

Screening auf oxidativen Stress Totaler antioxidativer Status (TAS) und Malondialdehyd

1 Analyte und Indikation

Bei der aeroben Zellatmung (oxidative Phosphorylierung) werden Elektronen von NADH und FADH₂ auf Sauerstoff übertragen, wobei dieser zu Wasser reduziert wird. Diese biochemische Kaskade zur Energiegewinnung arbeitet jedoch nicht völlig „fehlerfrei“, denn 3 – 10 % des Sauerstoffs reagieren zu reaktiven Sauerstoffspezies („freie Radikale“). Neben der Atmungskette existieren noch zahlreiche andere Quellen freier Radikale. Unser primärer antioxidativer Schutz aus endogenen Enzymen und Nahrungsantioxidanzien sorgt für einen schnellen Abbau freier Radikale. Unter Belastung wie Rauchen, Stress, Infektionen wird jedoch das antioxidative System oft überfordert. Die überschießende Radikalbildung wird als „oxidativer Stress“ bezeichnet. Dabei werden Zellmembranen, Proteine, Lipide und Erbinformationen geschädigt. Langfristig werden Alterungsprozesse beschleunigt und Erkrankungen wie Karzinome, rheumatische und neurodegenerative Erkrankungen begünstigt. Oxidativer Stress wird auch als unabhängiger Risikofaktor für die Atherosklerose diskutiert.

1.1 Totaler antioxidativer Status (TAS)

Der TAS-Wert zeigt an, wie gut der Organismus freie Radikale abfangen kann. Es werden alle antioxidativ wirksamen Serumbestandteile erfasst (z. B. metallbindende körpereigene Proteine, Harnsäure, Vitamin C, Vitamin E, β -Carotin, sekundäre Pflanzenstoffe). Serum des Patienten wird mit einer definierten H₂O₂-Menge inkubiert. Je mehr H₂O₂ abgebaut wird, desto mehr Antioxidanzien enthält die Serumprobe. Bei stark erniedrigten Werten sollte eine Grunderkrankung (z. B. Diabetes mellitus) ausgeschlossen werden.

1.2 Malondialdehyd (MDA)

Wenn freie Radikale nicht rechtzeitig inaktiviert werden, reagieren sie mit (mehrfach) ungesättigten Fettsäuren, wobei Lipidhydroperoxide entstehen. Diese zerfallen in Aldehyde, darunter Malondialdehyd. Lipidperoxidationsprodukte sind für eine Vielzahl von Molekülen schädlich, die für eine ungestörte Zellfunktion notwendig sind.

Die Konzentration von MDA ist ein Maß für Lipidperoxidation und Zellschädigung.

2 Untersuchungsmethode

Die Bestimmung von Malondialdehyd erfolgt mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie, die Messung des totalen antioxidativen Status mittels Photometrie.

3 Untersuchungsmaterial und Stabilität

Für Malondialdehyd werden 2 mL gefrorenes Heparin-Plasma benötigt. Das Heparin-Blut wird nach der Blutentnahme zentrifugiert, Plasma in ein neutrales Röhrchen überführt, eingefroren und gefroren verschickt.

Für den Totalen Oxidativen Status wird Serum, ebenfalls gefroren, benötigt.

4 Wertigkeit des Analyten

Lipidperoxidationsprodukte wie Malondialdehyd reflektieren das Ausmaß der radikalvermittelten Lipidperoxidation. Dies geschieht, wenn im Übermaß reaktive Sauerstoffspezies ("freie Radikale") gebildet werden. Die Bestimmung der totalen antioxidativen Kapazität und des Peroxidationsmarkers Malondialdehyd erlaubt also ein effektives Screening auf oxidativen Stress.

Screening auf oxidativen Stress Totaler antioxidativer Status (TAS) und Malondialdehyd

Die Messwerte geben Auskunft über die oxidative Belastung eines Patienten. Folgende Situationen begünstigen das Auftreten freier Radikale:

- Psychische/physische Überbelastung (Stress, Leistungssport)
- Umweltgifte
- Rauchen
- Mangelernährung
- bestimmte Grunderkrankungen wie z.B. Diabetes mellitus etc.

5 Referenzbereiche und Interpretation

Referenzbereiche:

Analyt	Referenzbereiche
Malondialdehyd (MDA)	1,2 – 2,8 µmol/L
Totale antioxidativer Status (TAS)	1,30 – 7,77 mmol/L

Befund	Interpretation
TAS normal MDA normal	kein oxidativer Stress nachweisbar
TAS niedrig-normal oder vermindert MDA normal	Verminderte Versorgung mit Antioxidanzien (Fast Food, unregelmäßige Mahlzeiten)
TAS normal MDA erhöht	Normale Antioxidanzienaufnahme bei erhöhter oxidativer Belastung (Stress, Leistungssport, Umweltgifte)
TAS niedrig-normal oder vermindert MDA erhöht	Ungünstige Ernährung und mögliche zusätzliche oxidative Belastung.

6 Informationen zur Abrechnung

Das Screening auf oxidativen Stress ist keine Kassenleistung.

7 Literatur

Thomas Lothar. Labor und Diagnose, 8. Auflage 2012, TH-Books

Halliwell B, Gutteridge JMC. Free radicals in biology and medicine; Oxford. University Press Third Edition 1999; ISBN 0 19 850045 9

Sies H. Strategies of antioxidant defense. Eur J Biochem 1993; 215: 213 - 219

Biesalski HK. The role of antioxidants in nutritional support. Nutrition 2000; 16: 593 - 596