



GMU Graz Medical University



ArbeitsMedizinisches Zentrum Graz

Oxidativer Stress und Entzündungszeichen

- ein Vergleich zwischen
Büroarbeitern und
Schlachthofarbeitern

Georg Wultsch

Hindawi
Oxidative Medicine and Cellular Longevity
Volume 2018, Article ID 2737563, 7 pages
<https://doi.org/10.1155/2018/2737563>



Research Article

Work Intensity, Low-Grade Inflammation, and Oxidative Status: A Comparison between Office and Slaughterhouse Workers

**Sieglinde Zelzer ¹, Franz Tatzber,² Markus Herrmann,¹ Willibald Wonisch ³,
Stefan Rinnerhofer,⁴ Michael Kundi,⁵ Barbara Obermayer-Pietsch,⁶ Tobias Niedrist,¹
Gerhard Cvirn,³ Georg Wultsch,⁷ and Harald Mangge¹**

Reactive oxygen species (ROS) - Oxidative stress (OS)

- Assoziationen mit
 - Chronischen Entzündungen
 - CVDs
 - Diabetes
 - Atherosklerose
 - Neurodegenerative Erkrankungen
- Erhöht bei Sport – Stimuliert jedoch auch die antioxidativen Systeme
- Alterungsprozesse
- Berufliche Belastungen – Nachtschicht, Chronische Ermüdung, Depressionen, Erschöpfung

OS Workload

- Diese Studie zielt auf den Vergleich zwischen **BüroarbeitnehmerInnen** und **SchwerarbeiterInnen** im Schlachthof ab,
- mit besonderer Berücksichtigung von Arbeitszeitverlängerungen – **8 vs. 12 Stunden**

StudienteilnehmerInnen

- 79 gesunde männliche Freiwillige im Alter zw. 18 und 65 Jahren
- 27 Büroarbeiter (a 38.8 ± 9.1)
- 52 Schlachthofarbeiter (a 40.8 ± 8.2)
- Ausschlusskriterien waren
 - Infektionserkrankungen – Grippe
 - Chronische Erkrankungen
 - Medikamenteneinnahme
 - Nahrungsergänzungsmittel
 - Behinderung
 - Krankenstände über 1 Woche / Jahr

TABLE 1: Baseline characteristics of study participants and results of measurements after an 8-hour work shift.

	Office workers ($n = 27$)	Heavy workers ($n = 52$)	<i>P</i>
	Mean (95% confidence interval)		
Age, yrs	38.2 (35.2–41.1)	40.8 (38.5–43.0)	0.175
Body mass index, kg/m ²	26.1 (24.5–27.6)	28.3 (27.1–29.5)	0.026

Parameter

- Entzündungsmarker:
 - High-sensitivity C-reactive protein (hsCRP)
 - interleukin 6 (IL-6)
 - Galectin-3
- Oxidative Stress Marker:
 - Malondialdehyde (MDA)
 - total peroxides (TOC)
 - endogenous peroxidase activity (EPA)
 - total antioxidant capacity (TAC)
 - MDA-LDL IgM
 - Serum myeloperoxidase (MPO)
 - total polyphenols (PPm)
- Hormone
 - brain-derived neurotrophic factor (BDNF)
 - Adrenocortico- tropic hormone (ACTH)

Ergebnisse zw. den Gruppen

- Schwerarbeiter hatten signifikante erhöhte Werte bei
 - TAC ($p < 0.001$),
 - TOC ($p = 0.032$),
 - hsCRP ($p = 0.019$),
 - ACTH ($p < 0.001$)
- Büroarbeiter hatten signifikant erniedrigte Werte bei
 - EPA ($p < 0.001$),
 - polyphenols ($p = 0.004$),
 - BDNF ($p < 0.001$)
- Uric acid, MDA, MPO, IL-6, MDA-LDL IgM, and galectin- 3 zeigten keine Unterschiede

Ergebnisse 8 vs. 12 Stunden

- Lediglich bei Schwerarbeitern Signifikanzen
 - erhöhte ACTH level ($p = 0.001$),
 - BDNF erniedrigt ($p = 0.012$)

Korrelationen Oxidativer Stressmarker

- Beide Gruppen:
 - Signifikante negative Korrelation zw. TAC und EPA
 - Signifikante positive Korrelation zwischen TAC und Harnsäure
- Büroarbeiter:
 - TOC signifikant positiv mit hsCRP
 - IL-6 signifikant positiv mit TOC
 - TAC mit TOC signifikant negativ

hsCRP, mg/L	1.0 (0.7–1.5)	1.7 (1.4–2.2)	0.019
IL-6, pg/mL	1.9 (1.6–2.2)	2.0 (1.7–2.2)	0.220
Uric acid, mg/dL	5.3 (4.8–5.7)	5.6 (5.3–5.9)	0.245
Total antioxidant capacity, mmol/L	1.06 (0.91–1.21)	1.41 (1.29–1.53)	<0.001
Total oxidant capacity, mmol/L	0.08 (0.06–0.11)	0.12 (0.10–0.15)	0.032
Oxidative stress index (OSI), %	5.7 (3.5–8.4)	10.4 (8.2–12.8)	0.011
Endogenous peroxidase activity, U/L	7.2 (6.2–8.4)	3.7 (3.3–4.1)	<0.001
Polyphenols, mmol/L	9.9 (9.7–10.1)	9.5 (9.4–9.7)	0.004
Malondialdehyde, μ mol/L	0.74 (0.68–0.80)	0.69 (0.65–0.73)	0.144
Myeloperoxidase, μ g/L	61.7 (56.4–67.4)	68.3 (63.7–73.2)	0.078
MDA-LDL-IgM, U/L	184 (149–228)	150 (127–177)	0.141
ST2, ng/mL	14.5 (12.3–16.6)	15.3 (13.7–17.0)	0.521
ACTH, pg/mL	12.0 (9.1–16.0)	27.6 (22.2–34.4)	<0.001
Galectin-3, ng/mL	5.9 (5.0–6.9)	4.8 (4.2–5.4)	0.052
BDNF, pg/mL	22880 (16051–32616)	7417 (5651–9735)	<0.001

p values from the general linear model with body mass index included as covariate. hsCRP = high-sensitivity C-reactive protein; IL-6 = interleukin-6; OSI = oxidative stress index; ACTH = adrenocorticotrophic hormone; ST2 = suppression of tumorigenicity 2; BDNF = brain-derived neurotrophic factor.

Bewertung Gruppen

- Wir fanden einen **erhöhten hsCRP Level** in Schwerarbeitern vs. Büroarbeiter;
- Dieses Phänomen war ebenso verbunden mit einem **erhöhten oxidativen Stresslevel** in Form von einem erhöhten totalen Peroxidase Level und einer Reduktion der Peroxidase Aktivität. Zusätzlich wurde eine **Reduktion** bei den Polyphenolen und in der **Antioxidativen Kapazität** beobachtet.
- Beim **OSI (Oxidativer Stress Index)**, der die REDOX Balance zwischen Prooxidants und Antioxidants anzeigt konnten ebenso deutliche Unterschiede zw. den gezeigt werden – **deutliche Erhöhung bei den Schwerarbeitern**
- Hier waren ebenso deutliche Zeichen eines **psychologischen Stresses** zu sehen - in einer **ACTH Erhöhung** und einer **BDNF Erniedrigung** – Zeichen für emotionalen Stress
- Unterschätzung auf Grund der abgekühlten Arbeitsumgebungsbedingungen der Schlachthofarbeiter

Bewertung Gruppen II

- **Biomarker die oxidativen Stress und Entzündung anzeigen** wie etwa MDA – Lipidperoxidation, MDA-LDL IgMBiomarker für Immunaktivierung, MPO, Harnsäure und Galectin 3 blieben jedoch **unberührt**;
- Diese Unterschiede blieben auch innerhalb der **„normalen“ ranges**
- Beachten sollte man jedoch dass die Arbeiter über ihr gesamtes Arbeitsleben low dose exponiert bleiben.

Bewertung Erhöhte Arbeitszeiten

- 3 fache Erhöhung bei den ACTH Werten und eine signifikante Reduktion der BDNF bei Schwerarbeitern.
- Kombinationseffekt Schwere Arbeit und Lange Arbeitszeiten ?
- Overtime, shift work and extended exposure to occupational and environmental stressors diminish antioxidative capacity, which may elevate the impact of increased production of OS due to a heavy workload. (Walker et. al.)

Zusammenfassung

- Erhöhter Oxidativer Stress und Entzündungszeichen bei Schwerer Arbeit.
- Hinweise auf Psychologischen Stress in Kombination mit Schwerarbeit
- Weitere Aggravierung der Befunde durch Ausweitung der Arbeitszeit

Zusammenfassung II

- Signifikante Korrelation total antioxidant capacity und Harnsäure
- Starke inverse Korrelation zwischen endogenous peroxidase activity und total antioxidant capacity
- Korrelation zwischen (hsCRP) und Oxidativem stress (TOC) unterstreicht die Verbindung zwischen Entzündung und zellulären Stressreaktionen

Ausblick

- Biomonitoring mit sensiblen Markern erscheint insbesondere bei Schwerer Arbeit, Rauchen, Übergewicht, erhöhtem Alter und erhöhten Stressbelastungen sinnvoll.
- Dies um individuell stressbedingte Prozesse im Arbeitsleben / durch das Arbeitsleben zu entdecken und sichtbar zu machen.

Ausblick II

- → Empowerment
- → Argumentation
- → Standortbestimmung


Ausblick III - DANKE



Veranstaltungskooperation:
MEDUni Graz, ÖÄK österreich. Ärztekammer,
ÖGA österreich. Gesellschaft für Arbeitsmedizin

Veranstaltungsort:
Med. Campus | Hörsaal MC2, Foyer 1. Stock
Neue Stiftingtalstraße 2, 8010 Graz

Anmeldung (formlos): Frau Moser, AMD Linz
Mail: moser@amd.at | Tel.: 0732 / 781 560 89

 Erlangung von 13 DFP

PROGRAMM: 09.11.2018 - 6 DFP

13:00 Eröffnung & Einführung

Priv.Doz.Dr. Wultsch | MEDUNI Graz / AMEZ Graz

13:30 Grundlagen

Vorsitz: Hosemann, Wultsch

Endokrinologie des Tag-/Wach-Rhythmus und Stresshormone
- from science to practice (30 Minuten)

Priv.Doz.Dr. Amrein, MSc. | Hormoninstitut Dobnig / MEDUni Graz

16:00 Arbeitszeit generell

Vorsitz: Hochgatterer, Hofmann

Historische Entwicklung und internationaler Vergleich
(30 Minuten) *Univ.Prof. Dr. Kundi | MEDUni Wien*

12 Stunden und mehr - was wir wissen

(30 Minuten) *Univ.Prof. Dr. Kundi | MEDUni Wien*