

**ZYMUTEST® HIA IgM  
(# RK040B)**

ELISA zur Bestimmung Heparin-abhängiger Antikörper vom Isotyp IgM

**In-vitro-Diagnostikum****VERWENDUNGSZWECK:**

Der ZYMUTEST® HIA IgM ELISA-Kit ist ein qualitativer Test zur Bestimmung Heparin-abhängiger Antikörper vom IgM Isotyp in humanem Plasma, Serum und anderen biologischen Flüssigkeiten. Der Test ist zum Gebrauch als in-vitro-Diagnostikum bestimmt.

**TESTPRINZIP:**

Verdünntes Testplasma bzw. -serum oder andere verdünnte biologische Flüssigkeit wird mit Plättchenlysat (CLy) in die Vertiefungen der beschichteten Mikrotiterplatte pipettiert. Bei Anwesenheit Heparin-abhängiger Antikörper vom IgM Isotyp werden Komplexe mit, in der Mikrotiterplatte im Überschuss vorhandenem, UF-Heparin gebildet. Nach anschließendem Waschschrift, werden die gebundenen Antikörper mit einem Immunkonjugat aus polyklonalem Anti-Human IgM-Antikörper ( $\mu$ -spezifisch) und Peroxidase (HRP) inkubiert. Das Immunkonjugat reagiert spezifisch mit Antikörpern vom IgM Isotyp. Nach einem erneuten Waschschrift wird das Peroxidasesubstrat Tetramethylbenzidin (TMB/ $H_2O_2$ ) hinzupipettiert, welches zur Blaufärbung des Testansatzes führt. Die Blaufärbung schlägt in eine Gelbfärbung um sobald die Reaktion durch Zugabe von Schwefelsäure abgestoppt wird. Die Intensität dieser Färbung ist direkt proportional zur Menge der Heparin-abhängigen IgM Antikörper in der Probe.


**PROBENMATERIAL:**

- Humanes Plasma mit Trinatriumcitrat oder EDTA als Antikoagulanzen

- Humanes Serum

- Jede andere biologische Flüssigkeit in denen Heparin-abhängige Antikörper vom IgM Isotyp vorhanden sein können.

**REAGENZIEN:**

- COAT:** ELISA-Mikrotiterplatte, enthält 12 Mikrotiterstreifen mit je 8 Vertiefungen, beschichtet mit biologisch verfügbarem unfraktioniertem Heparin, gesättigt und stabilisiert. Die Platte ist mit einem Trockenmittel in einem versiegeltem Aluminiumbeutel verpackt.
- SD:** 2 Flaschen mit je 50 ml HIA Probendiluent, gebrauchsfertig. Enthält Natriumazid.
- Ct:** 3 Flaschen HIA IgM Positivkontrolle, lyophilisiert. Nach Rekonstitution mit 1 ml HIA Probendiluent (SD) erhält man die gebrauchsfertige Positivkontrolle (bereits 1:100 verdünnt). Die erwartete Reaktivität ist auf dem Datenblatt angegeben, welches der Testpackung beiliegt.
- C-:** 3 Flaschen Negativkontrolle, lyophilisiert (verdünntes humanes Normalplasma). Nach Rekonstitution mit 1 ml HIA Probendiluent (SD) erhält man die gebrauchsfertige Negativkontrolle (bereits 1:100 verdünnt).
- CLy:** 3 Flaschen Zellysyt, lyophilisiert. Nach Rekonstitution mit 2 ml Aqua dest. erhält man die gebrauchsfertige Lösung.
- IC:** 3 Flaschen Immunkonjugat (Anti-IgM ( $\mu$ )-HRP-Immunkonjugat), HRP-gekoppelte Antikörper spezifisch für humanes IgM ( $\mu$ ), lyophilisiert. Nach Rekonstitution mit 7,5 ml Konjugatdiluent (CD) erhält man das gebrauchsfertige Immunkonjugat.
- CD:** 1 Flasche mit 25 ml Konjugatdiluent, gebrauchsfertig.
- WS:** 1 Flasche mit 50 ml 20-fach konzentrierter Waschlösung.
- TMB:** 1 Flasche mit 25 ml Peroxidasesubstrat: 3,3',5,5'-Tetramethylbenzidin, enthält Wasserstoffperoxid, gebrauchsfertig.
- SA:** 1 Flasche mit 6 ml 0,45M Schwefelsäure (Stopplösung), gebrauchsfertig. 

**Anmerkung:** Es dürfen ausschließlich Komponenten aus derselben Packungsladung miteinander verwendet werden. Gemischte Komponenten aus unterschiedlichen Packungsladungen dürfen für die Testdurchführung nicht verwendet werden.

**ERFORDERLICHE MATERIALIEN, DIE NICHT IM KIT ENHALTEN SIND:**

- 8-Kanal-Pipette oder Multipipette zur Abgabe von Volumina von 50-300  $\mu$ l.
- Pipetten zur Abgabe von Volumina von 0-20  $\mu$ l, 20-200  $\mu$ l und 200-1000  $\mu$ l.
- Waschgerät und Schüttler für Mikrotiterplatten.
- Lesegerät/Photometer für Mikrotiterplatten mit einer Wellenlängeneinstellung von 450 nm.
- Aqua dest.

**VORBEREITUNG DER REAGENZIEN, LAGERUNG UND STABILITÄT:**

In der Originalpackung bei 2-8°C gelagert, sind die ungeöffneten Reagenzien bis zum aufgedruckten Verfalldatum haltbar.

- ELISA-Mikrotiterplatte(COAT):** Den Aufbewahrungsbeutel öffnen und die für die jeweilige Testserie erforderliche Anzahl an Mikrotiterstreifen entnehmen. Nach Entnahme müssen die Mikrotiterstreifen innerhalb von 30 Minuten verwendet werden. Nicht benötigte Mikrotiterstreifen können, in Gegenwart des Trockenmittels und im Originalbeutel vor Feuchtigkeit geschützt, 8 Wochen bei 2-8°C im mitgelieferten Minigrup-Plastikbeutel gelagert werden.
- HIA Probendiluent (SD):** Gebrauchsfertig. Nach Öffnen kann das Reagenz für 8 Wochen bei 2-8°C unter der Voraussetzung, dass jegliche bakterielle Kontamination vermieden wird, gelagert werden. Das Reagenz enthält Natriumazid.

**Warnung:** HIA Probendiluent (SD) enthält Natriumazid, das mit Blei- bzw. Kupfermaterialien unter Bildung hochexplosiver Metallazide reagieren kann. Bei Entsorgung der Lösung in den Abfluss muss mit großen Mengen Wasser nachgespült werden.

- Positivkontrolle (C+):** Um eine gebrauchsfertige Positivkontrolle zu erhalten, wird der Inhalt einer Flasche mit 1 ml HIA Probendiluent (SD) rekonstituiert. Die Positivkontrolle entspricht einem Plasma, das Heparin-abhängige Antikörper vom IgM-Isotyp enthält und liegt nach Rekonstitution bereits als 1:100 Probenverdünnung vor. Die rekonstituierte Positivkontrolle ist, unter der Voraussetzung, dass jegliche bakterielle Kontamination vermieden wird, 2 Wochen bei 2-8°C oder 2 Monate bei -20°C oder tiefer stabil.
- Negativkontrolle (C-):** Um eine gebrauchsfertige Negativkontrolle zu erhalten, wird der Inhalt einer Flasche mit 1 ml HIA Probendiluent (SD) rekonstituiert. Die Negativkontrolle entspricht humanem Normalplasma und liegt nach Rekonstitution bereits als 1:100 Probenverdünnung vor. Die rekonstituierte Negativkontrolle ist, unter der Voraussetzung, dass jegliche bakterielle Kontamination vermieden wird, 2 Wochen bei 2-8°C oder 2 Monate bei -20°C oder tiefer stabil.
- Zellysyt (CLy):** Um das gebrauchsfertige Reagenz zu erhalten, wird der Inhalt einer Flasche mit 2 ml Aqua dest. rekonstituiert. Das rekonstituierte Reagenz ist, unter der Voraussetzung, dass jegliche bakterielle Kontamination vermieden wird, 2 Wochen bei 2-8°C oder 2 Monate bei -20°C oder tiefer stabil.

**Warnung:** Das bei der Testdurchführung verwendete CLy-Reagenz wird aus humanem Plättchenkonzentrat, die Negativkontrolle aus humanem Plasma gewonnen. Diese wurden mit registrierten Methoden getestet und als negativ für HIV-Antikörper, HBs-Ag und HCV-Antikörper eingestuft. Kein Test kann jedoch die vollständige Abwesenheit infektiöser Stoffe ausschließen. Jedes Produkt humanen Ursprungs muss deshalb mit allen erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen als potenziell infektiös behandelt werden.

- Anti-IgM( $\mu$ )-HRP-Immunkonjugat (IC):** Jede Flasche wird mit 7,5 ml Konjugatdiluent rekonstituiert. Vor Gebrauch muss der Inhalt vollständig gelöst sein. Zur gleichmäßigen Durchmischung der Lösung ist die Flasche leicht zu schwenken. Das rekonstituierte Konjugat ist für mindestens 24 Stunden bei Raumtemperatur, 4 Wochen bei 2-8°C oder 2 Monate bei -20°C oder tiefer stabil.
- Konjugatdiluent (CD):** Gebrauchsfertig. Das rekonstituierte Reagenz ist, unter der Voraussetzung, dass jegliche bakterielle Kontamination vermieden wird, 8 Wochen bei 2-8°C stabil. Das Reagenz enthält 0,05% Kathion CG.
- Waschlösung (WS):** Vorhandene Feststoffe sind durch Inkubation der Flasche für 15-30 Minuten bei 37°C im Wasserbad vollständig in Lösung zu bringen. Nach Durchmischung wird die erforderliche Menge 1:20 in Aqua dest. verdünnt (die in der Flasche enthaltenen 50 ml erlauben die Herstellung von 1 Liter verdünnter Waschlösung). Die Waschlösung muss in der Originalflasche bei 2-8°C gelagert und innerhalb von 8 Wochen nach Öffnen verbraucht werden. Die verdünnte Waschlösung kann 7 Tagen, unter Vermeidung jeglicher bakteriellen Kontamination, verwendet werden. Das Reagenz enthält 0,05% Kathion CG.
- TMB-Substrat (TMB):** Gebrauchsfertig. Nach Öffnen kann das Reagenz, unter Vermeidung jeglicher bakteriellen Kontamination, 8 Wochen bei 2-8°C verwendet werden.
- Stopplösung (SA):** Gebrauchsfertig. 

**Vorsichtsmaßnahmen:** Schwefelsäure ist auch in verdünnter Konzentration von 0,45M ätzend. Wie ähnliche chemische Substanzen muss Schwefelsäure mit größtmöglicher Vorsicht gehandhabt werden. Jeglicher Kontakt mit Augen und Haut ist zu vermeiden. Bei der Handhabung sind Schutzbrille und Handschuhe zu tragen.

**Anmerkungen:** Vor Gebrauch ist die Testpackung für mindestens 30 Minuten auf Raumtemperatur zu bringen. Ungeöffnete Reagenzien sind bei 2-8°C zu lagern.

Stabilitätsstudien bei 30°C zeigen, dass die Reagenzien ohne Beeinträchtigung bei Raumtemperatur verschickt werden können.

Bei sachgemäßem Gebrauch und sachgemäßer Lagerung entsprechend der empfohlenen Durchführungsvorschriften und Vorsichtsmaßnahmen, kann die Testpackung bei Bedarf streifenweise innerhalb eines Zeitraumes von 2 Monaten benutzt werden.

**TESTDURCHFÜHRUNG:****Probengewinnung:**

Blut (9 Volumenteile) wird in 0,109 M (oder 0,129 M) Citrat als Antikoagulanzen (1 Volumenteil) abgenommen. Nach Zentrifugation für 20 Minuten bei 2.500g wird der Plasmaüberstand abgenommen. Das Citratplasma sollte innerhalb von 24 Stunden verwendet oder bei -20°C oder tiefer eingefroren werden. Tiefgefrorenes Plasma kann bis zu 6 Monate gelagert und kurz vor Gebrauch für 15 Minuten bei 37°C aufgetaut werden. Aufgetaute Proben müssen innerhalb von 2 Stunden verwendet werden. Alternativ kann auch  $Na_2$ -EDTA als Antikoagulanzen und Serum verwendet werden, Lagerung und Haltbarkeit entsprechen der von Citratplasma.

**Proben- oder Kontrollplasma:**

Die Proben werden 1:100 mit HIA Probendiluent (SD) verdünnt. Falls sehr hohe Heparin-abhängiger Antikörpertiter vorhanden sind, müssen diese in Verdünnungen von mindest 1:200 oder 1:400 getestet werden. Die Ergebnisse (Absorptionswerte A450) müssen in diesem Fall mit dem jeweiligen Verdünnungsfaktor (2 oder 4) multipliziert werden.

Die Kontrollen liegen bereits gebrauchsfertig 1:100 verdünnt vor.

### Durchführung:

Die für die jeweilige Testserie erforderliche Anzahl an Mikrotiterstreifen aus dem Aluminiumbeutel entnehmen und in den mitgelieferten Rahmen einlegen. Die Zugabe der Reagenzien in die Vertiefungen der Mikrotiterstreifen und die einzelnen Schritte der Testdurchführung erfolgen gemäß folgendem Pipettierschema:

Reagenz	Volumen	Durchführung
CLy	50 µl	CLy in die Vertiefungen der Mikrotiterstreifen pipettieren (a)
IgM Positivkontrolle oder Negativkontrolle oder 1:100 verdünnte Probe oder Probendiluent (Blank)	200 µl	– IgM Positivkontrolle oder – Negativkontrolle oder – Verdünnte Probe oder – Probendiluent in die Vertiefungen der Mikrotiterstreifen pipettieren (a)
<b>60 Minuten bei Raumtemperatur (18-25 °C) inkubieren (b)</b>		
Waschlösung (20-fach in Aqua dest. verdünnt)	300 µl	5 aufeinanderfolgende Waschschr. mit dem Waschgerät durchführen (c).
Konjugat (anti-IgM (µ)-HRP-Immunkonjugat, rekonstituiert mit 7,5 ml Konjugatdiluent)	200 µl	Das Immunkonjugat sofort nach dem Waschen in die Mikrotitervertiefungen pipettieren (c)
<b>60 Minuten bei Raumtemperatur (18-25 °C) inkubieren (b)</b>		
Waschlösung (20-fach in Aqua dest. verdünnt)	300 µl	5 aufeinanderfolgende Waschschr. mit dem Waschgerät durchführen (c).
TMB/H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -Substrat	200 µl	Das Substrat sofort nach dem Waschen in die Mikrotitervertiefungen pipettieren. <b>Anmerkung:</b> Die Zugabe des Substrates muss, Reihe für Reihe, genau und in exakten Zeitintervallen durchgeführt werden (c,d)
Farbentwicklung für exakt 5 Minuten bei Raumtemperatur (18-25 °C) ablaufen lassen (b)		
0,45M Schwefelsäure	50 µl	In exakt den gleichen Zeitintervallen wie bei der Zugabe des Substrates die Farbentwicklung durch Zugabe von 0,45M Schwefelsäure abstoppen (c,d)
Nach 10 Minuten Wartezeit zur Stabilisierung die Absorption bei 450 nm (A450) messen (e) und den Blank-Wert abziehen.		

### Anmerkungen:

- Proben und Kontrollen sind so schnell wie möglich (innerhalb von 10 Minuten) in die Mikrotitervertiefungen zu pipettieren, um eine homogene immunologische Kinetik der Antikörperbindung zu gewährleisten. Eine zu lange Verzögerung zwischen der Abgabe in die erste und die letzte Mikrotitervertiefung kann die immunologische Kinetik beeinflussen und zu falschen Ergebnissen führen.
- Während der Inkubationsphasen, insbesondere während der Farbentwicklung, darf die Platte nicht dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt werden. Ein Mikrotiterplatten-Schüttler kann verwendet werden. Die Inkubationstemperatur muss im Bereich 18-25°C liegen. Die Ergebnisse werden durch zu hohe (>25°C) bzw. zu niedrige (<18°C) Temperaturen beeinflusst und die A450-Werte liegen dann dementsprechend zu hoch bzw. zu niedrig. Bei der Auswertung der Ergebnisse ist dies unbedingt zu berücksichtigen. Ein Mikrotiterplatten-Schüttler sollte nur am Beginn eines Inkubationsschrittes (Pipettieren der Proben, Zugabe Konjugat, Zugabe Substrat, Zugabe Stopplösung) für 1 bis 2 Minuten verwendet werden. Die A450-Werte sind signifikant erhöht, wenn die Mikrotiterplatte über den gesamten Inkubationszeitraum geschüttelt wird.
- Die Mikrotitervertiefungen dürfen zwischen der Zugabe einzelner Reagenzien oder nach einem Waschschr. niemals vollständig austrocknen. Um das Austrocknen der Mikrotitervertiefungen und damit eine Beschädigung der immobilisierten Komponenten zu verhindern, muss das folgende Reagenz innerhalb der nächsten 3 Minuten zugegeben werden. Falls erforderlich, können die Mikrotitervertiefungen mit Waschlösung gefüllt verbleiben und erst kurz vor der Zugabe des folgenden Reagenz geleert werden. Die Einstellung des Waschgerätes muss, um eine Verringerung der Reaktivität zu vermeiden, ein schonendes Waschen der Mikrotitervertiefungen ermöglichen.
- Bei der Zugabe des Substrates müssen die Zeitintervalle, Reihe für Reihe, genau festgelegt und exakt eingehalten werden. Dies gilt in gleicher Weise für die Zugabe der Stopplösung.
- Für eine bichromatische Ablesung können Referenzwellenlängen von 690 nm oder 620 nm verwendet werden.

### QUALITÄTSKONTROLLE:

- Die in der Testpackung enthaltenen Kontrollen ermöglichen die Überprüfung der korrekten Durchführung des Testes.
- Die erwarteten A450-Werte der positiven bzw. negativen Kontrolle können Schwankungen von Charge zu Charge aufweisen. Bei Testdurchführung bei Raumtemperatur (18-25°C) liegen diese Werte allerdings immer wie folgt:

**P (Positivkontrolle C+): A450 ≥ 1,0**

**N (Negativkontrolle C-): A450 ≤ 0,25**

Die erwarteten Werte für die Positivkontrolle (P) und Negativkontrolle (N) bei 20±1°C sind auf dem Datenblatt angegeben, das der Testpackung beiliegt. Die gemessenen A450-Werte können entsprechend der tatsächlichen Temperatur bei der Testdurchführung schwanken.

### ANGABE DER ERGEBNISSE:

- Die Ergebnisse werden entsprechend der A450-Werte als positiv oder negativ angegeben.
- Bei Verwendung höherer Probenverdünnungen ist der entsprechende Verdünnungsfaktor zu berücksichtigen.

### INTERPRETATION DER ERGEBNISSE:

Bei einer Testdurchführung bei 20±1°C gelten folgende Ergebnisbereiche:

**Positiv:** A450 > 0,50  
**Schwach positiv:** A450 > 0,30 bis < 0,50  
**Negativ:** A450 ≤ 0,30

**Anmerkung:** Wenn die Raumtemperatur bei der Testdurchführung außerhalb des empfohlenen Bereiches liegt, können die Absorptionswerte beeinflusst werden. In diesem Fall kann die Positivkontrolle zur Anpassung der Grenzwerte verwendet werden. Das Datenblatt, welches der Testpackung beiliegt, gibt den chargenspezifischen A450-Wert der Positivkontrolle und den A450-Wert in % der Positivkontrolle an, welche dem cut-off entspricht. Der umgerechnete Wert für den cut-off ist der entsprechende %-Wert der Absorption der Positivkontrolle in der jeweiligen Analysenserie.

### EINSCHRÄNKUNGEN DES TESTES:

Durch ungenügende Ausführung der Waschschr. kann es zu hohen Absorptionswerten der Negativkontrolle kommen. Wie bei allen Autoantikörpertesten kann es in klinischen Situationen wie entzündlichen Zuständen, infektiösen Erkrankungen oder Autoimmunerkrankungen zu hohen Hintergrundsignalen kommen, die im Graubereich bzw. im schwach positiven Bereich liegen können. In diesem Fall ist eine spätere Probe auf die mögliche Anwesenheit von Antikörpern zu überprüfen. Fehlerhafte Ergebnisse können durch bakterielle Kontamination der Testmaterialien, unzureichende Inkubationszeiten, ungenügendes Waschen bzw. Entleeren der Mikrotitervertiefungen, Streulichtexposition des Substrates, Auslassung von Testreagenzien, Inkubation bei höheren oder niedrigeren als den vorgeschriebenen Temperaturen oder Auslassung von Testschritten entstehen. Die Ergebnisse dieses Testes sollten nicht als alleinige Grundlage für eine klinische Entscheidung herangezogen werden. Obwohl eine positive Reaktion in diesem Test ein Hinweis auf Heparin-induzierte Antikörper sein kann, ist ein positiver Nachweis dieser Antikörper noch KEINE BESTÄTIGUNG der Diagnose 'Heparin-induzierte Thrombozytopenie (HIT)'. Einige Patienten können natürlich vorkommende Antikörper gegen PF4 oder andere Chemokine aufweisen.

### PATHOLOGISCHE VARIATIONEN:

Heparin-abhängige Antikörper sind Immunglobuline, die im Plasma von Patienten mit Verdacht auf Heparin-Induzierte Thrombozytopenie (HIT), Typ II vorkommen. HIT, Typ II, die immunallergische Variante, tritt während einer Heparinbehandlung auf [1-2] und ist eine der wesentlichen Komplikationen dieser Therapie. Grundlage der Erkrankung ist die Entwicklung von Antikörpern gegen makromolekulare Heparin-Protein-(in der Regel Plättchenfaktor 4) Komplexe [3-4]. Neben Antikörpern gegen PF4-Heparin wurden in einigen Patienten auch Antikörper gegen andere Chemokine wie *Neutrophil-Activating Peptide* (NAP2) und Interleukin-8 (IL-8) nachgewiesen [5]. Die Entwicklung einer Pathologie ist im Wesentlichen mit Heparin-abhängigen Antikörpern vom Isotyp IgG assoziiert. Wenn der Test jedoch zur Bestimmung des Risikos zur Entwicklung einer klinischen Komplikation HIT eingesetzt wird, ist die Bestimmung der globalen IgGAM Isotypen als prognostischer Marker dieser Komplikation hilfreich. Nach dem ersten Auftreten einer HIT entwickeln sich entzündliche und/oder Plättchen-aktivierende Mechanismen, die mit unterschiedlichen medizinischen oder chirurgischen Zuständen assoziiert sind und zu einer erhöhten Freisetzung von Chemokinen führen bzw. die Bildung von Heparin-Komplexen mit Chemokinen (in der Regel PF4) begünstigen. Diese multimolekularen Komplexe können antigen werden und die Bildung Heparin-abhängiger Antikörper induzieren. Die Heterogenität dieser Antikörper könnte zumindest teilweise die Unterschiede zwischen dem klinischen Verdacht einer HIT und biologischen Antikörper [6] erklären. Oftmals bleiben Heparin-abhängige Antikörper asymptomatisch, im Speziellen Antikörper vom Isotyp IgM. Die klinische Assoziation ist bei hohen Antikörperkonzentrationen sowie dem Isotyp IgG höher.

### ANWENDUNGEN:

Bestimmung humaner Heparin-abhängiger Antikörper vom IgM Isotyp für Forschungsanwendungen oder prospektive Studien über die Entwicklung einer HIT im Laufe einer Heparintherapie.

### ERGÄNZENDE TESTE:

- Der ZYMTEST® HIA IgGAM Testkit (#RK040D) ist ein globaler Screening-Test, der alle humanen Heparin-abhängigen Antikörper der Isotypen IgG, IgM, und IgA erfasst und für folgende Anwendungen eingesetzt werden kann:
  - Abschätzung des Risikos der Entwicklung einer HIT in Patienten, die mit Heparin (UFH oder LMWH) behandelt werden: Ein Risikoindikator dafür ist die Anwesenheit von Antikörpern.
  - Klinischer Verdacht auf HIT während einer Heparintherapie (Hautnekrosen, Abfall der Plättchenzahl auf <100.000/µl bzw. Abnahme der Plättchenzahl um mehr als 30% zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bestimmungen). Andere mögliche Ursachen einer Thrombozytopenie sollten dabei ausgeschlossen werden. Bei gleichzeitigem Vorliegen einer Thrombozytopenie erlaubt ein positives IgGAM-Testergebnis die Bestätigung der Diagnose.
- Heparin-abhängige Antikörper vom Isotyp IgG zeigen eine höhere Assoziation zur klinischen Diagnose einer HIT. Der ZYMTEST® HIA IgG Testkit (#RK040A) erzielt somit verbesserte Spezifität für die klinische Komplikation HIT, zeigt jedoch geringere Sensitivität, da Fälle, die ausschließlich mit Antikörpern von IgM bzw. IgA Isotyp assoziiert sind, nicht nachgewiesen werden.
- Die unterschiedlichen Isotypen können spezifisch auch mit dem ZYMTEST® HIA IgG, IgM, IgA Testkit (#RK040E), der eine vollständige Isotypisierung Heparin-abhängiger Antikörper ermöglicht, bestimmt werden.

### ERGÄNZENDE CHARAKTERISIERUNG POSITIVER PROBEN (FALLS ERFORDERLICH):

Falls erforderlich, können positive Proben durch die Hemmung der Bindung in Gegenwart von Heparin weitergehend charakterisiert werden. Für diesen Bestätigungstest werden zu 500µl der 1:100 verdünnten Probe 10µl einer 100 IE/ml Lösung von unfraktioniertem Heparin zugegeben und homogen vermischt. Diese heparinisierte Probe (2 IU/ml Endkonzentration) wird dann als Probe im Test verwendet. Die Heparin-abhängige Bindung der Antikörper an die Mikrotiterplatte wird dadurch in nahezu allen Fällen gehemmt (Abnahme der A450-Werte um mehr als 50%). Diese Hemmung bestätigt die Heparin-abhängige Bindung der Antikörper. In sehr wenigen Proben, die bereits in Abwesenheit von Plättchenlysat positiv sind, wird diese Hemmung nicht beobachtet und der Test ergibt ohne oder mit Heparin in der verdünnten Probe ein positives Ergebnis: Dieses Resultat ist nach gegenwärtiger Kenntnis unklar und muss als nicht eindeutig erachtet werden. Zur Interpretation sind andere Tests und Kriterien für die Diagnose einer HIT zu berücksichtigen.

### TESTSPEZIFITÄT UND -CHARAKTERISTIK:

Das optimierte Testsystem verwendet stabilisiertes, biologisch verfügbares, immobilisiertes Heparin und ermöglicht vollständige Reaktivität mit Heparin-bindenden Proteinen und Antikörpern. Diese zuverlässige Methode ermöglicht hohe Reproduzierbarkeit durch Identifizierung Heparin-abhängigen Antikörper vom IgM Isotyp durch Nachahmung der Bindungsmechanismen der Antikörper in vivo an Heparine.

### REFERENZEN:

- Gruel Y. Thrombopénie induite par les héparines manifestations cliniques et physiopathologie. Presse Med. 1998 ; 27 :S7-S12.
- Warkentin TE, Levine MN, Hirsch J et al : Heparin induced thrombocytopenia in patient treated with low molecular weight heparin or unfractionated heparin. N eng J Med 1995 ; 332:1330-1335.
- Amiral J, Briday F, Dreyfus M et al : Platelet factor 4 complexed to heparin is the target for antibodies generated in heparine induced thrombocytopenia : Thromb haemost, 1992, 68 : 95-96
- Amiral J, Briday F, Wolf M et al : Antibodies to macromolecular platelet factor 4-heparin complexes in heparin induced thrombocytopenia: a study of 44 cases. Thromb Haemost 1995 ; 73 : 21-28.
- Amiral J, Marfaing-Koka A, Wolf M et al : presence of autoantibodies to interleukin-8 or neutrophil-activating peptide-2 in patients with heparin associated thrombocytopenia. Blood, 1996 ; 78:78-449 (abstract).
- Elalamy, Y Page, A Viallon, B Tardy, J Conard, G Helft : Diagnostic et gestion des thrombopénies induites par l'héparine. Rev Mal Respir, 1999, 16 : 961-974.
- Warkentin TE, Sheppard JA. Testing for heparin-induced thrombocytopenia antibodies. Transfus Med Rev, 2006, 20:259-272.
- Greinacher A. Heparin induced thrombocytopenia: frequency and pathogenesis. Pathophysiol Haemost Thromb, 2006, 35:37-45.