
Instructions for use
Noradrenaline Plasma ELISA

REF

DEE4200



IVD



1. Introduction

1.1 Intended use and principle of the test

Enzyme Immunoassay for the quantitative determination of noradrenaline (norepinephrine) in plasma.

Noradrenaline (norepinephrine) is extracted from a plasma sample*) by using a cis-diol-specific affinity gel, acylated and then modified enzymatically.

The competitive ELISA kit uses the microtiter plate format. The antigen is bound to the solid phase of the microtiter plate. The derivatized standards, controls and samples and the solid phase bound analytes compete for a fixed number of antibody binding sites. After the system is in equilibrium, free antigen and free antigen-antibody complexes are removed by washing. The antibody bound to the solid phase is detected by an anti-rabbit IgG-peroxidase conjugate using TMB as a substrate. The reaction is monitored at 450 nm.

Quantification of unknown samples is achieved by comparing their absorbance with a reference curve prepared with known standard concentrations.

*) Flexible sample volumes between 100 – 600 µl can be used with this assay.

1.2 Clinical application

In humans the catecholamines adrenaline (epinephrine), noradrenaline (norepinephrine) and dopamine are neurotransmitter of the sympathetic nervous system and are involved in many physiological processes. The sympathetic nervous system sets the body to a heightened state of alert, also called as the body's fight-or-flight response.

In the human body the catecholamines and their metabolites indicate the adaption of the body to acute and chronic stress.

Next to the metanephrine/normetanephrine the catecholamines are important for the diagnosis and the follow-up of tumors of the sympathicoadrenal system like the pheochromocytomas. The quantitative determination of catecholamines in urine is preferred for the diagnosis of these tumors, whereas the determination of catecholamines in plasma is medically sensible for the localization of the tumor and for function testing. Values above the cut-off can provide an indication for neuroendocrine tumors.

However, in literature various diseases like hypertension, cardiovascular diseases, schizophrenia and manic depression are described with different levels of catecholamines

Therapeutic consequences should never be based on laboratory results alone even if all test results are in agreement with the items as under point "Procedural cautions, guidelines and warnings". Any laboratory result is only a part of the total clinical picture of the patient.

Only in cases where the laboratory results are in an acceptable agreement with the overall clinical picture of the patient it can be used for therapeutic consequences.

The test result itself should never be the sole determinant for deriving any therapeutic consequences.

2. Procedural cautions, guidelines, warnings and limitations

2.1 Procedural cautions, guidelines and warnings

- (1) This kit is intended for professional use only. Users should have a thorough understanding of this protocol for the successful use of this kit. Only the test instruction provided with the kit is valid and has to be used to run the assay. Reliable performance will only be attained by strict and careful adherence to the instructions provided.
- (2) This assay was validated for certain types of samples as indicated in *Intended Use* (please refer to Chapter 1). Any off-label use of this kit is in the responsibility of the user and the manufacturer cannot be held liable.
- (3) Reagents of this kit which contain human serum or plasma have been tested and confirmed negative for HIV I/II, HBsAg and HCV by approved procedures. All reagents, however, should be treated as potential biohazards in use and for disposal.
- (4) The principles of Good Laboratory Practice (GLP) have to be followed.
- (5) In order to reduce exposure to potentially harmful substances, wear lab coats, disposable protective gloves and protective glasses where necessary.
- (6) All kit reagents and specimens should be brought to room temperature and mixed gently but thoroughly before use. Avoid repeated freezing and thawing of reagents and specimens.
- (7) For dilution or reconstitution purposes, use deionized, distilled or ultra-pure water.
- (8) The microplate contains snap-off strips. Unused wells must be stored at 2 °C to 8 °C in the sealed foil pouch with desiccant and used in the frame provided.
- (9) Duplicate determination of sample is highly recommended to be able to identify potential pipetting errors.

- (10) Once the test has been started, all steps should be completed without interruption. Make sure that the required reagents, materials and devices are prepared ready at the appropriate time.
- (11) Incubation times do influence the results. All wells should be handled in the same order and time intervals.
- (12) To avoid cross-contamination of reagents, use new disposable pipette tips for dispensing each reagent, sample, standard and control.
- (13) A standard curve must be established for each run.
- (14) The controls should be included in each run and fall within established confidence limits. The confidence limits are listed in the QC-Report provided with the kit.
- (15) Do not mix kit components with different lot numbers within a test and do not use reagents beyond expiry date as shown on the kit labels.
- (16) Avoid contact with Stop Solution containing 0.25 M H₂SO₄. It may cause skin irritation and burns. In case of contact with eyes or skin, rinse off immediately with water.
- (17) Some reagents contain sodium azide (NaN₃) as preservatives. In case of contact with eyes or skin, rinse off immediately with water. NaN₃ may react with lead and copper plumbing to form explosive metal azides. When disposing reagents, flush with a large volume of water to avoid azide build-up.
- (18) TMB substrate has an irritant effect on skin and mucosa. In case of possible contact, wash eyes with an abundant volume of water and skin with soap and abundant water. Wash contaminated objects before reusing them.
- (19) For information on hazardous substances included in the kit please refer to Material Safety Data Sheet (MSDS). The Material Safety Data Sheet for this product is made available directly on the website of the manufacturer or upon request.
- (20) The expected reference values reported in this test instruction are only indicative. It is recommended that each laboratory establishes its own reference intervals.
- (21) The results obtained with this test kit should not be taken as the sole reason for any therapeutic consequence but have to be correlated to other diagnostic tests and clinical observations.
- (22) Kit reagents must be regarded as hazardous waste and disposed of according to national regulations.

2.2 Limitations

Any inappropriate handling of samples or modification of this test might influence the results.

2.2.1 Interfering substances

Plasma

Samples containing precipitates or fibrin strands or which are haemolytic or lipemic might cause inaccurate results.

2.2.2 Drug interferences

There are no known substances (drugs) which ingestion interferes with the measurement of noradrenaline level in the sample.

2.2.3 High-Dose-Hook effect

No hook effect was observed in this test.

3. Storage and stability

Store the unopened reagents at 2 - 8 °C until expiration date. Do not use components beyond the expiry date indicated on the kit labels. Once opened the reagents are stable for 1 month when stored at 2 - 8 °C. Once the resealable pouch has been opened, care should be taken to close it tightly with desiccant again.

4. Materials

4.1 Contents of the kit

BA D-0090 FOILS **Adhesive Foil** - Ready to use

Contents: Adhesive Foils in a resealable pouch

Volume: 1 x 4 foils

BA R-6618 EXTRACT-PLATE 48 **Extraction Plate** - Ready to use

Contents: 2 x 48 well plates coated with boronate affinity gel in a resealable pouch

BA E-0030 WASH-CONC 50x **Wash Buffer Concentrate** - Concentrated 50x

Contents: Buffer with a non-ionic detergent and physiological pH

Volume: 1 x 20 ml/vial, light purple cap

BA E-0040 **CONJUGATE** **Enzyme Conjugate** - Ready to use
 Contents: Goat anti-rabbit immunoglobulins, conjugated with peroxidase
 Volume: 1 x 12 ml/vial, red cap

BA E-0055 **SUBSTRATE** **Substrate** - Ready to use
 Contents: Chromogenic substrate containing tetramethylbenzidine, substrate buffer and hydrogen peroxide
 Volume: 1 x 12 ml/black vial, black cap

BA E-0080 **STOP-SOLN** **Stop Solution** - Ready to use
 Contents: 0.25 M sulfuric acid
 Volume: 1 x 12 ml/vial, light grey cap

BA E-0231 **NAD NMN** **Noradrenaline Microtiter Strips** - Ready to use
 Contents: 1 x 96 well (12x8) antigen precoated microwell plate in a resealable yellow foil pouch with desiccant, yellow coloured

BA E-4210 **NAD-AS** **Noradrenaline Antiserum** - Ready to use
 Contents: Rabbit anti-noradrenaline antibody, yellow coloured
 Volume: 1 x 6 ml/vial, yellow cap

Standards and Controls - Ready to use

Cat. no.	Component	Colour/ Cap	Concentration		Volume/ Vial
			pg/ml	pmol/l	
BA R-4601	STANDARD A	white	0	0	4 ml
BA R-4602	STANDARD B	light yellow	80	473	4 ml
BA R-4603	STANDARD C	orange	240	1 418	4 ml
BA R-4604	STANDARD D	dark blue	800	4 728	4 ml
BA R-4605	STANDARD E	light grey	3 200	18 912	4 ml
BA R-4606	STANDARD F	black	12 800	75 648	4 ml
BA R-4651	CONTROL 1	light green	Refer to QC-Report for expected value and acceptable range!		4 ml
BA R-4652	CONTROL 2	dark red			4 ml

Conversion: Noradrenaline (pg/ml) x 5.91 = Noradrenaline (pmol/l)

Contents: Acidic buffer with non-mercury stabilizer, spiked with defined quantity of noradrenaline

BA R-0050 **ADJUST-BUFF** **Adjustment Buffer** - Ready to use
 Contents: TRIS buffer
 Volume: 1 x 4 ml/vial, green cap

BA R-4617 **TE-BUFF** **TE Buffer** - Ready to use
 Contents: TRIS-EDTA buffer
 Volume: 1 x 4 ml/vial, brown cap

BA R-6611 **ACYL-BUFF** **Acylation Buffer** - Ready to use
 Contents: Buffer with light alkaline pH for the acylation
 Volume: 1 x 20 ml/vial, white cap

BA D-0032 **96** **Microtiter Plate** - Ready to use
 Contents: 1 x 96 wells, empty in a resealable pouch

BA R-6612 **ACYL-REAG** **Acylation Reagent** - Ready to use
 Contents: Acylation reagent in DMF and DMSO
 Volume: 1 x 3 ml/vial, light red cap

Hazards identification: 

H225 Highly flammable liquid and vapour.
 H360 May damage fertility or the unborn child.
 H319 Causes serious eye irritation.

BA R-6614 COENZYME **Coenzyme** - Ready to use

Contents: S-adenosyl-L-methionine

Volume: 1 x 4 ml/vial, purple cap

BA R-6615 ENZYME **Enzyme** - Lyophilized

Contents: Catechol-O-methyltransferase

Volume: 4 vials, pink cap

BA R-6619 HCL **Hydrochloric Acid** - Ready to use

Contents: 0.025 M Hydrochloric Acid, yellow coloured

Volume: 1 x 20 ml/vial, dark green cap

4.2 Additional materials and equipment required but not provided in the kit

- Calibrated precision pipettes to dispense volumes between 25 – 700 µl; 1 ml
- Microtiter plate washing device (manual, semi-automated or automated)
- ELISA reader capable of reading absorbance at 450 nm and if possible 620 – 650 nm
- Microtiter plate shaker (shaking amplitude 3 mm; approx. 600 rpm)
- Temperature controlled incubator (37 °C) or similar heating device
- Absorbent material (paper towel)
- Water (deionized, distilled or ultra-pure)
- Vortex mixer

5. Sample collection and storage

Plasma

Whole blood should be collected by venipuncture into centrifuge tubes containing EDTA as anti-coagulant (Plasma Monovette™ or Vacuette™) and centrifuged at room temperature immediately after collection.

Haemolytic and especially lipemic samples should not be used for the assay.

Storage: up to 6 hours at 2 - 8 °C, for longer period (up to 6 month) at -20 °C.

Repeated freezing and thawing should be avoided.

6. Test procedure

A plasma volume between **100 µl-600 µl** is needed per single determination.

If a plasma volume **< 600 µl** is used, water (deionized, distilled or ultra-pure) has to be added to a **final volume of 600 µl** and this **prediluted sample** has to be used for the extraction procedure (please refer to point 6.2 of this protocol).

This sample predilution has to be considered in the calculation of results (please refer to point 7 of this protocol).

Allow all reagents to reach room temperature and mix thoroughly by gentle inversion before use. Duplicate determinations are recommended.

The binding of the antisera and of the enzyme conjugate and the activity of the enzyme are temperature dependent, and the extinction values may vary if a thermostat is not used. The higher the temperature, the higher the absorption values will be. Corresponding variations also apply to the incubation times. The optimal temperature during the Enzyme Immunoassay is between 20 – 25 °C.



In case of overflow, read the absorbance of the solution in the wells within 10 minutes, using a microplate reader set to 405 nm

6.1 Preparation of reagents


Wash Buffer

Dilute the 20 ml Wash Buffer Concentrate with water (deionized, distilled or ultra-pure) to a final volume of 1000 ml.


Storage: 1 month at 2 – 8 °C

Enzyme Solution

Reconstitute the content of the vial labelled 'Enzyme' with 1 ml water (deionized, distilled or ultra-pure) and mix thoroughly. Add 0.3 ml of Coenzyme followed by 0.7 ml of Adjustment Buffer. The total volume of the Enzyme Solution is 2.0 ml.

 *The Enzyme Solution has to be prepared freshly prior to the assay (not longer than 10 - 15 minutes in advance). Discard after use!*

6.2 Sample preparation, extraction and acylation

1.	Pipette 30 µl of standards, controls and 600 µl of plasma samples into the respective wells of the Extraction Plate .
2.	Add 500 µl of water (deionized, distilled or ultra-pure) to the wells with standards and controls .
3.	Pipette 25 µl of TE Buffer into all wells.
4.	Cover the plate with Adhesive Foil . Incubate 60 min at RT (20 – 25 °C) on a shaker (approx. 600 rpm).
5.	Remove the foil and empty the plate. Blot dry by tapping the inverted plate on absorbent material.
6.	Pipette 1 ml of Wash Buffer into all wells.
7.	Incubate 5 min at RT (20 – 25 °C) on a shaker (approx. 600 rpm).
8.	Blot dry by tapping the inverted plate on absorbent material.
9.	Wash one more time as described (step 6, 7 and 8)!
10.	Pipette 150 µl of Acylation Buffer into all wells.
11.	Pipette 25 µl of Acylation Reagent into all wells.
12.	Incubate 20 min at RT (20 – 25 °C) on a shaker (approx. 600 rpm).
13.	Empty the plate and blot dry by tapping the inverted plate on absorbent material.
14.	Pipette 1 ml of Wash Buffer into all wells.
15.	Incubate 5 min at RT (20 – 25 °C) on a shaker (approx. 600 rpm).
16.	Blot dry by tapping the inverted plate on absorbent material.
17.	Wash one more time as described (step 14, 15, 16).
18.	Pipette 200 µl of Hydrochloric Acid into all wells.
19.	Cover plate with Adhesive Foil . Incubate 10 min at RT (20 – 25 °C) on a shaker (approx. 600 rpm).
	Do not decant the supernatant thereafter!
	190 µl of the supernatant is needed for the subsequent enzymatic conversion

6.3 Enzymatic conversion

1.	Pipette 190 µl of the extracted standards, controls and samples into the respective wells of the Microtiter Plate .		
2.	Add 50 µl of Enzyme Solution (refer to 6.1) to all wells.		
3.	Cover plate with Adhesive Foil . Incubate 1 min at RT (20 – 25 °C) on a shaker (approx. 600 rpm).		
4.	Incubate for 2 h at 37 °C . The following volumes of the supernatants are needed for the subsequent ELISA: <table border="1" data-bbox="199 1899 587 1930"><tr><td>Noradrenaline</td><td>10 µl</td></tr></table>	Noradrenaline	10 µl
Noradrenaline	10 µl		

6.4 Noradrenaline ELISA

1.	Pipette 10 µl of standards, controls and samples from the Enzyme Plate (refer to 6.3) into the respective pre-coated Noradrenaline Microtiter Strips .
2.	Pipette 50 µl of the respective Noradrenaline Antiserum into all wells.
3.	Cover the plate with Adhesive Foil . Incubate 1 min at RT (20 – 25 °C) on a shaker (approx. 600 rpm).
4.	Incubate for 15 – 20 h (overnight) at 2 – 8 °C .
5.	Remove the foil. Discard or aspirate the contents of the wells. Wash the plate 4 x by adding 300 µl of Wash Buffer , discarding the content and blotting dry each time by tapping the inverted plate on absorbent material.
6.	Pipette 100 µl of Enzyme Conjugate into all wells.
7.	Cover the plate with Adhesive Foil . Incubate 30 min at RT (20 – 25 °C) on a shaker (approx. 600 rpm).
8.	Remove the foil. Discard or aspirate the contents of the wells. Wash the plate 4 x by adding 300 µl of Wash Buffer , discarding the content and blotting dry each time by tapping the inverted plate on absorbent material.
9.	Pipette 100 µl of Substrate into all wells.
10.	Incubate 20 - 30 min at RT (20 – 25 °C) on a shaker (approx. 600 rpm). ⚠ Avoid exposure to direct sunlight!
11.	Pipette 100 µl of Stop Solution into all wells.
12.	Read the absorbance of the solution in the wells within 10 minutes, using a microplate reader set to 450 nm (if available a reference wavelength between 620 nm and 650 nm is recommended).

7. Calculation of results

Measuring range	Noradrenaline
	20 – 12 800 pg/ml

The calibration curves are obtained by plotting the absorbance readings (calculate the mean absorbance) of the standards (linear, y-axis) against the corresponding standard concentrations (logarithmic, x-axis). Use a non-linear regression for curve fitting (e.g. spline, 4- parameter, akima).

The concentrations of the **undiluted plasma samples** and the **controls** can be read directly from the standard curve.

Concentration of diluted plasma samples:

If only a plasma volume **< 600 µl** was used for the extraction, the concentration read from the standard curve has to be **multiplied** with a **volume-factor**:

$$\text{Volume-factor} = \frac{600 \mu\text{l}}{\text{used plasma volume } (\mu\text{l})}$$

Conversion

Noradrenaline (pg/ml) × 5.91 = Noradrenaline (pmol/l)

Expected reference value

It is strongly recommended that each laboratory should determine its own reference value.

In a study conducted with apparently normal healthy adults, using the Noradrenaline Plasma ELISA ^{High Sensitive} the following value is observed:

Expected Reference Value	Noradrenaline
	< 600 pg/ml

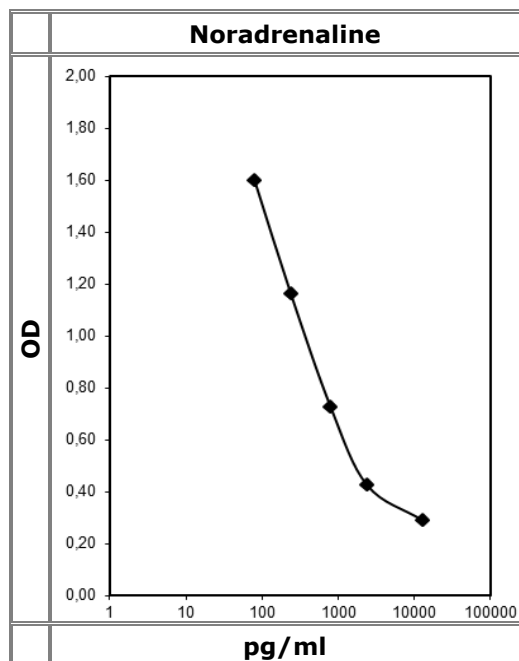
7.1 Quality control

It is recommended to use control samples according to national regulations. Use controls at both normal and pathological levels. The kit controls or other commercial controls should fall within established confidence limits. The confidence limits of the kit controls are indicated on the QC-Report.

7.2 Typical standard curve



Example, do not use for calculation!



8. Assay characteristics

Analytical Specificity (Cross Reactivity)	Substance	Cross Reactivity (%)
	Derivatized Adrenaline	0.14
	Derivatized Noradrenaline	100
	Derivatized Dopamine	0.2
	Metanephrine	< 0.01
	Normetanephrine	0.48
	3-Methoxytyramine	< 0.01
	3-Methoxy-4-hydroxyphenylglycol	0.01
	Tyramine	< 0.01
	Phenylalanine, Caffeinic acid, L-Dopa, Homovanillic acid, Tyrosine, 3-Methoxy-4-hydroxymandelic acid	< 0.01

Analytical Sensitivity (600 µl undiluted sample) Limit of Detection	Noradrenaline
	20 pg/ml

Precision				
Intra-Assay CV				
	Sample	Mean (pg/ml)	SD (pg/ml)	CV (%)
Noradrenaline	low	535	59.9	11.2
	medium	679	75.9	11.2
	high	2123	344	16.2

Recovery	Mean (%)	Range (%)	Measurement Range (pg/ml)
Noradrenaline	96	81 - 112	614 - 9606







Linearity		Serial dilution up to	Mean (%)	Range (%)
	Noradrenaline	1:512	96	76 - 107

9. References/Literature

- (1) Kim et al. Vitamin C prevents stress-induced damage on the heart caused by the death of cardiomyocytes, through the down-regulation of the excessive production of catecholamine, TNF- α , and ROS production in GULO(-I-) Vit C-Insufficient mice. Free Radical Biology and Medicine, 65:573-583 (2013)
- (2) Bada et al. Peripheral vasodilatation determines cardiac output in exercising humans: insight from atrial pacing. The Journal of Physiology, 590(8):2051-2060 (2012)
- (3) Parks et al. Employment and work schedule are related to telomere length in women. Occupational & Environmental Medicine 68(8):582-589 (2011)

 **For updated literature or any other information please contact your local supplier.**

Symbols:

	Storage temperature		Manufacturer		Contains sufficient for <n> tests
	Expiry date	LOT	Batch code	IVD	For in-vitro diagnostic use only!
	Consult instructions for use	CONT	Content	CE	CE labelled
	Caution	REF	Catalogue number	RUO	For research use only!

1. Einleitung

1.1 Verwendungszweck und Testprinzip

Enzymimmunoassay zur quantitativen Bestimmung von Noradrenalin in Plasma.

Noradrenalin wird mittels eines cis-diolspezifischen Boronat-Affinitätsgels aus der Plasmaprobe^{*)} extrahiert, danach azyliert und anschließend enzymatisch derivatisiert.

Der sich anschließende kompetitive ELISA basiert auf dem Mikrotiterplattenformat. Das Antigen ist an eine feste Phase gebunden. Die derivatisierten Analyte der Standards, Kontrollen und Proben und die an die Festphase gebundenen Antigene konkurrieren um die vorhandenen Bindungsstellen der Antikörper. Nachdem das System im Gleichgewicht ist, werden die ungebundenen Antigene und Antigen-Antikörper-Komplexe durch Waschen entfernt. Der an die Festphase gebundene Antigen-Antikörper-Komplex wird mit einem enzymmarkierten Antikörper komplexiert und anschließend mit einem Substrat durch eine Farbreaktion nachgewiesen. Die Reaktion wird bei 450 nm gemessen. Die Konzentration der unbekanntenen Proben wird mit Hilfe einer Standardkurve und Abgleich der gemessenen Absorption ermittelt.

^{*)} In diesem Assay können flexible Probevolumina zwischen 100 – 600 µl eingesetzt werden.

1.2 Klinische Anwendung

Die Katecholamine Adrenalin (Epinephrine), Noradrenalin (Norepinephrine) und Dopamin sind Neurotransmitter des sympathischen Nervensystems und bewirken zahlreiche physiologische Prozesse im Menschen. Der Sympathikus versetzt den Körper in eine erhöhte Alarmbereitschaft. Folglich ist über die sekretierte Menge der Katecholamine und deren Abbauprodukte im Menschen die Adaption des Körpers an akuten und chronischen Stress bestimmbar.

In der Diagnostik und Verlaufsbeurteilung von Tumoren des sympathico-adrenalen Systems wie z.B. dem Phäochromozytom, spielen die Katecholamine neben den Metanephrinen/Normetanephrinen eine entscheidende Rolle. Während für die Diagnosestellung die quantitative Bestimmung der Urinausscheidung bevorzugt wird, ist bei klinischen Funktionstesten sowie zur Lokalisation eines Tumors die Katecholaminbestimmung im Plasma sinnvoll. Werte oberhalb der Normalbereiche können ein Hinweis auf neuroendokrine Tumore sein.

Des Weiteren werden in der Literatur noch zahlreiche Krankheitsbilder wie z.B. Hypertonie, degenerative Erkrankung des Herz-Kreislaufsystems, Schizophrenie und manische Depression mit einem erhöhten oder erniedrigten Sekretionslevel der Katecholamine beschrieben.

Therapeutische Konsequenzen dürfen niemals allein auf Grund von Laborwerten herangezogen werden, auch wenn diese Werte in Übereinstimmung mit den Qualitätskriterien der Methode beurteilt werden. Jedes Laborergebnis trägt immer nur zu einem Teil des klinischen Bildes bei.

Nur wenn die Laborergebnisse in akzeptabler Übereinstimmung mit dem klinischen Gesamtbild stehen, dürfen daraus therapeutische Konsequenzen abgeleitet werden.

Die Laborwerte selbst dürfen niemals der alleinige Grund für daraus abgeleitete therapeutische Konsequenzen sein.

2. Verfahrenshinweise, Richtlinien, Warnungen und Anwendungsgrenzen

2.1 Verfahrenshinweise, Richtlinien und Warnungen

- (1) Dieses Kit ist nur für den gewerblichen Gebrauch bestimmt. Für eine erfolgreiche Anwendung dieses Kits benötigen die Anwender ein umfassendes Verständnis dieses Protokolls. Einzig die im Kit enthaltene Testanleitung ist gültig und bei der Durchführung des Assays zu verwenden. Für eine zuverlässige Leistung müssen die mitgelieferten Anweisungen genau und sorgfältig befolgt werden.
- (2) Dieser Assay wurde für die unter *Verwendungszweck* (siehe Kapitel 1) angegebene Probenart validiert. Jede nicht zugelassene Anwendung dieses Kits obliegt der Verantwortung des Anwenders und entbindet den Hersteller von jeglicher Haftung.
- (3) Die humanes Serum oder Plasma enthaltenden Reagenzien des Kits wurden mit geprüften Verfahren auf HIV I/II, HBsAg und HCV getestet und als negativ bestätigt. Dennoch sollten sämtliche Reagenzien bei der Handhabung und Entsorgung als potenzielle biologische Gefahrstoffe behandelt werden.
- (4) Die Grundsätze der Guten Laborpraxis (GLP) sind zu befolgen.
- (5) Bei Bedarf Laborkittel, geeignete Einweghandschuhe und Schutzbrille tragen, um die Exposition gegenüber potenziell gesundheitsgefährdenden Stoffen zu reduzieren.
- (6) Alle Reagenzien des Kits sowie die Proben sollten vor der Verwendung auf Raumtemperatur gebracht und vorsichtig gemischt werden. Wiederholtes Einfrieren und Auftauen von Reagenzien und Proben vermeiden.

- (7) Wenn die Verdünnung oder Rekonstitution mit Wasser erfolgen soll, hierfür deionisiertes, destilliertes oder ultra-pures Wasser verwenden.
- (8) Die Mikrotiterplatte verfügt über abbrechbare Streifen. Ungenutzte Kavitäten müssen bei 2 °C bis 8 °C mit Trockenmittelbeutel im verschlossenen Folienbeutel gelagert und im mitgelieferten Rahmen verwendet werden.
- (9) Es ist sehr empfehlenswert, eine Doppelbestimmung der Proben durchzuführen, um mögliche Pipettierfehler erkennen zu können.
- (10) Sobald der Test begonnen wurde, sollten alle Schritte ohne Unterbrechung ausgeführt werden. Es muss dafür gesorgt werden, dass die erforderlichen Reagenzien, Materialien und Geräte zur vorgesehenen Zeit einsatzbereit sind.
- (11) Die Inkubationszeiten haben Einfluss auf die Ergebnisse. Alle Kavitäten sollten in der gleichen Reihenfolge und zeitlichen Abfolge behandelt werden.
- (12) Zur Vermeidung einer Kontamination der Reagenzien ist bei jeder Abgabe eines Reagenzes, einer Probe, eines Standards und einer Kontrolle eine neue Einwegpipettenspitze zu verwenden.
- (13) Bei jeder Testanwendung muss eine Kalibrierkurve erstellt werden.
- (14) Bei jeder Testanwendung sollten Kontrollen mitgetestet werden, deren Werte innerhalb der bekannten Vertrauensgrenzen liegen müssen. Die gültigen Vertrauensgrenzen der Kitkontrollen können dem QC-Report entnommen werden, der dem Kit beiliegt.
- (15) Komponenten von Kits mit unterschiedlichen Chargenbezeichnungen nicht im selben Test verwenden. Reagenzien nach dem auf dem Kitetikett angegebenen Verfalldatum nicht mehr benutzen.
- (16) Kontakt mit der Stopplösung vermeiden, da sie 0,25 M H₂SO₄ enthält. Die Lösung kann Hautreizungen und Verbrennungen verursachen. Bei Berührung mit den Augen oder der Haut sofort mit Wasser aus- bzw. abspülen.
- (17) Einige Reagenzien enthalten Natriumazid (NaN₃) als Konservierungsmittel. Bei Berührung mit den Augen oder der Haut sofort mit Wasser aus- bzw. abspülen. NaN₃ kann mit Blei- oder Kupferleitungen reagieren und explosive Metallazide bilden. Bei der Entsorgung der Reagenzien mit reichlich Wasser spülen, um die Ansammlung von Azid zu vermeiden.
- (18) Das TMB-Substrat reizt die Haut und Schleimhäute. Bei möglichem Kontakt Augen mit reichlich Wasser und Haut mit Seife und reichlich Wasser aus- bzw. abspülen. Kontaminierte Gegenstände vor der erneuten Verwendung abspülen.
- (19) Für Informationen zu den im Kit enthaltenen gesundheitsgefährdenden Stoffen siehe Sicherheitsdatenblatt (MSDS). Das Sicherheitsdatenblatt dieses Produkts ist direkt auf der Webseite des Herstellers abrufbar oder auf Anfrage erhältlich.
- (20) Die in dieser Testanleitung angegebenen erwarteten Referenzwerte dienen nur als Hinweis. Es wird empfohlen, dass jedes Labor seine eigenen Referenzbereiche erstellt.
- (21) Therapeutische Maßnahmen dürfen sich nicht allein auf die mit diesem Testkit erzielten Ergebnisse stützen, sondern müssen mit anderen diagnostischen Tests und klinischen Beobachtungen abgewogen werden.
- (22) Die Reagenzien des Kits sind als gesundheitsgefährdende Abfälle zu betrachten und gemäß den nationalen Vorschriften zu entsorgen.

2.2 Grenzen des Tests

Jede unsachgemäße Behandlung der Proben oder Modifikationen dieses Tests können die Ergebnisse beeinflussen.

2.2.1 Interferenzen

Plasma

Proben, die ein Präzipitat oder die Fibrinfäden enthalten oder die hämolytisch oder lipämisch sind, können zu ungenauen Ergebnissen führen.

2.2.2 Beeinflussung durch Medikamente

Bislang sind uns keine Stoffe (Medikamente) bekannt, deren Einnahme die Bestimmung des Noradrenalin-Gehaltes in der Probe beeinflusst.

2.2.3 High-Dose-Hook Effekt

Ein Hook-Effekt tritt in diesem Test nicht auf.

3. 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 mit Trockenmittelbeutel sehr sorgfältig wieder verschlossen werden.

4. Materialien

4.1 Reagenzien im Kit

- BA D-0032** 96 **Microtiter Plate** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: 2 x 96 Wells, leer in einem wiederverschließbaren Beutel
- BA E-0030** WASH-CONC 50x **Wash Buffer Concentrate** - 50x konzentriert
 Inhalt: Puffer mit einem nicht-ionischen Detergenz und physiologischem pH
 Volumen: 1 x 20 ml/Fläschchen, Deckel helllila
- BA E-0040** CONJUGATE **Enzyme Conjugate** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: Ziege Anti-Kaninchen Immunglobulin konjugiert mit Peroxidase
 Volumen: 1 x 12 ml/ Fläschchen, Deckel rot
- BA E-0055** SUBSTRATE **Substrate** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: Chromogenes Substrate mit Tetramethylbenzidin, Substratpuffer und Wasserstoffperoxid
 Volumen: 1 x 12 ml/ Fläschchen schwarz, Deckel schwarz
- BA E-0080** STOP-SOLN **Stop Solution** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: 0,25 M Schwefelsäure
 Volumen: 1 x 12 ml/ Fläschchen, Deckel hellgrau
- BA E-0231** 96 NAD NMN **Noradrenaline Microtiter Strips** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: 1 x 96 Well (12x8) Antigen beschichtete Mikrotiterstreifen mit Trockenmittelbeutel in einem gelben widerverschließbaren Folienbeutel, gelb gefärbt
- BA E-4210** NAD-AS **Noradrenaline Antiserum** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: Kaninchen Anti-Noradrenalin Antikörper, gelb gefärbt
 Volumen: 1 x 6 ml/Fläschchen, Deckel gelb


Standards und Controls - Gebrauchsfertig

Artikelnr.	Komponente	Deckel-farbe	Konzentration	Konzentration	Volumen/ Fläschchen
			pg/ml	pmol/l	
			NAD	NAD	
BA R-4601	STANDARD A	weiß	0	0	4 ml
BA R-4602	STANDARD B	hellgelb	80	473	4 ml
BA R-4603	STANDARD C	orange	240	1418	4 ml
BA R-4604	STANDARD D	dunkelblau	800	4728	4 ml
BA R-4605	STANDARD E	hellgrau	3200	18912	4 ml
BA R-4606	STANDARD F	schwarz	12800	75648	4 ml
BA R-4651	CONTROL 1	hellgrün	Die zu erwartenden Konzentrationen und		4 ml
BA R-4652	CONTROL 2	dunkelrot	Akzeptanzbereiche sind auf dem QC-Report angegeben.		4 ml

Umrechnung: Noradrenalin (pg/ml) x 5,91 = Noradrenalin (pmol/l)

Inhalt: Saurer Puffer mit quecksilberfreien Stabilisatoren, aufgestockt mit definierten Mengen Noradrenalin

- BA R-0050** ADJUST-BUFF **Adjustment Buffer** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: TRIS Puffer zur pH-Wert Einstellung
 Volumen: 1 x 4 ml/ Fläschchen, Deckel grün
- BA R-4617** TE-BUFF **TE Buffer** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: TRIS-EDTA Puffer
 Volumen: 1 x 4 ml/ Fläschchen, Deckel braun

- BA R-6611** ACYL-BUFF **Acylation Buffer** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: Leicht basischer Puffer zur Azylierung mit quecksilberfreien Stabilisatoren
 Volumen: 1 x 20 ml/ Fläschchen, Deckel weiß
- BA E-6612** ACYL-REAG **Acylation Reagent** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: Azylierungsreagenz in DMF und DMSO
 Volumen: 1 x 3 ml/ Fläschchen, Deckel hellrot
 Mögliche Gefahren: 
 H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
 H360 Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.
 H319 Verursacht schwere Augenreizung.
- BA R-6614** COENZYME **Coenzyme** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: S-adenosyl-L-methionine
 Volumen: 1 x 4 ml/ Fläschchen, Deckel lila
- BA R-6615** ENZYME **Enzyme** - Lyophilisat
 Inhalt: Catechol-O-methyltransferase
 Volumen: 4 Fläschchen, Deckel hellrosa
- BA R-6618** EXTRACT-PLATE 48 **Extraction Plate** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: 2 x 48 Well Platte beschichtet mit Boronat Affinitätsigel in einem wiederverschließbaren Beutel
- BA R-6619** HCL **Hydrochloric Acid** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: 0,025 M Salzsäure, gelb gefärbt
 Volumen: 1 x 20 ml/ Fläschchen, Deckel dunkelgrün
- BA D-0090** FOILS **Adhesive Foil** - Gebrauchsfertig
 Inhalt: 4 Klebefolien in einem wiederverschließbaren Beutel
 Volumen: 1 x 4 Folien

4.2 Nicht im Kit enthaltene aber zur Durchführung erforderliche Geräte und Reagenzien

- Kalibrierte Präzisionspipetten zum Pipettieren von 25 – 700 µl; 1 ml
- Waschvorrichtung für Mikrotiterplatten (manuell, halbautomatisch oder automatisch)
- Photometer zur Auswertung von Mikrotiterplatten mit 450 nm- und, wenn möglich, 620 - 650 nm-Filter
- Vortex-Mischer
- Wärmeschrank (37 °C) oder ähnliche Heizvorrichtung
- Mikrotiterplattenschüttler (ca. 600 rpm mit Amplitude 3 mm)
- Wasser (deionisiert, destilliert oder ultra-pur)
- saugfähige Unterlage

5. Probenmaterial und Lagerung

Plasma

Das durch Venenpunktion entnommene Vollblut in einem für EDTA-Plasma vorgesehenen Blutentnahmeröhrchen (Plasma Monovette™ oder Vacuette™) sammeln und das Plasma direkt durch Zentrifugation (nach Angaben des Herstellers) von den übrigen Blutbestandteilen trennen. Hämolytische und insbesondere lipämische Proben sollten nicht eingesetzt werden.
 Lagerung: bis zu 6 Stunden bei 2 - 8 °C, für längere Zeit (bis zu 6 Monate) bei -20 °C
 Wiederholtes Einfrieren und Auftauen sollte vermieden werden.

6. Testdurchführung


Für jede Einzelbestimmung wird ein Plasmavolumen von **100 µl - 600 µl** benötigt.

Falls ein Plasmavolumen von **< 600 µl** eingesetzt wird, die Probe mit Wasser (deionisiert, destilliert oder ultra-pur) auf ein **Gesamtvolumen von 600 µl** auffüllen. Diese **vorverdünnte Probe** muss bei der Extraktion (siehe Punkt 6.2) eingesetzt werden.

Die Vorverdünnung der Probe muss bei der Berechnung der Ergebnisse berücksichtigt werden (siehe Punkt 7).

Alle Reagenzien und Proben müssen vor dem Gebrauch auf Raumtemperatur gebracht und vorsichtig gemischt werden. Die Durchführung von Doppelbestimmungen wird empfohlen.

Die Reaktion des Antikörpers, Enzymkonjugats und die Aktivität des Enzyms sind temperaturabhängig und sollten durch ein Thermostat sichergestellt sein. Je höher die Temperatur ist, desto größer werden die Absorptionswerte. Entsprechende Abweichungen ergeben sich ebenfalls durch die Inkubationszeiten. Die optimale Temperatur während des Enzymimmunoassay ist zwischen 20 – 25 °C.

 *Liegt die gemessene Absorption außerhalb des Messbereichs, so muss diese innerhalb von 10 Minuten nochmals bei 405 nm gemessen werden.*

6.1 Vorbereitung der Reagenzien


Waschpuffer

20 ml **WASH-CONC 50X** mit Wasser (deionisiert, destilliert oder ultra-pur) auf ein Endvolumen von 1000 ml verdünnen.


Lagerung: 1 Monat bei 2 – 8 °C

Enzymlösung

Den Inhalt des Fläschchens **ENZYME** in 1 ml Wasser (deionisiert, destilliert oder ultra-pur) auflösen und gut mischen. Anschließend 0,3 ml **COENZYME** und 0,7 ml **ADJUST-BUFF** dazu pipettieren (Endvolumen 2,0 ml).

 *Die Enzymlösung darf erst 10 - 15 Minuten vor Gebrauch angesetzt werden! Nach Gebrauch verwerfen!*


6.2 Probenvorbereitung, Extraktion und Azylierung

1. Jeweils 30 µl Standards, Kontrollen und 600 µl Plasmaproben in die entsprechenden Kavitäten der EXTRACT-PLATE 48 pipettieren.
2. 500 µl Wasser (deionisiert, destilliert oder ultra-pur) zu den Standards und Kontrollen hinzugeben.
3. Je 25 µl TE-BUFF in alle Kavitäten pipettieren.
4. EXTRACT-PLATE 48 mit FOIL abdecken und für 60 Min bei RT (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) inkubieren.
5. FOIL entfernen. Die EXTRACT-PLATE 48 ausleeren und Restflüssigkeit durch Ausklopfen auf einer saugfähigen Unterlage entfernen.
6. 1 ml Waschpuffer in alle Kavitäten pipettieren.
7. 5 Min bei RT (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) inkubieren.
8. Die EXTRACT-PLATE 48 ausleeren und Restflüssigkeit durch Ausklopfen auf einer saugfähigen Unterlage entfernen.
9. Waschvorgang (wie unter Schritt 6, 7 und 8 beschrieben) wiederholen!
10. Je 150 µl ACYL-BUFF in alle Kavitäten pipettieren.
11. Je 25 µl ACYL-REAG in alle Kavitäten pipettieren.
12. 20 Min bei RT (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) inkubieren.
13. Die EXTRACT-PLATE 48 ausleeren und Restflüssigkeit durch Ausklopfen auf einer saugfähigen Unterlage entfernen.
14. 1 ml Waschpuffer in alle Kavitäten pipettieren.
15. 5 Min bei RT (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) inkubieren.
16. Die EXTRACT-PLATE 48 ausleeren und Restflüssigkeit durch Ausklopfen auf einer saugfähigen Unterlage entfernen.
17. Waschvorgang (wie unter Schritt 14, 15 und 16 beschrieben) wiederholen!
18. Je 200 µl HCL in alle Kavitäten pipettieren.
19. EXTRACT-PLATE 48 mit FOIL abdecken und für 10 Min bei RT (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) inkubieren.
 Überstand anschließend <u>nicht</u> verwerfen bzw. Platte nicht ausleeren!
190 µl der Überstände werden für die enzymatische Umsetzung benötigt

6.3 Enzymatische Umsetzung

1.	Jeweils 190 µl der extrahierten Standards, Kontrollen und Proben in die entsprechenden Kavitäten der µ 96 pipettieren.		
2.	50 µl Enzymlösung (siehe 6.1) in die Kavitäten pipettieren.		
3.	µ 96 mit FOIL abdecken und für 1 Min bei RT (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) schütteln.		
4.	Für 2 Stunden bei 37°C inkubieren. Von den Überständen werden für den nachfolgenden ELISA folgende Volumina benötigt: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Noradrenaline</td> <td>10 µl</td> </tr> </table>	Noradrenaline	10 µl
Noradrenaline	10 µl		

6.4 Noradrenalin ELISA

1.	Je 10 µl der extrahierten Standards, Kontrollen und Proben aus der Enzymplatte (siehe 6.3) in die entsprechenden Kavitäten der µ NAD NMN pipettieren.
2.	Jeweils 50 µl des entsprechenden NAD-AS hinzugeben.
3.	Platte mit FOIL abdecken und für 1 Min bei RT (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) inkubieren.
4.	15 - 20 Stunden (über Nacht) bei 2 – 8 °C inkubieren.
5.	FOIL entfernen und den Inhalt der Kavitäten ausleeren oder absaugen. Die Kavitäten 4 mal gründlich mit 300 µl Waschpuffer waschen, ausleeren und die Restflüssigkeit jedes Mal durch Ausklopfen auf einer saugfähigen Unterlage entfernen.
6.	100 µl CONJUGATE in alle Kavitäten pipettieren.
7.	Platte mit FOIL abdecken und für 30 Min bei RT (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) inkubieren.
8.	FOIL entfernen und den Inhalt der Kavitäten ausleeren oder absaugen. Die Kavitäten 4 mal gründlich mit 300 µl Waschpuffer waschen, ausleeren und die Restflüssigkeit jedes Mal durch Ausklopfen auf einer saugfähigen Unterlage entfernen.
9.	100 µl SUBSTRATE in alle Kavitäten pipettieren.
10.	Für 20 - 30 Min. bei RT (20 – 25 °C) auf einem Schüttler (ca. 600 rpm) inkubieren.  Direktes Sonnenlicht vermeiden!
11.	100 µl STOP-SOLN in alle Kavitäten pipettieren.
12.	Absorption mit einem Mikrotiterplatten-Photometer bei 450 nm (falls vorhanden, gegen eine Referenzwellenlänge von 620 - 650 nm) innerhalb von 10 Minuten messen .

7. Berechnung der Ergebnisse

Messbereich	Noradrenalin
	20 – 12800 pg/ml

Eine Standardkurve, mit deren Hilfe die Konzentration der unbekanntenen Proben ermittelt werden kann, wird durch Auftragen der gemessenen Standard-Extinktionen (linearer Maßstab auf der y-Achse) gegen die entsprechenden Standardkonzentrationen (logarithmischer Maßstab auf der x-Achse) erstellt. Für die Auswertung wird eine nicht-lineare Regression (z.B.: spline, 4- parameter, akima) verwendet.

Die Konzentrationen der **unverdünnten Plasmaproben** und der **Kontrollen** können direkt von der Standardkurve abgelesen werden.

Konzentration der verdünnten Plasmaproben:

Falls ein Plasmavolumen von **< 600 µl** bei der Extraktion eingesetzt wurde, muss die abgelesene Konzentration von der Standardkurve mit einem **Volumenfaktor multipliziert** werden:

$$\text{Volumenfaktor} = \frac{600 \mu\text{l}}{\text{eingesetztes Plasmavolumen } (\mu\text{l})}$$

Umrechnung

Noradrenalin (pg/ml) x 5,91 = Noradrenalin (pmol/l)

Erwarteter Referenzwert

Es wird empfohlen, dass jedes Labor seinen eigenen Referenzwert ermittelt.

In einer Studie wurden Proben von gesunden Erwachsenen untersucht. Dabei ergab sich mit dem Noradrenaline Plasma ELISA ^{High Sensitive} folgender Wert:

Erwarteter Referenzbereich	Noradrenalin
	< 600 pg/ml

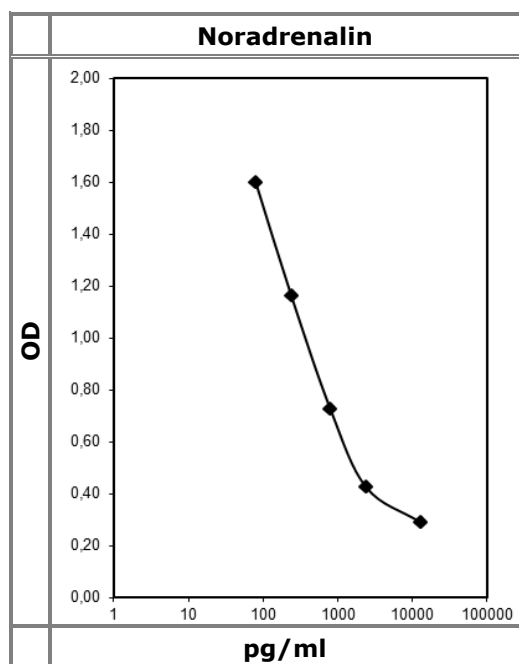
7.1 Qualitätskontrolle

Es wird empfohlen, mit jeder Testserie die Kitkontrollen und/oder andere kommerzielle Kontrollproben im physiologischen und pathologischen Bereich mitzubestimmen, um die Leistungsfähigkeit des Tests zu überprüfen. Die Kontrollproben müssen dabei innerhalb der angegebenen Vertrauensbereiche liegen. Die Vertrauensbereiche der Kitkontrollen sind im QC-Report aufgeführt.

7.2 Typische Standardkurve



Beispiel: bitte nicht für die Auswertung verwenden!



8. Testcharakteristika

Analytische Spezifität (Kreuzreaktion)	Substanz	Kreuzreaktion (%)
		Noradrenalin
	Derivatisiertes Adrenalin	0,14
	Derivatisiertes Noradrenalin	100
	Derivatisiertes Dopamin	0,2
	Metanephrin	< 0,01
	Normetanephrin	0,48
	3-Methoxytyramin	< 0,01
	3-Methoxy-4-hydroxyphenylglycol	0,01
	Tyramin	< 0,01
	Phenylalanin, Coffeinsäure, L-Dopa, Homovanillinsäure, Tyrosin, 3-Methoxy-4-hydroxymandelsäure	< 0,01

Analytische Sensitivität (600 µl unverdünnte Probe) Limit of Detection	Noradrenalin
	20 pg/ml

Präzision				
Intra-Assay CV				
	Probe	Mittelwert (pg/ml)	SD (pg/ml)	CV (%)
Noradrenalin	tief	535	59,9	11,2
	mittel	679	75,9	11,2
	hoch	2123	344	16,2

Wiederfindung	Mittelwert (%)	Bereich (%)	Messbereich (pg/ml)
Noradrenalin	96	81 - 112	614 - 9606







Linearität		Serielle Verdünnung bis:	Mittelwert (%)	Bereich (%)
	Noradrenalin		1:512	96

9. Referenzen/Literatur

- (1) Kim et al. Vitamin C prevents stress-induced damage on the heart caused by the death of cardiomyocytes, through the down-regulation of the excessive production of catecholamine, TNF- α , and ROS production in GULO(-I-) Vit C-Insufficient mice. Free Radical Biology and Medicine, 65:573-583 (2013)
- (2) Bada et al. Peripheral vasodilatation determines cardiac output in exercising humans: insight from atrial pacing. The Journal of Physiology, 590(8):2051-2060 (2012)
- (3) Parks et al. Employment and work schedule are related to telomere length in women. Occupational & Environmental Medicine 68(8):582-589 (2011)

⚠ Aktuelle Literatur oder weitere Informationen zum Test werden Ihnen auf Anforderung von Ihrem Anbieter gerne zu Verfügung gestellt.

Symbole:

	Lagertemperatur		Hersteller		Enthält Testmaterial für <n> Teste
	Verwendbar bis	LOT	Chargennummer	IVD	In vitro Diagnostikum
	Vor Gebrauch Packungsbeilage lesen	CONT	Inhalt	CE	CE gekennzeichnet
	Achtung	REF	Katalog-Nummer	RUO	Nur für Forschungszwecke