procedure

1. Results could be falsified if instructions are not followed exactly or if the samples are treated in a wrong manner. Please follow exactly the mentioned volumina, times of incubation, temperatures and preparations. Usage of correct calibrated pipettes, reader and washer is strictly recommended.
2. Every single step of the process should be done without any longer discontinuity. The whole content of the kit as well as the samples must have room temperature (20-25°C) and must be mixed cautiously, avoid foam generation.
3. Avoid contaminations of reagents, pipettes, wells und tubes. Use new tips to pipette every single component or sample. Do not change the caps of the tubes. Keep vials closed as long as possible. It is forbidden to reuse wells, tubes or reagents.
4. To avoid mistakes in pipetting we recommended to run the samples in duplicates.
5. Additionally, we suggest the use of a pipette pattern. It simplifies the identification of the samples during the test.
6. The time of incubations has a huge influence. Every single step every well and every sample must be treated in the same manner and with the same delay. It is strictly suggested to use an 8-channel pipette as well as a multipipette.
7. **The process of washing has a decisive importance.** Unsufficient washed wells lead immediately to wrong results! Usage of a multipipette or better an automatically washer is suggested. Avoid exsiccation of the wells and do not damage the coating of the wells. It is important during washing that the wells are filled sufficient and constantly with washing buffer. Control if there is no buffer left in the wells after the last step of washing because it will influence the final result.
8. Do not open the sealed bag of the microtiterplate before acclimatization to room temperature as moisture influences the final result as well. Unused wells should be stored in the thoroughly closed bag immediately.
9. Every samples should be considered as infectious and must be treated and disposed accordingly.
10. To minimize evaporation during the 24 h incubation **the microtiterplate must be sealed very accurately with the included dimple cover.**
11. It is not allowed to mix plates and wells of different kits even the kits are from the same lot!

## FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



### Procedure of the test

#### Reconstitution of the washing buffer

The washing buffer is delivered 50x concentrated. Dilute it fifty-fold (50x) in aqua bidest to get a 1x concentrated working solution. For example dilute 20ml washing buffer concentrate with 980ml aqua bidest .

Storage: 1 month at 2 – 8°C

#### Preparation of the samples

Mix each sample with a Vortex and aliquot in 2 x 120µl. This leads to sample **A** and **B**

#### Incubation of the samples

- **100 µl of sample A** is pipetted corresponding to the pattern into the plate

Pipette one row with samples → samples A, and skip one row for samples B at the next day (see example below).

- Add **500 µl provocation-solution** to sample A
- Seal the plate accurately with the dimple cover and incubate on a shaker (**600 rpm**) for **24 h** at **37°C**.

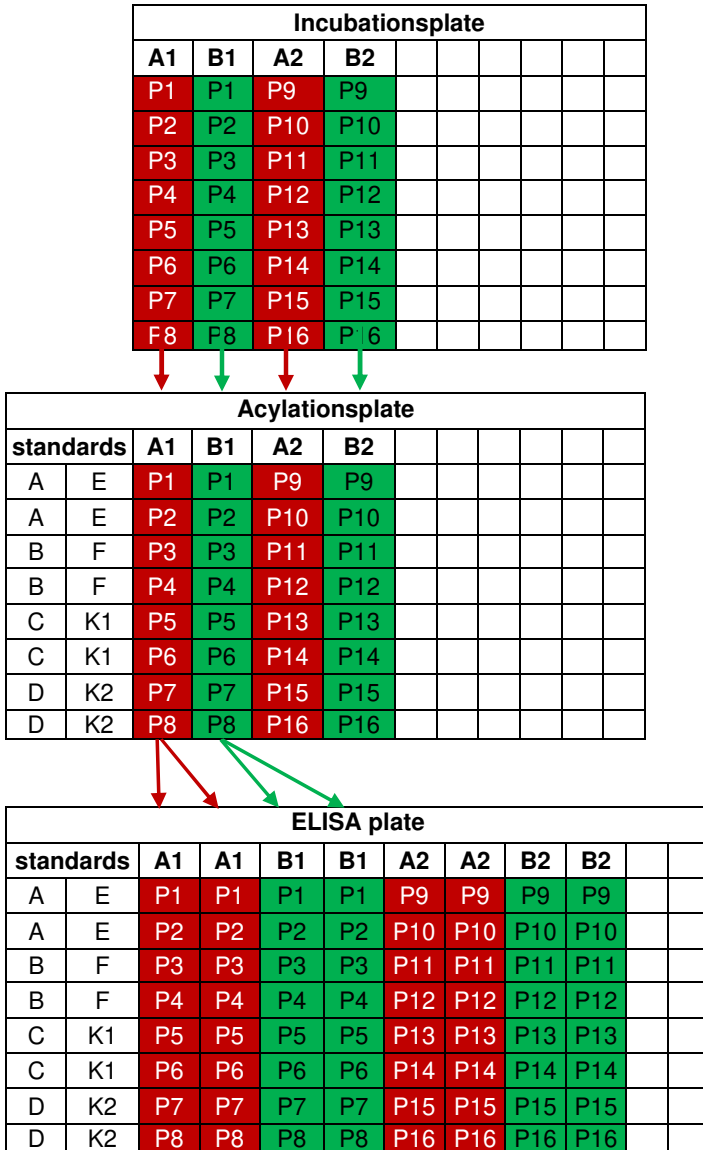
Store **sample B 24h** at **4-8°C**

- Remove sample B from the cooling and bring to RT
- After **24 h** remove the dimple cover carefully and let the plate come to room temperature for 10 minutes
- Mix (vortex) **sample B** and **pipette 100 µl** according to the pattern into the plate.
- Add **500 µl provocation-solution** to **sample B**
- Mix the plate for 1 min on a shaker (600rpm)

# FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



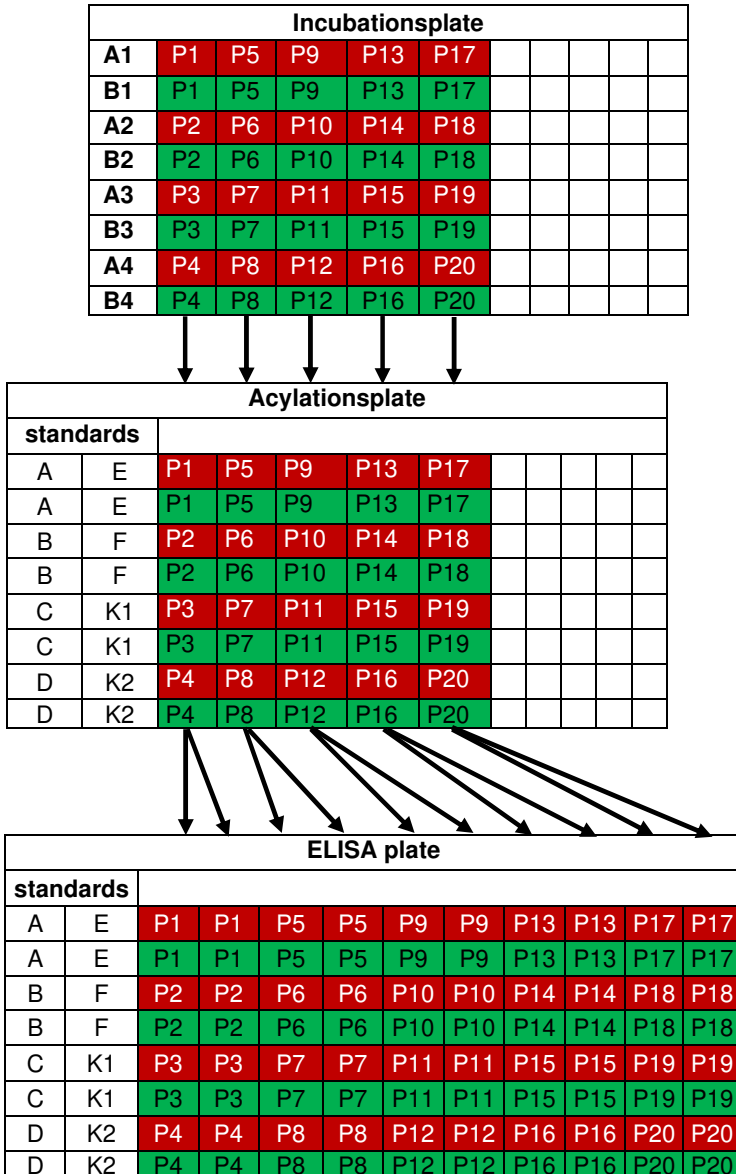
**Example 1** – depending on test size (4 Assays of 8 patients each)



# FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



**Example 2** – depending on test size (6 assays of 4 patients or 2 assays of 20 patients)





## FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



The single determination from the 24 h incubation respectively the acylation will become a duplett in the ELISA. To enable the usage of 8-channel pipette the duplettes should be pipetted side by side and not among each other.

After incubation of the samples **50 µl** are pipetted out of the **incubationplate** into the acylationplate to become acylated.

Pay attention that the samples in the incubationplate are well mixed (aspirate and release the sample several times with the multipette).

### Acylation

**IMPORTANT: To receive a complete solution of the acylation-reagent it should have a temperature of at least 20 – 25 °C.**

1. **50 µl of standards, controls in duplicate and samples in single determination** are filled into the wells of the **acylationplate**.  
→ According to example page 22/23
2. Add **25 µl acylationreagence** to all wells
3. Add **250 µl acylationbuffer** to all wells.

**Do NOT SEAL the plate with a foil! Also the shaker should be left open!**

4. Incubate **30 min** at **RT** (20–25 °C) on a shaker (ca. 600 rpm).
5. **25 µl** of the so prepared standards, controls and samples are needed for the ELISA

**Attention: The already acylated standards and controls should be continued immediately in the ELISA. A stability of the already acylated standards and controls can not be given after 30 min.**

## FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



### ELISA

1. **25 µl of the acylated standards, controls and samples** are pipetted in duplicates corresponding to the pattern into the wells of the ELISA plate.  
→ According to example page 22/23
2. Add **100 µl histamin antiserum** to all wells.
3. Seal with a foil and incubate the plate for **30 (± 2) min** at **RT (20 – 25 °C)** on a shaker (**ca. 600 rpm**)
4. Remove foil, discharge or soak the wells. Wash the wells 3x cautiously with 300µl washing buffer. Assure after the final washing that there is no liquid left in the wells. If necessary hit the plate several time on a absorbent paper.
5. Add **100 µl conjugate** to all wells. Seal with a foil.
6. Incubate **25 (± 2) min** at **RT (20 – 25 °C)** on a **shaker (ca. 600 rpm)**
7. Repeat step 4.
8. Ad **100 µl substrate** to all wells and incubate **10 - 15 min** at **RT (20 – 25 °C)** in the **dark** on a shaker (**ca. 600 rpm**). Avoid direct sunlight! Do not close with foil.
9. Add **100 µl stop-solution** to all wells.
10. Absorption should be measured within 10 min with a microtiterplate-reader with 450 nm (if available reference 620-650 nm)

### Calculation of the analysis results

To calculate the results, a "**spline function**" should be used.

Alternatively, a **4-parameter** function or **4-parameter Marquardt** function can be used.

## FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



### Evaluation

As the provocation solution was added we receive a dilution of 1:1,2. Therefore the value resulted from the standard curve has to be multiplied with the factor 1,2 to receive the final concentration of histamine.

Finally the capability of degrade histamine expressed in % is calculate. Therefore both measured histamine concentration are set in correlation to each other:

$$\% \text{ Degradation} = \frac{\text{sample B} - \text{sample A}}{\text{sample B} / 100}$$

### Example

|   | <b>sample A<br/>with provocation<br/>[ng/ml]</b> | <b>sample B<br/>without provocation<br/>[ng/ml]</b> |
|---|--|---|
| 1 | 9,913  | 20,819  |
| 2 | 11,579   | 19,772  |

For sample 1

$$\frac{20,819 - 9,913}{20,819 / 100} = 52,38 \%$$

For sample 2

$$\frac{19,772 - 11,579}{19,772 / 100} = 41,44 \%$$

That means sample 1 has a capability to degrade histamine of 52,38% and accordingly sample 2 a capability of 41,44 %

## FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



### Interpretation of the results

**0 % – 25 %: low to none capability to degrade histamine:** here we can speak from a histamine intolerance. The sample shows a very low capacity of degradation of histamine.

**25 % - 40 %: limited capability to degrade histamine:** we can speak from a limited capacity to degrade histamine.

**> 40 %: sufficient capability to degrade histamine:** here we can consider no restriction in the degradation of histamine in the sample.

In patients with low to no histamine degradation capacity, results may be **negative** due to the sensitivity of the ELIAS. These results are to be assessed with a histamine degradation capacity of **<0.1%**.

For assessment, the **total concentration** should be additionally stated before provocation and after provocation.

The results should be considered always in the field of clinical status of the patient and should be verified with additional diagnostic methods.

We advise each laboratory to establish its own reference-range.

### Limitations

Not correct prepared sera respectively haemolytic, icteric and lipaemic sera could lead to falsified results.

During pregnancy DAO is additionally produced in the placenta to protect the unborn life. This DAO also increases significantly the degradation of histamine in the mother's blood.

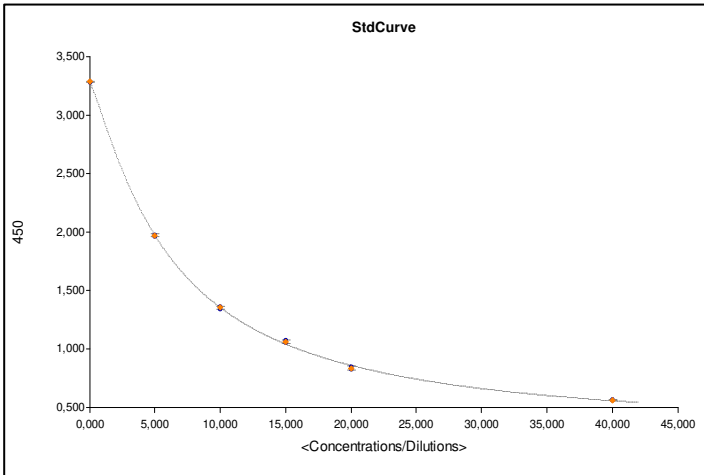
Changes in the process which are not agreed with the manufacturer could influence the final results. Frost Diagnostika GmbH is not responsible for any harms and/or subsequent damages caused by any not agreed modifications.

# FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



## Typical standard curve

Example: do not use for calculation!



| standard | concentration [ng/ml] |
|----------|-----------------------|
| A        | 0                     |
| B        | 5                     |
| C        | 10                    |
| D        | 15                    |
| E        | 20                    |
| F        | 40                    |

# FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



## Performance

### Precision and reproducibility

| Analytical specificity<br>(cross reactivity) | Substance                  | Cross Reactivity (%) |
|--|----------------------------|----------------------|
|  | L-Histidin                 | < 0,001              |
|  | L-Tyrosin                  | < 0,001              |
|  | L-Phenylalanin             | < 0,001              |
|  | Tryptamin                  | < 0,001              |
|  | 5-Hydroxy-Indol-Essigsäure | < 0,001              |
|  | Serotonin HCl              | < 0,001              |
|  | Tyramin HCl                | 0,01                 |
| 3-Methyl-Histamin                            | 0,1                        |                      |

| Analytical Sensitivity | LOB (ng/ml) | LOD (ng/ml) | LOQ (ng/ml) |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                        | 0,12        | 0,18        | 0,38        |

| Precision             |                      |        |                       |                      |        |
|-----------------------|----------------------|--------|-----------------------|----------------------|--------|
| Inter-Assay variation |                      |        | Intra-Assay variation |                      |        |
| Sample                | Mean ± SD<br>(ng/ml) | CV (%) | Sample                | Mean ± SD<br>(ng/ml) | CV (%) |
| 1                     | 52,6 ± 5,3           | 10,2   | 1                     | 48,4 ± 9,1           | 18,7   |
| 2                     | 74,4 ± 8,9           | 11,9   | 2                     | 73,2 ± 8,9           | 12,1   |
| 3                     | 165 ± 14,1           | 8,6    | 3                     | 156 ± 16,6           | 10,7   |
| 4                     | 426 ± 37,6           | 8,8    | 4                     | 383 ± 38,8           | 10,1   |

| Linearity | Range (ng/ml) | Serial dilution up to | Range (%) |
|-----------|---------------|-----------------------|-----------|
|           | 39,9 – 71,4   | 1:64                  | 81 - 105  |

| Recovery | Range (ng/ml) | Mean (%) | Range (%) |
|----------|---------------|----------|-----------|
|          | 56,7 - 1058   | 106      | 87 - 115  |

| Method comparison<br>with LC-MS/MS | LC-MS/MS = 0,8 ELISA – 6,8 | r = 0,98 | n = 40 |
|------------------------------------|----------------------------|----------|--------|
|                                    |                            |          |        |

| Testing range | 0,18 - 40,0 ng/ml | An accurate quantification below or above this range is unfortunately not possible. |
|---------------|-------------------|---|
|               |                   |   |












## FD THAK / THDC – total histamine degradation capacity



### Literature

1. Lutz C; Frost G; Knittel T; Missbichler A. Characterization and Potential Clinical Application of a Novel Test System for the Quantification of Histamine Degradation Activity in Humans. DKLM 2018; DGKL-P038
2. Baenziger NL; Mack P; Jong YJ; Dalemar LR; Perez N; Lindberg C; Wilhelm B; Haddock RC. An environmentally regulated receptor for diamine oxidase modulates human endothelial cell/fibroblast histamine degradative uptake. *J Biol Chem* 1994;269:14892—14898.
3. Daniele B, Quaroni A. Polarized secretion of diamine oxidase by intestinal epithelial cells and its stimulation by heparin. *Gastroenterology* 1990;99:1675—1687.
4. Sattler J, Häfner D, Klotter HJ, Lorenz W, Wagner PK. Food induced histaminosis as an epidemiological problem: plasma histamine elevation and haemodynamic alterations after oral histamine administration and blockade of diamine oxidase (DAO). *Agents and Actions* 1988;23:361—365.
5. Sattler J, Lorenz W, Kuhn I, Schmal A, Sauer S, Lüben L. Food induced histaminosis under diamine oxidase (DAO) blockade in pigs: Further evidence of the key role of elevated plasma histamine levels as demonstrated by successful prophylaxis with antihistamines. *Agents and Actions* 1989; 27:212—214.
6. Sessa A, Desiderio MA, Perin A. Eiferte of acute ethanol administration on diamine oxidase activity in the upper gastrointestinal tract of rat. *Alcoholism Clin Exp Res* 1984;8: 185-190.
7. Sessa A, Perin A. Diamine oxidase in relation to diamine and polyamine metabolism. *Agents and Actions* 1994;43:69—77.
8. Tufvesson G, Tryding N. Determination of DAO-activity in normal human blood serum. *Scand J Clin Lab Invest* 1969;24:163—168.
9. Wantke F, Focke M, Hemmer W, Haglmüller T, Götz M, Jarisch R. The red wine maximization test: drinking histamine rich wine induces a transient increase of plasma diamine oxidase activity in healthy volunteers. *Inflammation Research* 1999;48:169—170.
10. Wantke F, Götz M, Jarisch R. The red wine provocation test: intolerance in histamine as a model for food intolerance. *Allergy Proceedings* 1994;15:27—32.
11. Wantke F, Proud D, Siekierski E, Kagey-Sobotka A. Daily variations of serum histamine oxidase and the influence of food and H2 blockers: a critical approach in routine diamine oxidase assessment. *Inflammation Research* 1998;47:396—400.
12. Jarisch R, Berger K, Hemmer W. Role of food allergy and food intolerance in recurrent urticaria. In: Wüthrich B (Hrsg): *The Atopy Syndrome in the 21st Century*. *Curr Probl Dermatol*, Basel, Karger, 1999;28:64—73.
13. Morrow JD, Margones GR, Ilowland J, Reberts K. Evidence that histamine is the causative toxin of scombroid-fish poisoning. *N Engl J Med* 1991;324:716—720.
14. Kehoe CA, Faughnan MS, Gilmore WS, Coulter JS, Howard AN. Plasma Diamine Oxidase activity is greater in copper-adequate than copper-marginal or copper-deficient rats. *J Nutr*; 2000; 130: 30 – 33
15. Klocker J, Perkmann R, Klein-Weigel P, Mörsdorf G, Drasche A, Klinger A, Fraedrich G, Schwelberger HG. Continuous administration of heparin in patients with deep vein thrombosis can increase plasma levels of diamine oxidase. *Vascular Pharmacology*, 2004; 40: 293-300
16. Ruan P, Gong ZJ, Zhang QR. Changes of plasma D(-)-lactate, diamine oxidase and endotoxin in patients with liver cirrhosis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2004; 3 (1): 58-61
17. Tanaka Y, Mizote H, Asakawa T, Kobayashi H, Otani M, Tanikawa K, Nakamizo H, Kawaguchi C, Asagiri K, Akiyoshi K, Hikida S, Nakamura T. Clinical significance of plasma diamine oxidase activity in pediatric patients: Influence of nutritional therapy and chemotherapy. *Kurume*
18. Smith MJ, Garrett RH. A heretofore undisclosed crux of eosinophilia-myalgia syndrome: compromised histamine degradation. *Inflamm Res.* 2005 Nov;54(11):435-50. Review. PubMed PMID: 16307217.
19. Kuefner MA, Schwelberger HG, Ulrich P, Hahn EG, Raithe M. Total histamine degradation capacity (THDC) as an important biological marker of histamine metabolism in human colonic mucosa. *Inflamm Res.* 2002 Apr;51 Suppl 1:S87-8. PubMed PMID: 12013425.
20. Kuefner MA, Ulrich P, Raithe M, Schwelberger HG. Determination of histamine degradation capacity in extremely small human colon samples. *Inflamm Res.* 2001 Apr;50 Suppl 2:S96-7. PubMed PMID: 11411621.
21. Raithe M, Kuefner M, Ulrich P, Hahn EG. The involvement of the histamine degradation pathway by diamine oxidase in manifest gastrointestinal allergies. *Inflamm Res.* 1999 Apr;48 Suppl 1:S75-6. PubMed PMID: 10350171.

## SYMBOLERLÄUTERUNG / SYMBOL EXPLANATIONS

|  |                                       |                                    |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|
|   | Lagertemperatur                       | Temp of storage                    |
|   | Verwendbar bis                        | Expiry date                        |
|   | Vor Gebrauch<br>Packungsbeilage lesen | Package insert                     |
|   | Achtung                               | Attention                          |
|   | Hersteller                            | Manufacturer                       |
|   | Chargennummer                         | Charge                             |
|   | Inhalt                                | Content                            |
|   | Katalog-Nummer                        | Cat-No                             |
|   | Enthält Testmaterial<br>für <n> Teste | Contains material for<br><n> tests |
|   | In vitro Diagnostikum                 | In vitro Diagnostikum              |
|  | CE gekennzeichnet                     | CE signed                          |

 **FROST Diagnostika GmbH**

Speyerer Straße 74

D-67166 Otterstadt

Telefon: +49 (0) 6232 600487 0

Telefax: +49 (0) 6232 600487 60

[www.frostdiagnostika.de](http://www.frostdiagnostika.de)

eMail: [info@frostdiagnostika.de](mailto:info@frostdiagnostika.de)