

# Nitrotyrosin ELISA

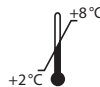
*Zur in-vitro Bestimmung von Nitrotyrosin  
in EDTA-Plasma, Serum und Stuhl*

# Nitrotyrosine ELISA

*For the in vitro determination of nitrotyrosine  
in EDTA-plasma, serum and stool*

Gültig ab / Valid from 2017-01-23

**REF** K 7824



**IVD**



**Immundiagnostik AG**, Stubenwald-Allee 8a, 64625 Bensheim, Germany

Tel.: +49 6251 70190-0

Fax: + 49 6251 849430

e.mail: [info@immundiagnostik.com](mailto:info@immundiagnostik.com)

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



# Inhalt

<b>1. VERWENDUNGSZWECK</b>	<b>2</b>
<b>2. EINLEITUNG</b>	<b>2</b>
<b>3. INHALT DER TESTPACKUNG</b>	<b>3</b>
<b>4. ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL</b>	<b>3</b>
<b>5. LAGERUNG UND VORBEREITUNG DER REAGENZIEN</b>	<b>4</b>
<b>6. PROBENLAGERUNG UND -VORBEREITUNG</b>	<b>4</b>
<i>Probenlagerung</i>	4
<i>Probenvorbereitung</i>	5
<i>Stuhlprobenextraktion</i>	5
<b>7. TESTDURCHFÜHRUNG</b>	<b>6</b>
<i>Testprinzip</i>	6
<i>Pipettierschema</i>	7
<b>8. ERGEBNISSE</b>	<b>8</b>
<b>9. EINSCHRÄNKUNGEN</b>	<b>9</b>
<b>10. QUALITÄTSKONTROLLE</b>	<b>9</b>
<i>Referenzwerte</i>	10
<b>11. TESTCHARAKTERISTIKA</b>	<b>10</b>
<i>Präzision und Reproduzierbarkeit</i>	10
<i>Analytische Sensitivität</i>	10
<i>Spike-Wiederfindung</i>	11
<b>12. VORSICHTSMASSNAHMEN</b>	<b>11</b>
<b>13. TECHNISCHE MERKMALE</b>	<b>12</b>
<b>14. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM TEST</b>	<b>12</b>
<b>15. LITERATUR</b>	<b>13</b>

## 1. VERWENDUNGSZWECK

Der hier beschriebene Assay ist für die Bestimmung von proteingebundenem Nitrotyrosin aus EDTA-Plasma, Serum und Stuhl geeignet. Nur zur *in-vitro*-Diagnostik.

## 2. EINLEITUNG

Nitrotyrosin ist die nitrierte Form der Aminosäure Tyrosin. Proteingebundene Nitrotyrosine sind bei kardiovaskulären und inflammatorischen Krankheiten in der Zirkulation erhöht (z. B. Atherosklerose, Myokardinfarkt, diabetische Vaskulopathie, Bluthochdruck oder koronare Herzkrankheit).

Auch neurologische Erkrankungen werden in einen Zusammenhang mit erhöhten Nitrotyrosinwerten gebracht (z. B. Alzheimer Krankheit, Multiple Sklerose).

Im Rahmen von Entzündungsreaktionen werden aus L-Arginin große Mengen Stickstoffmonoxid ( $\bullet$ NO) lokal durch das Enzym NO-Synthase (NOS) freigesetzt. Weitere Ursachen für die vermehrte  $\bullet$ NO-Bildung sind Fremdstoffexpositionen (Chemikalien, Schwermetalle), Medikamente, Nikotin, physischer und psychischer Stress und eine starke körperliche Belastung mit erhöhtem Sauerstoffverbrauch.

Stickstoffmonoxid ( $\bullet$ NO) in hohen Konzentrationen, welches nicht mehr ausreichend von der mitochondrialen Superoxiddismutase (Mn-SOD) abgefangen wird, reagiert mit einem Sauerstoffradikal ( $\bullet$ OO $\cdot$ ) schließlich zu Peroxynitrit (ONOO $\cdot$ ).

Peroxynitrit besitzt eine starke Affinität zu aromatischen Aminosäuren. Es reagiert mit dem Phenolring des Tyrosins zu Nitrotyrosin. Proteingebundenes Nitrotyrosin ist ein stabiles Endprodukt mit einer relativ langen Halbwertszeit *in vivo* und stellt somit einen geeigneten Marker für nitrosativen Stress dar.

### Indikationen / Mögliche Forschungsgebiete

- Kardiovaskuläre Erkrankungen
- Neuronale Erkrankungen
- Schilddrüsenfunktionsstörungen
- Stoffwechselblockaden
- Mitochondriopathie

### Biochemische Folgen von nitrosativem Stress

- Lipid- und Proteinmodifizierung (z. B. von Mitochondrien-Strukturproteinen)
- Hemmung von Atmungskettenenzymen in den Mitochondrien
- Glutamatüberladung
- Ionenkanal-Störung
- Kalzium-Überladung
- Mitochondriopathie
- Aktivierung von Apoptoseprozessen

### 3. INHALT DER TESTPACKUNG

Art.-Nr.	Bezeichnung	Kit-Komponenten	Menge
K 7824	PLATE	Mikrotitermodul, vorbeschichtet	12 x 8 Vertiefungen
K 7824	WASHBUF	ELISA-Waschpufferkonzentrat, 10x	1 x 100 ml
K 7824	ASYBUF	Assaypuffer, gebrauchsfertig	1 x 25 ml
K 7824	STD	Standards, lyophilisiert (Konzentrationen der Spezifikation entnehmen)	4 x 5 vials
K 7824	CTRL1	Kontrolle 1, lyophilisiert (Bereich der Spezifikation entnehmen)	4 vials
K 7824	CTRL2	Kontrolle 2, lyophilisiert (Bereich der Spezifikation entnehmen)	4 vials
K 7824	CONJ	Konjugatkonzentrat (Ziege anti-Nitrotyrosin, Peroxidase- markiert)	1 x 200 µl
K 7824	SUB	TMB Substrat (Tetramethylbenzidin), gebrauchsfertig	1 x 15 ml
K 7824	STOP	ELISA-Stoppplösung, gebrauchsfertig	1 x 15 ml

Für Nachbestellungen von Einzelkomponenten verwenden Sie als Bestellnummer die Artikelnummer gefolgt von der Bezeichnung.

### 4. ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL

- Reinstwasser\*
- Präzisionspipetten und Pipettenspitzen für den Einmalgebrauch mit variablen Volumina von 10–1000 µl
- Folie zum Abkleben der Mikrotiterplatte
- Mikrotiterplattenschüttler
- Multikanal- bzw. Multipipette
- Vortex-Mixer
- Zentrifuge, 3000 g
- Laborübliche Glas- oder Plastikröhrchen (Einmalartikel)
- Mikrotiterplattenphotometer (benötigte Filter siehe Kapitel 7)

\* Immundiagnostik AG empfiehlt die Verwendung von Reinstwasser nach ISO 3696. Es handelt sich dabei um Wasser des Typs 1, welches frei von ungelösten und kolloidalen Ionen und organischen Molekülen ist (frei von Partikeln > 0,2 µm) mit einer elektrischen Leitfähigkeit von 0,055 µS/cm bei 25 °C (≥ 18,2 MΩ·cm).

## 5. LAGERUNG UND VORBEREITUNG DER REAGENZIEN

- Bitte achten Sie bei mehrfachem Einsatz des Kits darauf, dass die Reagenzien wie in der Vorschrift beschrieben gelagert und **nur die für den jeweiligen Ansatz benötigten Reagenzienmengen frisch angesetzt werden**. Der Kit kann so bis zu 4x je nach Probenaufkommen bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum verwendet werden.
- Reagenzien mit einem **Volumen kleiner 100 µl** sollten vor Gebrauch kurz an-zentrifugiert werden, um Volumenverluste zu vermeiden.
- **Vorbereitung des Waschpuffers:** Das **Waschpufferkonzentrat (WASHBUF)** muss vor Gebrauch **1:10** in Reinstwasser verdünnt werden (100 ml WASH-BUF + 900 ml Reinstwasser), gut mischen. Aufgrund des hohen Salzgehalts im Konzentrat kann es zu Kristallbildungen kommen. Die Kristalle lösen sich bei Raumtemperatur bzw. im Wasserbad bei 37 °C auf. Das **WASHBUF** kann bei **2–8 °C** bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum aufbewahrt werden. Der **Waschpuffer** (1:10 verdünnter WASHBUF) ist **1 Monat bei 2–8 °C** in einem geschlossenen Gefäß haltbar.
- **Die lyophilisierten Standards (STD) und Kontrollen (CTRL)** sind bei **2–8 °C** bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum verwendbar. Die Rekonstitutionsvorgaben für STD und CTRLs sind dem Spezifikationsdatenblatt zu entnehmen. **Standards und Kontrollen** (rekonstituierte STDs und CTRLs) **sind nicht stabil und können nicht gelagert werden**.
- **Vorbereitung des Konjugats:** Das **Konjugatkonzentrat (CONJ)** wird vor Gebrauch **1:101** in **Waschpuffer** verdünnt (100 µl CONJ + 10 ml Waschpuffer). Das CONJ ist bei **2–8 °C** bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum stabil. **Konjugat** (1:101 verdünntes CONJ) **ist nicht stabil und kann nicht aufbewahrt werden**.
- Alle anderen Testreagenzien sind bei **2–8 °C** zu lagern und bei entsprechender Lagerung bis zum angegebenen Verfallsdatum (siehe Etikett) verwendbar.

## 6. PROBENLAGERUNG UND -VORBEREITUNG

### *Probenlagerung*

**Stuhlextrakt** ist nicht ist nicht stabil und kann nicht aufbewahrt werden.

## Probenvorbereitung

### EDTA-Plasma oder Serum

Frische EDTA-Plasma- oder Serumproben werden vor dem Einsatz im Test **1:5** verdünnt, z. B.

**50 µl** Probe + **200 µl** ASYBUF (Assaypuffer), gut mischen.

Für eine Bestimmung in Doppelwerten werden **2 x je 100 µl** jeder vorbereiteten Probe im Test eingesetzt.

## Stuhlprobenextraktion

Der **Waschpuffer** (verdünntes WASHBUF) wird als Probenextraktionspuffer verwendet. Wir empfehlen folgende Probenvorbereitung:

### Stuhlaufbereitungssystem (SAS) (Artikel-Nr. K 6998SAS)

#### **Stuhlröhrchen - Anwendung**

Bitte beachten Sie, dass der Verdünnungsfaktor der Stuhlsuspension von der aufgenommenen Stuhlmenge und dem Puffervolumen abhängig ist:

#### **SAS mit 0,75 ml Puffer:**

Aufgenommene Stuhlmenge:	15 mg
Puffervolumen:	0,75 ml
Verdünnungsfaktor:	1:50

Die Aufbereitung von Stuhlproben mit Hilfe des SAS wird wie folgt durchgeführt:

- Die Rohprobe muss aufgetaut sein, bei auffallend inhomogenen Proben empfiehlt sich eine mechanische Homogenisierung durch Spatel, Impföse o. Ä.
- Das **unbefüllte Stuhlröhrchen** vor der Verwendung mit **0,75 ml Waschpuffer**(1:10 verdünntes WASHBUF) **befüllen**. Wichtig: Puffer vor Gebrauch auf Raumtemperatur bringen!
- Röhrchen aufschrauben (orangefarbenes Gewinde), der untere Teil des Stäbchens weist Einkerbungen auf, welche durch Einstecken in die Stuhlprobe vollkommen mit Probe bedeckt werden müssen. Anschließend das Stäbchen durch den Abstreifring zurück ins Röhrchen stecken (leichter Widerstand) und fest verschrauben.

- d) Das Röhrchen solange vortexten bis keine Stuhlreste mehr in den Einkerbungen auszumachen sind. Für die Erhebung valider Messwerte ist darauf zu achten, dass die Stuhlsuspension nach dem Mischungsprozess eine möglichst homogene Konsistenz aufweist. Bei besonders festen Stühlen kann die Homogenität der Suspension durch längeres Einweichen (ca. 10 min) des Stuhls in Extraktionspuffer bedeutend gesteigert werden.
- e) Nach erfolgter Suspendierung der Probe wird das Röhrchen ca. 10 Minuten stehen gelassen. Aufschwimmende Schalen von Körnern u. Ä. können hierbei vernachlässigt werden.
- f) Anschließend wird der gesamte Kopf des Stuhlröhrchens (blauer Ring) zusammen mit dem Stäbchen vorsichtig abgeschraubt und verworfen. Beim Abschrauben des Kopfes ist darauf zu achten, dass das abgesetzte Sediment nicht erneut aufgewirbelt wird.

**Verdünnung I**                      **1:50**

### *Probenverdünnung*

#### **Stuhlproben**

Der Überstand der Extraktion (Verdünnung I) wird **1:20 mit Waschpuffer verdünnt**.  
Zum Beispiel:

**30 µl** Überstand (Verdünnung I) + **570 µl** Waschpuffer (Verdünnung II)

**Endverdünnung 1:1 000**

**100 µl der Verdünnung II** werden im Test pro Vertiefung eingesetzt.

## **7. TESTDURCHFÜHRUNG**

### *Testprinzip*

Dieser ELISA dient zur quantitativen Bestimmung von Nitrotyrosin.

Der Test basiert auf der "Sandwich"-ELISA Technik. Es werden polyklonale Antikörper, die gegen nitrierte Proteine generiert wurden, verwendet.

Standards, Kontrollen und verdünnte Patientenproben, die auf Nitrotyrosin zu untersuchen sind, werden in die Vertiefungen einer Mikrotiterplatte pipettiert, welche mit einem polyklonalen anti-Nitrotyrosin-Antikörper beschichtet sind. In diesem ersten Inkubationsschritt werden nitrierte Proteine aus der Probe von dem Primärantikörper an die Mikrotiterplatte gebunden. Dann wird das Konjugat, ein Peroxidase-markierter anti-Nitrotyrosin Antikörper, zugegeben und es bildet sich folgender Komplex an der Wand der Mikrotiterplatte:



Primärantikörper – nitriertes Protein – Peroxidase-Konjugat.

Als Peroxidasesubstrat wird Tetramethylbenzidin eingesetzt. Die Enzymreaktion wird durch Zugabe von Säure abgestoppt. Dadurch erfolgt ein Farbumschlag von blau nach gelb. Die entstandene chromogene Verbindung wird photometrisch bei 450 nm gemessen. Die Intensität der Farbe ist dem Nitrotyrosin-Gehalt direkt proportional. Anhand einer mitgeführten Standardkurve – optische Dichte (Absorption bei 450 nm) versus Standardkonzentration – lässt sich die Konzentration der Probe ermitteln.

### *Pipettierschema*

Vor Gebrauch **alle Reagenzien und Proben** auf **Raumtemperatur** (15–30°C) bringen, gut mischen.

Markieren Sie die Positionen für Standards/Proben/Kontrollen im Protokollblatt.

Die benötigten Mikrotiterstreifen aus dem Kit nehmen. Nicht verwendete Mikrotiterstreifen können in der Aluminiumverpackung bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum bei 2–8°C gelagert werden.

Im Fall einer automatisierten Abarbeitung des Tests können automaten-spezifische Anpassungen der Prozedur notwendig sein, um den jeweiligen technischen Gegebenheiten gerecht zu werden. Für Unterstützung und Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Anbieter oder Immundiagnostik AG.

Wir empfehlen, die Bestimmungen in Doppelwerten durchzuführen.

1.	Die Vertiefungen der Mikrotiterstreifen <b>5 x mit je 250 µl Waschpuffer</b> waschen. Nach dem letzten Waschschrift Reste von Waschpuffer durch Ausklopfen auf saugfähigem Papier entfernen.
2.	Je <b>100 µl Standards/Kontrollen/Proben</b> in die Mikrotiterstreifen pipettieren.
3.	Streifen abdecken und <b>2,5 Stunden bei Raumtemperatur</b> (15–30°C) unter Schütteln inkubieren.
4.	Inhalt der Vertiefungen verwerfen und <b>5 x mit je 250 µl Waschpuffer</b> waschen. Nach dem letzten Waschschrift Reste von Waschpuffer durch Ausklopfen auf saugfähigem Papier entfernen.
5.	<b>100 µl Konjugat</b> (verdünntes CONJ) in alle Vertiefungen pipettieren.
6.	Streifen abdecken und <b>1 Stunde bei Raumtemperatur</b> (15–30°C) unter Schütteln inkubieren.

7.	Inhalt der Vertiefungen verwerfen und <b>5 x mit je 250 µl Waschpuffer</b> waschen. Nach dem letzten Waschschrift Reste von Waschpuffer durch Ausklopfen auf saugfähigem Papier entfernen.
8.	<b>100 µl Substrat</b> (SUB) in alle Vertiefungen pipettieren.
9.	<b>10–20 min* bei Raumtemperatur</b> (15–30 °C) im <b>Dunkeln</b> inkubieren.
10.	<b>100 µl Stopplösung</b> (STOP) in alle Vertiefungen pipettieren, gut mischen.
X	<b>Extinktion sofort</b> im Mikrotiterplattenphotometer bei <b>450 nm</b> gegen die Referenzwellenlänge 620 nm (oder 690 nm) messen. Ist keine Referenzwellenlänge vorhanden, wird nur bei 450 nm gemessen. Falls die Extinktion des höchsten Standards den Messbereich des Photometers übersteigt, sollte sofort bei <b>405 nm</b> gegen 620 nm (690 nm) gemessen werden.

\* Die Intensität der Farbentwicklung ist temperaturabhängig. Es wird empfohlen, den Farbumschlag während der Inkubationszeit zu beobachten und entsprechend der Farbentwicklung die Reaktion zu stoppen.

## 8. ERGEBNISSE

Die unten beschriebenen mathematischen Modelle können alternativ zur Auswertung benutzt werden. Wir empfehlen die 4-Parameter-Funktion:

### 1. 4-Parameter-Funktion

Für die optische Dichte empfehlen wir eine lineare Ordinate und für die Konzentration eine logarithmische Abszisse (bei einer logarithmischen Abszisse muss für den Standard mit der Konzentration 0 ein Wert kleiner 1 eingegeben werden z.B. 0,001).

### 2. Punkt-zu-Punkt-Auswertung

Für die optische Dichte und für die Konzentration empfehlen wir eine lineare Ordinate bzw. Abszisse.

### 3. Gewichtete Spline-Funktion

Für die optische Dichte und für die Konzentration empfehlen wir eine lineare Ordinate bzw. Abszisse.

Vor jeder automatischen Auswertung sollte stets eine Kontrolle der Doppelwerte auf Plausibilität („Ausreißerkontrolle“) durchgeführt werden; falls dies nicht durch das verwendete Programm erfolgt, sollte die Kontrolle manuell durchgeführt werden.

### **EDTA-Plasma- und Serumproben**

Die ermittelten Ergebnisse werden mit dem **Faktor 5** multipliziert.

Sollte ein **anderer Verdünnungsfaktor** verwendet worden sein, so ist die ermittelte Konzentration mit dem verwendeten Verdünnungsfaktor zu multiplizieren.

### **Stuhlproben**

Die ermittelten Ergebnisse werden mit dem **Faktor 1000** multipliziert.

Sollte ein **anderer Verdünnungsfaktor** verwendet worden sein, so ist die ermittelte Konzentration mit dem verwendeten Verdünnungsfaktor zu multiplizieren.

## **9. EINSCHRÄNKUNGEN**

Proben mit Konzentrationen oberhalb des Messbereichs (Definition siehe unten) müssen stärker verdünnt und erneut gemessen werden. Bitte beachten Sie diese stärkere Verdünnung bei der Ergebnisberechnung.

Proben mit Konzentrationen unterhalb des Messbereichs (Definition siehe unten) können nicht klar quantifiziert werden.

Die Obergrenze des Messbereichs ergibt sich aus:

$$\text{höchste Konzentration der Kalibrierkurve} \times \text{anzuwendender Probenverdünnungsfaktor}$$

Die Untergrenze des Messbereichs ergibt sich aus:

$$\text{LoB} \times \text{anzuwendender Probenverdünnungsfaktor}$$

## **10. QUALITÄTSKONTROLLE**

Immundiagnostik empfiehlt den Einsatz von externen Kontrollen für die interne Qualitätskontrolle, wenn möglich.

Wir empfehlen, bei jedem Testansatz Kontrollen mitzumessen. Die Ergebnisse der Kontrollen müssen auf Richtigkeit überprüft werden. Liegen eine oder mehrere Kontrollen außerhalb des angegebenen Bereiches, kann Immundiagnostik die Richtigkeit der Messergebnisse nicht gewährleisten.

### Referenzwerte

Anhand einer laborinternen Studie mit Serumprobenproben von augenscheinlich Gesunden (n = 78) wurde folgender Referenzbereich ermittelt:

**Min:** 48 nM  
**Max:** 1533 nM  
**Median:** 207 nM

Bei 95 % dieses Kollektives (95 Percentile) wurde eine Nitrotyrosinkonzentration von 553 nM und weniger gemessen.

Bei 10 % dieses Kollektives wurde eine Nitrotyrosinkonzentration < LoB (Limit of Blank) gemessen.

Wir empfehlen jedem Labor, einen eigenen Referenzbereich zu etablieren.

## 11. TESTCHARAKTERISTIKA

### Präzision und Reproduzierbarkeit

#### Intra-Assay (n = 26)

Zwei Seren wurden jeweils 26-mal von einer Person innerhalb einer Messung getestet.

Probe	Nitrotyrosin [nM]	VK [%]
1	1832	2,7
2	543	9,6

#### Inter-Assay (n = 20)

Zwei Seren wurden jeweils an drei aufeinanderfolgenden Tagen von sechs bzw. sieben verschiedenen Personen gemessen.

Probe	Nitrotyrosin [nM]	VK [%]
1	1876	4,7
2	596	11,0

### Analytische Sensitivität

Die Nachweisgrenze wurde festgelegt als  $B_0 + 1,645 \text{ SD}$ . Gemessen wurde 168-mal der Standard 0. Die Ergebnisse wurden ermittelt in Bezug auf die Konzentration der Kalibrationskurve und ergaben ohne Berücksichtigung des Probenverdünnungsfak-

tors eine Nachweisgrenze von 20,7 nM.

### *Spike-Wiederfindung*

Zwei verschiedene Seren wurden mit unterschiedlichen Konzentrationen an Nitrotyrosin Standardmaterial versetzt und gemessen (n = 2).

Probe	Ungespikte Probe [nM]	Spike [nM]	Nitrotyrosin erwartet [nM]	Nitrotyrosin gemessen [nM]
A	110	300	410	407
		600	710	731
		900	1010	1098
B	119	600	719	666
		900	1019	975
		1200	1319	1247

## 12. VORSICHTSMASSNAHMEN

- Alle im Kit enthaltenen Reagenzien dürfen ausschließlich zur *in-vitro*-Diagnostik verwendet werden.
- Das für Kitkomponenten verwendete humane Material wurde auf HIV, Hepatitis B und Hepatitis C getestet und für negativ befunden. Dennoch wird empfohlen, die Kitkomponenten als Vorsichtsmaßnahme immer wie potentiell infektiöses Material zu behandeln.
- Die Kitkomponenten enthalten zum Schutz vor bakteriellen Kontaminationen Natriumazid oder ProClin. Natriumazid bzw. ProClin sind giftig. Auch Substrate für enzymatische Farbreaktionen sind als giftig und karzinogen beschrieben. Jeder Kontakt mit Haut oder Schleimhaut ist zu vermeiden.
- Die Stopplösung besteht aus verdünnter Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ).  $H_2SO_4$  ist eine starke Säure und muss auch in verdünnter Form mit Vorsicht benutzt werden.  $H_2SO_4$  verursacht bei Kontakt mit der Haut Verätzungen. Es sollte daher mit Schutzhandschuhen, Schutzkleidung und Schutzbrille gearbeitet werden. Bei Kontakt mit der Säure muss die verätzte Stelle sofort mit viel Wasser gespült werden.

### 13. TECHNISCHE MERKMALE

- Reagenzien der Testpackung dürfen nicht mit anderen Chargen gemischt werden. Ferner dürfen Kavitäten unterschiedlicher Mikrotiterplatten, selbst der gleichen Charge, nicht zusammengefügt und zur Analyse verwendet werden.
- Qualitätskontrollen sollten immer mitgemessen werden.
- Die Reagenzien dürfen nach Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums nicht mehr verwendet werden.
- Substratlösung muss vor Gebrauch farblos sein.
- Mikrotiterstreifen müssen während den Inkubationen mit Folie abgedeckt sein.
- Vermeiden Sie Schaumbildung beim Mischen der Reagenzien.
- Stopfen und Verschlüsse verschiedener Reagenzien dürfen nicht vertauscht werden.
- Der Assay ist immer nach der im Kit beigefügten Arbeitsanleitung durchzuführen.










### 14. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM TEST

- Dieser Kit wurde nach der IVD-Richtlinie 98/79/EG hergestellt und in den Verkehr gebracht.
- Für die Qualitätskontrolle sind die für medizinische Laboratorien erstellten Richtlinien zu beachten.
- Die Testcharakteristika wie Inkubationszeiten, Inkubationstemperaturen und Pipettiervolumina der verschiedenen Komponenten wurden vom Hersteller festgelegt. Nicht mit dem Hersteller abgesprochene Veränderungen in der Testdurchführung können die Resultate beeinflussen. Die Firma Immundiagnostik AG übernimmt für die hierdurch entstandenen Schäden und Folgeschäden keine Haftung.
- Bei Gewährleistungsansprüchen ist das beanstandete Material mit schriftlicher Erklärung innerhalb von 14 Tagen zum Hersteller, der Immundiagnostik AG, zurückzusenden.

## 15. LITERATUR

1. Peluffo, Gonzalo, and Rafael Radi. 2007. "Biochemistry of Protein Tyrosine Nitration in Cardiovascular Pathology." *Cardiovascular Research* **75** (2) (July 15): 291–302. doi:10.1016/j.cardiores.2007.04.024.
2. Gonsette, R E. 2008. "Neurodegeneration in Multiple Sclerosis: The Role of Oxidative Stress and Excitotoxicity." *Journal of the Neurological Sciences* **274** (1-2) (November 15): 48–53. doi:10.1016/j.jns.2008.06.029.
3. Ischiropoulos, Harry. 2009. "Protein Tyrosine Nitration--an Update." *Archives of Biochemistry and Biophysics* **484** (2) (April 15): 117–21. doi:10.1016/j.abb.2008.10.034.
4. Köse, Fadime Aydın, Meltem Seziş, Fehmi Akçiçek, and Aysun Pabuççuoğlu. 2011. "Oxidative and Nitrosative Stress Markers in Patients on Hemodialysis and Peritoneal Dialysis." *Blood Purification* **32** (3) (January): 202–8. doi:10.1159/000328030.

### Verwendete Symbole:

	Temperaturbegrenzung		Bestellnummer
	In-Vitro-Diagnostikum		Zu verwenden mit
	Hersteller		Inhalt ausreichend für <n> Prüfungen
	Chargenbezeichnung		Verwendbar bis
	Achtung		



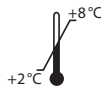


# Nitrotyrosine ELISA

*For the in vitro determination of nitrotyrosine  
in EDTA-plasma, serum and stool*

Valid from 2017-01-23

**REF** K 7824



**IVD** **CE**



**Immundiagnostik AG**, Stubenwald-Allee 8a, 64625 Bensheim, Germany

Tel.: +49 6251 70190-0

Fax: + 49 6251 849430

e.mail: [info@immundiagnostik.com](mailto:info@immundiagnostik.com) [www.immundiagnostik.com](http://www.immundiagnostik.com)

# Table of Contents

<b>1. INTENDED USE</b>	<b>17</b>
<b>2. INTRODUCTION</b>	<b>17</b>
<b>3. MATERIAL SUPPLIED</b>	<b>18</b>
<b>4. MATERIAL REQUIRED BUT NOT SUPPLIED</b>	<b>18</b>
<b>5. STORAGE AND PREPARATION OF REAGENTS</b>	<b>19</b>
<b>6. STORAGE AND PREPARATION OF SAMPLES</b>	<b>20</b>
<i>Sample storage</i>	20
<i>Preparation of samples</i>	20
<i>Dilution of samples</i>	21
<b>7. ASSAY PROCEDURE</b>	<b>21</b>
<i>Principle of the test</i>	21
<i>Test procedure</i>	22
<b>8. RESULTS</b>	<b>23</b>
<b>9. LIMITATIONS</b>	<b>24</b>
<b>10. QUALITY CONTROL</b>	<b>24</b>
<i>Reference range</i>	24
<b>11. PERFORMANCE CHARACTERISTICS</b>	<b>25</b>
<i>Precision and reproducibility</i>	25
<i>Spiking Recovery</i>	25
<i>Analytical Sensitivity</i>	26
<b>12. PRECAUTIONS</b>	<b>26</b>
<b>13. TECHNICAL HINTS</b>	<b>26</b>
<b>14. GENERAL NOTES ON THE TEST AND TEST PROCEDURE</b>	<b>27</b>
<b>15. REFERENCES</b>	<b>27</b>

## 1. INTENDED USE

This Immundiagnostik assay is an enzyme immunoassay intended for the quantitative determination of protein-bound nitrotyrosine in EDTA-plasma, serum and stool. For *in vitro* diagnostic use only.

## 2. INTRODUCTION

Nitrotyrosine is the nitrated form of the amino acid tyrosine. The accumulation of protein bound nitrotyrosine is associated with cardiovascular diseases that are based on inflammatory processes (e.g., atherosclerosis, myocardial infarction, diabetic vasculopathy, hypertension, or coronary heart diseases). A growing number of studies have also associated the accumulation of nitrotyrosine with neurological diseases (Alzheimer's disease, Parkinson's disease, multiple sclerosis, stroke). With treatment of some of the associated diseases the levels of nitrated tyrosines have been shown to decrease, so nitrotyrosine has been stated to be a marker of nitrosative stress.

During inflammatory processes, large amounts of nitric oxide ( $\bullet\text{NO}$ ) are locally released from L-arginine. This reaction is catalyzed by the enzyme NO-synthase (NOS). Other causes for the increased  $\bullet\text{NO}$  production are exposure to chemicals or heavy metals, drugs, nicotine, or physical and psychological stress, as well as extraordinary physical strain with increased oxygen consumption.

In high concentrations,  $\bullet\text{NO}$  that is not trapped by mitochondrial superoxide dismutase (MnSOD) reacts with superoxide ( $\bullet\text{OO}^-$ ) to form peroxynitrite ( $\text{ONOO}^-$ ). Peroxynitrite is implicated as a key oxidant species in several pathologies and is known to be cytotoxic (nitrosative stress).

Peroxynitrite is highly reactive and shows a high affinity to aromatic amino acids, e.g., to the phenolic ring of tyrosine. The nitration of tyrosine in general is a natural process within the post-translational protein modification.

Nitrotyrosine is a stable product and might be seen as a correlate of peroxynitrite production, and its accumulation in cells and tissues is a marker of oxidative stress and nitrosative stress, respectively.

### Indications

- Cardiovascular diseases
- Neurological diseases
- Thyroid disturbances
- Blockade of biochemical pathways
- Mitochondriopathy

### Consequences of nitrosative stress

- Modification of lipids and proteins (e.g. structural proteins in mitochondria)

- Inhibition of respiratory chain enzymes in the mitochondria
- Glutamate overload
- Disturbances in ion channels
- Calcium overload
- Initiation of apoptosis processes

### 3. MATERIAL SUPPLIED

Cat. No.	Label	Kit components	Quantity
K 7824	PLATE	Microtiter plate, precoated	12 x 8 wells
K 7824	WASHBUF	ELISA wash buffer concentrate, 10 x	1 x 100 ml
K 7824	ASYBUF	Assay buffer, ready-to-use	1 x 25 ml
K 7824	STD	Standards, lyophilised (see specification for concentrations)	4 x 5 vials
K 7824	CTRL1	Control 1, lyophilised (see specification for range)	4 vials
K 7824	CTRL2	Control 2, lyophilised (see specification for range)	4 vials
K 7824	CONJ	Conjugate concentrate (goat anti-nitrotyrosine, peroxidase-labelled)	1 x 200 µl
K 7824	SUB	TMB substrate (tetramethylbenzidine), ready-to-use	1 x 15 ml
K 7824	STOP	ELISA stop solution, ready-to-use	1 x 15 ml

For reorders of single components, use the catalogue number followed by the label as product number.

### 4. MATERIAL REQUIRED BUT NOT SUPPLIED

- Ultra pure water\*
- Calibrated precision pipettors and 10–1000 µl tips
- Foil to cover the microtiter plate
- Horizontal microtiter plate shaker
- Multi-channel pipets or repeater pipets
- Centrifuge, 3000 g
- Vortex
- Standard laboratory glass or plastic vials, cups, etc.

- Microtiter plate reader (required filters see chapter 7)
  - \* Immundiagnostik AG recommends the use of Ultra Pure Water (Water Type 1; ISO 3696), which is free of undissolved and colloidal ions and organic molecules (free of particles > 0.2 µm) with an electrical conductivity of 0.055 µS/cm at 25 °C (≥ 18.2 MΩcm).

## 5. STORAGE AND PREPARATION OF REAGENTS

- To run the assay more than once, ensure that reagents are stored at the conditions stated on the label. **Prepare only the appropriate amount necessary for each run.** The kit can be used up to 4 times within the expiry date stated on the label.
- Reagents with a volume less than **100 µl** should be centrifuged before use to avoid loss of volume.
- **Preparation of the wash buffer:** The **wash buffer concentrate (WASHBUF)** has to be diluted with ultra pure water **1:10** before use (100 ml WASHBUF + 900 ml ultra pure water), mix well. Crystals could occur due to high salt concentration in the concentrate. The crystals must be redissolved at room temperature or in a water bath at 37 °C before dilution of the buffer solutions. The **WASHBUF** is stable at **2–8 °C** until the expiry date stated on the label. **Wash buffer** (1:10 diluted WASHBUF) can be stored in a closed flask at **2–8 °C for 1 month**.
- The **lyophilized standards (STD)** and **controls (CTRL)** are stable at **2–8 °C** until the expiry date stated on the label. **Reconstitution** details are given in the **specification data sheet**. **Standards and controls** (reconstituted STDs and CTRLs) **are not stable and cannot be stored**.
- **Preparation of the conjugate:** Before use, the **conjugate concentrate (CONJ)** has to be diluted **1:101** in wash buffer (100 µl CONJ + 10 ml wash buffer). The CONJ is stable at **2–8 °C** until the expiry date stated on the label. **Conjugate** (1:101 diluted CONJ) **is not stable and cannot be stored**.
- All other test reagents are ready to use. Test reagents are stable until the expiry date (see label of test package) when stored at **2–8 °C**.

## 6. STORAGE AND PREPARATION OF SAMPLES

### *Sample storage*

**Stool extract** is not stable and cannot be stored.

### *Preparation of samples*

#### **EDTA-plasma or serum**

Fresh EDTA plasma or serum samples must be diluted **1:5** before performing the assay, e.g.

**50 µl** sample + **200 µl** ASYBUF (assay buffer), mix well.

For testing in duplicates, pipette **2 x 100 µl** of each prepared sample per well.

### *Extraction of the stool samples*

**Wash buffer** (diluted WASHBUF) is used as a sample extraction buffer. We recommend the following sample preparation:

#### **Stool Sample Application System (SAS) (Cat. No.: K 6998SAS)**

##### ***Stool sample tube – Instructions for use***

Please note that the dilution factor of the final stool suspension depends on the amount of stool sample used and the volume of the buffer.

##### ***SAS with 0.75 ml extraction buffer:***

Applied amount of stool:	15 mg
Buffer Volume:	0.75 ml
Dilution Factor:	1:50

Please follow the instructions for the preparation of stool samples using the SAS as follows:

- The raw stool sample has to be thawed. For particularly heterogeneous samples we recommend a mechanical homogenisation using an applicator, inoculation loop or similar device.
- Fill the **empty sample tube** with **0.75 ml of wash buffer** (1:10 diluted WASH-BUF) before using it with the sample. Important: Allow the wash buffer to reach room temperature.
- Unscrew the tube (orange part of cap) to open. Insert the orange dipstick into the sample. The lower part of the dipstick has notches which need to be

covered completely with stool after inserting it into the sample. Place dipstick back into the tube. When putting the stick back into the tube, excess material will be stripped off, leaving 15 mg of sample to be diluted. Screw tightly to close the tube.

- d) Shake the tube well until no stool sample remains in the notches. Important: Please make sure that you have a maximally homogenous suspension after shaking. Especially with more solid samples, soaking the sample in the tube with buffer for ~ 10 minutes improves the result.
- e) Allow sample to stand for ~10 minutes until sediment has settled. Floating material like shells of grains can be neglected.
- f) Carefully unscrew the complete cap of the tube including the blue ring plus the dipstick. Discard cap and dipstick. Make sure that the sediment will not be dispersed again.

**Dilution I:**                      **1:50**

### *Dilution of samples*

#### **Stool samples**

The supernatant of the extraction (dilution I) is diluted **1:20 in wash buffer** (diluted WASHBUF). For example:

**30 µl** supernatant (dilution I) + **570 µl** wash buffer (dilution II)

Final dilution: **1 : 1 000**

For analysis, pipet **100 µl** of **dilution II** per well.

## **7. ASSAY PROCEDURE**

### *Principle of the test*

This ELISA is designed for the quantitative determination of nitrotyrosine. It utilizes the “sandwich” technique with two polyclonal antibodies against nitrated proteins.

Standards, controls and diluted samples which are assayed for nitrotyrosine are added into the wells of a microtiter plate coated with polyclonal anti-nitrotyrosine antibody. During the first incubation step, nitrated proteins are bound by the immobilized primary antibody. Then a peroxidase-conjugated polyclonal anti-nitrotyrosine antibody is added into each microtiter well and a “sandwich” of primary antibody – nitrated protein – peroxidase-conjugate is formed. Tetramethylbenzidine is used as peroxidase substrate. Finally, an acidic stop solution is added to terminate the reaction. The color changes from blue to yellow. The intensity of the yellow color is

directly proportional to the concentration of nitrotyrosine. A dose response curve of the absorbance unit (optical density, OD at 450 nm) vs. concentration is generated, using the values obtained from the standards. Nitrotyrosine, present in the patient samples, is determined directly from this curve.

### *Test procedure*

Bring all **reagents and samples to room temperature** (15–30°C) and mix well.

Mark the positions of standards/samples/controls on a protocol sheet.

Take as many **microtiter strips** as needed from kit. **Store unused strips in the aluminium packaging at 2–8°C.** Strips are stable until expiry date stated on the label.

For automated ELISA processors, the given protocol may need to be adjusted according to the specific features of the respective automated platform. For further details please contact your supplier or Immundiagnostik AG.

We recommend to carry out the tests in duplicate.

1.	Wash the pre-coated microtiter plate <b>5x</b> with <b>250 µl wash buffer</b> . After the final washing step remove residual buffer by tapping the plate on absorbent paper.
2.	Add each <b>100 µl standards/controls/samples</b> into the respective wells.
3.	Cover plate or strips with foil tightly and incubate for <b>2.5 h</b> at room temperature (15 - 30°C) on the horizontal shaker.
4.	Discard the content of each well and wash <b>5 times</b> with <b>250 µl wash buffer</b> . After the final washing step, the inverted microtiter plate should be firmly tapped on absorbent paper.
5.	Add <b>100 µl conjugate</b> (diluted CONJ) in each well.
6.	Cover plate or strips with foil tightly and incubate for <b>1 h</b> at room temperature (15 - 30°C) on the horizontal shaker.
7.	Discard the content of each well and wash <b>5 times</b> with <b>250 µl wash buffer</b> . After the final washing step, the inverted microtiter plate should be firmly tapped on absorbent paper.
8.	Add <b>100 µl substrate</b> (SUB) in each well.
9.	Incubate for <b>10–20 minutes*</b> at room temperature (15–30°C) in the <b>dark</b> .
10.	Add <b>100 µl ELISA stop solution</b> (STOP) and mix well.



- |     |   |
|-----|---|
| 11. | Determine <b>absorption immediately</b> with an ELISA reader at <b>450 nm</b> against 620 nm (or 690 nm) as a reference. If no reference wavelength is available, read only at 450 nm. If the extinction of the highest standard exceeds the range of the photometer, absorption must be measured immediately at <b>405 nm</b> against 620 nm as a reference. |
|-----|---|

\* The intensity of the color change is temperature sensitive. We recommend observing the color change and stopping the reaction upon good differentiation.

## 8. RESULTS

The following algorithms can be used alternatively to calculate the results. We recommend using the "4 parameter algorithm".

### 1. 4 parameter algorithm

It is recommended to use a linear ordinate for the optical density and a logarithmic abscissa for the concentration. When using a logarithmic abscissa, the zero standard must be specified with a value less than 1 (e.g. 0.001).

### 2. Point-to-point calculation

We recommend a linear ordinate for the optical density and a linear abscissa for the concentration.

### 3. Spline algorithm

We recommend a linear ordinate for the optical density and a linear abscissa for the concentration.

The plausibility of the duplicate values should be examined before the automatic evaluation of the results. If this option is not available with the programme used, the duplicate values should be evaluated manually.

### EDTA-plasma and serum samples

The obtained results have to be multiplied with the **dilution factor of 5** to get the actual concentrations.

In case **another dilution factor** has been used, multiply the obtained result with the dilution factor used.

### Stool samples

The obtained results have to be multiplied with the **dilution factor of 1 000** to get the actual concentrations.

In case **another dilution factor** has been used, multiply the obtained result with the dilution factor used.

## 9. LIMITATIONS

Samples with concentrations above the measurement range (see definition below) must be further diluted and re-assayed. Please consider this greater dilution when calculating the results.

Samples with concentrations lower than the measurement range (see definition below) cannot be clearly quantified.

The upper limit of the measurement range can be calculated as:

*highest concentration of the calibration curve × sample dilution factor to be used*

The lower limit of the measurement range can be calculated as:

*LoB × sample dilution factor to be used*

## 10. QUALITY CONTROL

Immundiagnostik recommends the use of external controls for internal quality control, if possible.

Control samples should be analysed with each run. Results, generated from the analysis of control samples, should be evaluated for acceptability using appropriate statistical methods. The results for the patient samples may not be valid if within the same assay one or more values of the quality control sample are outside the acceptable limits.

### *Reference range*

Based on Immundiagnostik studies of serum samples of apparently healthy persons (n = 78), the following values were estimated:

<b>Min:</b>	<b>48 nM</b>
<b>Max:</b>	<b>1533 nM</b>
<b>Median:</b>	<b>207 nM</b>

For 95 % of this collective (95 percentile) a nitrotyrosine concentration of 553 nM and less was obtained.

For 10% of this collective a nitrotyrosine concentration < LoB (Limit of Blank) was obtained.

We recommend each laboratory to establish its own reference range.

## 11. PERFORMANCE CHARACTERISTICS

### *Precision and reproducibility*

#### **Intra-Assay (n = 26)**

Each of two serum samples was measured 26 times by one technician within the same assay.

Sample	Nitrotyrosin [nM]	CV [%]
1	1832	2.7
2	543	9.6

#### **Inter-Assay (n = 20)**

Each of two serum sample was independently measured by six, respectively seven different technicians on three different days.

Sample	Nitrotyrosin [nM]	CV [%]
1	1876	4.7
2	596	11.0

### *Spiking Recovery*

Two samples were spiked with different nitrotyrosin concentrations and measured using this assay (n = 2).

Sample	Unspiked Sample [nM]	Spike [nM]	Nitrotyrosin expected [nM]	Nitrotyrosin measured [nM]
A	110	300	410	407
		600	710	731
		900	1010	1098
B	119	600	719	666
		900	1019	975
		1200	1319	1247

### *Analytical Sensitivity*

The detection limit was set as  $B_0 + 1.645 \text{ SD}$ . The Zero-standard was measured 20 times. The values were estimated in relation to the concentration of the calibration curve and resulted in a detection limit of 20.7 nM without consideration of the sample dilution factor:

## 12. PRECAUTIONS

- All reagents in the kit package are for *in vitro* diagnostic use only.
- Human materials used in kit components were tested and found to be negative for HIV, Hepatitis B and Hepatitis C. However, for safety reasons, all kit components should be treated as potentially infectious.
- Kit reagents contain sodium azide or ProClin as bactericides. Sodium azide and ProClin are toxic. Substrates for the enzymatic color reactions are toxic and carcinogenic. Avoid contact with skin or mucous membranes.
- The stop solution consists of diluted sulphuric acid, a strong acid. Although diluted, it still must be handled with care. It can cause burns and should be handled with gloves, eye protection, and appropriate protective clothing. Any spill should be wiped up immediately with copious quantities of water. Do not breath vapour and avoid inhalation.

## 13. TECHNICAL HINTS

- Do not interchange different lot numbers of any kit component within the same assay. Furthermore we recommend not assembling wells of different microtiter plates for analysis, even if they are of the same batch.
- Control samples should be analysed with each run.
- Reagents should not be used beyond the expiration date stated on the kit label.
- Substrate solution should remain colourless until use.
- To ensure accurate results, proper adhesion of plate sealers during incubation steps is necessary.
- Avoid foaming when mixing reagents.
- Do not mix plugs and caps from different reagents.
- The assay should always be performed according the enclosed manual.

## 14. GENERAL NOTES ON THE TEST AND TEST PROCEDURE

- This assay was produced and distributed according to the IVD guidelines of 98/79/EC.
- The guidelines for medical laboratories should be followed.
- Incubation time, incubation temperature and pipetting volumes of the components are defined by the producer. Any variation of the test procedure, which is not coordinated with the producer, may influence the results of the test. Immundiagnostik AG can therefore not be held responsible for any damage resulting from incorrect use.
- Warranty claims and complaints regarding deficiencies must be logged within 14 days after receipt of the product. The product should be sent to Immundiagnostik AG along with a written complaint.

## 15. REFERENCES

1. Peluffo, Gonzalo, and Rafael Radi. 2007. "Biochemistry of Protein Tyrosine Nitration in Cardiovascular Pathology." *Cardiovascular Research* **75** (2) (July 15): 291–302. doi:10.1016/j.cardiores.2007.04.024.
2. Gonsette, R E. 2008. "Neurodegeneration in Multiple Sclerosis: The Role of Oxidative Stress and Excitotoxicity." *Journal of the Neurological Sciences* **274** (1-2) (November 15): 48–53. doi:10.1016/j.jns.2008.06.029.
3. Ischiropoulos, Harry. 2009. "Protein Tyrosine Nitration--an Update." *Archives of Biochemistry and Biophysics* **484** (2) (April 15): 117–21. doi:10.1016/j.abb.2008.10.034.
4. Köse, Fadime Aydın, Meltem Seziş, Fehmi Akçiçek, and Aysun Pabuççuoğlu. 2011. "Oxidative and Nitrosative Stress Markers in Patients on Hemodialysis and Peritoneal Dialysis." *Blood Purification* **32** (3) (January): 202–8. doi:10.1159/000328030.

**Used symbols:**

Temperature limitation



Catalogue Number



In Vitro Diagnostic Medical Device



To be used with



Manufacturer



Contains sufficient for &lt;n&gt; tests



Lot number



Use by



Attention





**Immundiagnostik AG**

Stubenwald-Allee 8a  
D-64625 Bensheim

Tel.: +49(0) 62 51/70 19 00

Fax: +49(0) 62 51/84 94 30

[info@immundiagnostik.com](mailto:info@immundiagnostik.com)

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