

Kurzbeschreibung des **CLINICAL STRESS ASSESSMENT** Tests (CSA)

Univ.-Prof. Dr. Sepp Porta

Institut für Angewandte Stressforschung, Bad Radkersburg, AUSTRIA
Institut für Pathophysiologie, Medizinische Universität Graz, AUSTRIA

Theorie:

Seit einiger Zeit ist bekannt, dass die Sekretion von Katecholaminen (Noradrenalin, Adrenalin) additiv verläuft, das heißt, dass die Reaktion auf eine standardisierte Ergometerarbeit von der Ausgangssituation abhängt. Die Beurteilung dieser Reaktion ermöglicht es uns also, Rückschlüsse auf Belastungen in jüngster Vergangenheit zu ziehen.

An Stelle eines direkten Katecholaminassays, der auf Grund der verzögerten Auswertung, der hohen Kosten, des Aufwands an geschultem Personal, des hohen technischen Aufwands und nicht zuletzt auf Grund der relativ großen Unannehmlichkeiten für die Probanden unpraktisch ist, verwenden wir die Messung von Katecholamin-Effekten, wie Veränderung von Blutgasen, Bufferparametern, Werten des Kohlenhydratstoffwechsels und Veränderungen von Elektrolyten.

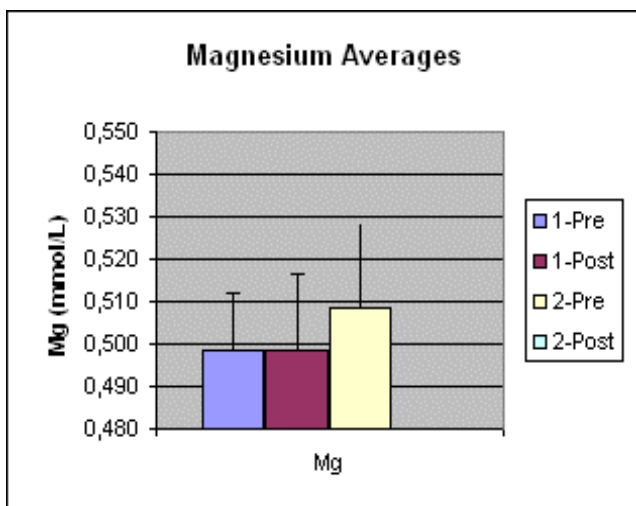
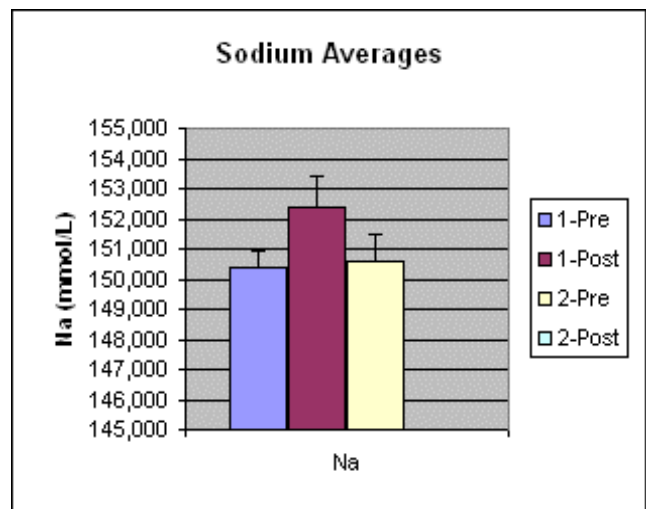
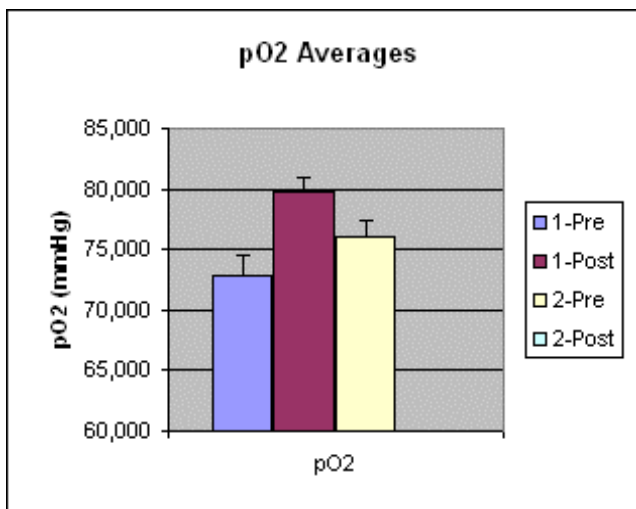
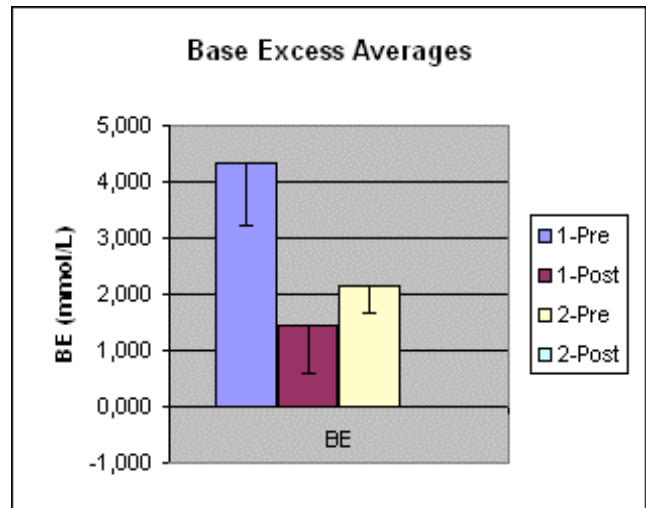
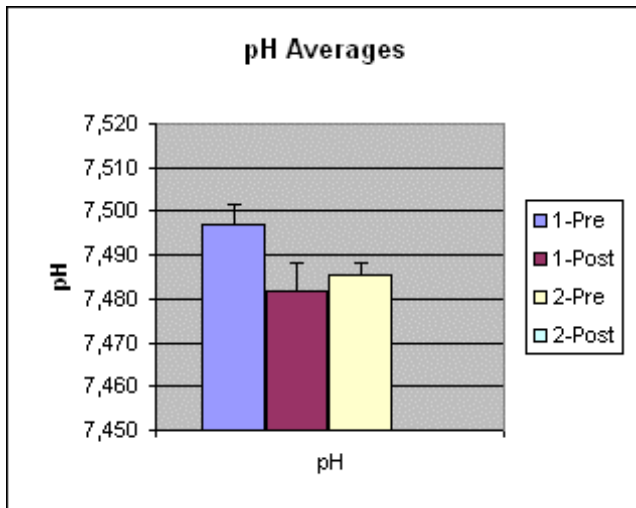
Alle diese Bestimmungen können vor Ort auf einfache Weise mit dem kompakten Analysegerät Critical Care Xpress (CCX) von Nova Biomedical durchgeführt werden, wobei nur 110 µL (entspricht weniger als 3 Tropfen) Blut benötigt wird. Weil nun das Verhalten dieser Katecholamineffekte nicht nur proportional zur Veränderung der Noradrenalin Spiegel ist, sondern diese auch untereinander in Beziehung stehen, können diese Daten automatisch in eine von uns entwickelte Mustererkennungssoftware übernommen werden und bilden so ein Datennetz, das sozusagen über den Probanden gelegt werden kann und Auskunft sowohl über dessen momentanen Stress wie auch seinen Stress in jüngster Vergangenheit liefert. Außerdem werden diese Daten automatisch mit dem Profil einer „Normal“-Gruppe sowie einer Gruppe von Athleten verglichen.

Natürlich können auch einzelne Werte aus der Datenbank ausgewählt werden. So ist es einfach, geschlechts- oder altersspezifische Veränderungen von Parametern, wie z.B. Blutzucker oder Magnesium zu erhalten. Darüber hinaus kann jede Art von Reaktion aus der Datenbank mit einfachem Mausklick herausgefiltert werden, wie z.B. die Wirkung einer gewissen Trainingseinheit auf eine Gruppe, wobei die Trainingsart beurteilt werden kann. Ebenso kann auch umgekehrt die Reaktion von Einzelpersonen auf eine spezifische Belastung anhand der Veränderungen ihrer Basenpufferreaktionen unterteilt werden. Weiters können aus diesen Daten eine Vielzahl weiterer Interpretationen und Beurteilungen erstellt werden.

Beispiel für die automatische Berechnung und Präsentation von Gruppen-Durchschnittswerten:

Average values of:													
pH	pCO ₂	BE	HCO ₃	pO ₂	O ₂ sat	Na	Ca	Mg	Lactat	BS	custom	custom	
7,497	32,663	4,342	25,517	72,875	95,575	150,367	0,942	0,498	1,444	111,017	4,443	14,083	
7,482	31,073	1,436	23,591	79,736	96,573	152,400	0,975	0,498	3,380	96,183	4,813	14,780	
7,486	31,867	2,150	24,283	75,983	95,983	150,600	0,978	0,508	2,156	131,727	4,655	14,542	

Δ values pre and post physical workload:													
pH	pCO ₂	BE	HCO ₃	pO ₂	O ₂ sat	Na	Ca	Mg	Lactat	BS	custom	custom	
0,005	0,800	1,115	0,788	1,678	0,261	0,581	0,046	0,014	0,153	7,457	0,062	0,635	
0,006	0,941	0,850	0,929	1,280	0,141	1,011	0,051	0,018	0,514	3,343	0,111	0,454	
0,003	0,721	0,484	0,584	1,335	0,186	0,867	0,047	0,020	0,218	6,117	0,135	0,379	



Automatische Berechnung von linearen Korrelationen
(signifikante Ergebnisse automatisch **fett** gedruckt)

pH	0,42075	0,76411	0,69549	-0,24655	-0,03502	0,21468	-0,56916	-0,61241	-0,56717	0,47699
	pCO2	0,90296	0,94379	0,18784	0,12466	-0,10736	-0,42867	-0,41501	-0,40186	0,42208
		BE	0,99225	0,03059	0,09154	-0,04187	-0,52826	-0,54146	-0,55331	0,52201
			HCO3	0,05338	0,08094	-0,02308	-0,54801	-0,53641	-0,53172	0,51254
				pO2	0,95100	-0,52906	0,46710	0,30880	0,33963	-0,38879
					O2sat	-0,57919	0,47699	0,28053	0,23846	-0,39353
						Na	-0,68427	-0,62582	-0,24845	0,25337
							Ca	0,78586	0,40277	-0,73428
								Mg	0,42138	-0,68050
									Lactate	-0,22323
										BS

n=	
p<0.05	0,5400
p<0.01	0,6411
p<0.001	0,7604

Korrelationen vom Tag 2 vor der Ergometrie

Gleichzeitig berechnet ein anderer Teil des CSA Programms automatisch die linearen Korrelationen aller bestimmten Werte untereinander und zeigt eventuelle signifikante Ergebnisse in Fettdruck.

Der Zweck dieser Berechnungsmöglichkeit soll durch ein Beispiel illustriert werden: Wenn sich jemand einem moderaten Training unterwirft, steigt sein Laktat-Wert auch nur moderat an, was im Gegenzug zu einem Abfall der Bufferkapazität (BE) führt. Es entsteht eine negative lineare Korrelation zwischen diesen beiden Werten. Wird das Training nun anstrengender, kann es sein, dass die Basenpufferkapazität nicht mehr ausreicht. Der anhaltende Laktatanstieg führt nun zu einem Abfall des pH-Werts. In diesem Moment entstehen sofort statt der einen 3 lineare Korrelationen, nämlich: BE – Laktat, BE – pH und pH - Laktat

Weil die Ausbildung solcher starrer linearer Korrelationen zwischen wichtigen metabolischen Parametern oft vor einer aktuellen Veränderung der Mittelwerte – die uns üblicherweise Auskunft über Veränderung der Stresssituation gibt – gesehen werden kann, dienen sie als wertvolle, präventive Hinweise. Darüber hinaus kann es passieren, dass durch sogenannte Überkompensation eines mächtigen Puffersystems bei gut trainierten oder bei Personen unter psychischem Stress moderater Laktatanstieg sogar mit pH Erhöhung einhergeht. Das wiederum ist charakteristisch für gutes Training oder psychische Belastung, die mit dem selben Programm differentialdiagnostisch auseinandergelassen werden können.

Automatische Erstellung von Grafiken, Berechnung der Mittelwerte und Standardabweichungen sowie automatische Ausführung von Signifikanztests sind selbstverständlich enthalten.

Die Kombination all dieser automatischen Berechnungen ermöglicht es, sofort nach Fertigstellung des letzten Messwerts eine umfassende Statistik an Zahlen und Grafiken zu erhalten.

So kann man auch Stressverträglichkeiten von Einzelpersonen bestimmen, wobei das Programm automatisch berechnete Datensätze liefert, die mit standardisierten Gruppenkollektiven verglichen werden können.

Damit können sofort schnelle Entscheidungen direkt vor Ort getroffen werden.

CSA - Clinical Stress Assessment
Person Firma / Beschäftigung Messungen

EXPERIMENT DATEN

Familienname Muster 20041227135047

Vorname Anton Personen ID 20041227135047

Messung Fa.MUSTER Datum 27.12.2004 (Tag-Monat-Jahr)

Anmerkungen

Größe 178 (cm)

Gewicht 70 (kg)

Blutdruck 126 / 87

Belastung 80 (W/m)

Major Values		Minor Values	
before workload		after workload	
pH:	7,508	pH:	7,438
pCO2:	33,1	pCO2:	30,1
BE:	3,3	BE:	1
HCO3:	26,5	HCO3:	26,5
pO2:	82,7	pO2:	84,4
O2sat:	94,5	O2sat:	97,5
Na:	135	Na:	140
Ca:	1,16	Ca:	1,18
Mg:	0,45	Mg:	0,56
K:	3,97	K:	3,97
Cl:	106,3	Cl:	105
Lactate:	1,1	Lactate:	2,8
BS:	149	BS:	129
Cust1:	30	Cust1:	32
Cust2:	0,9	Cust2:	0,9

Zusätzliche Kommentare

Neues Experiment

Experiment löschen

CCX-Daten Import

Daten Speichern

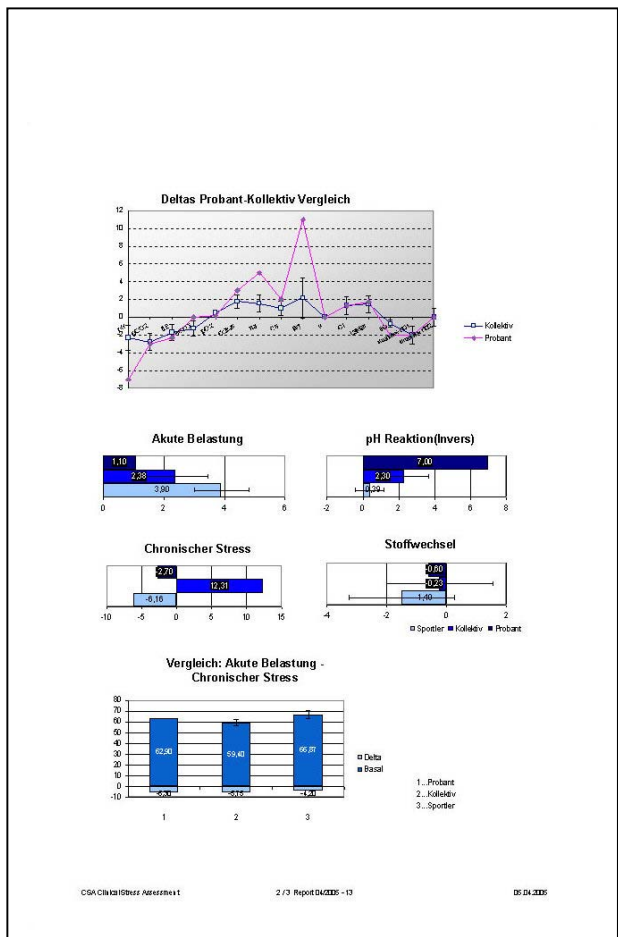
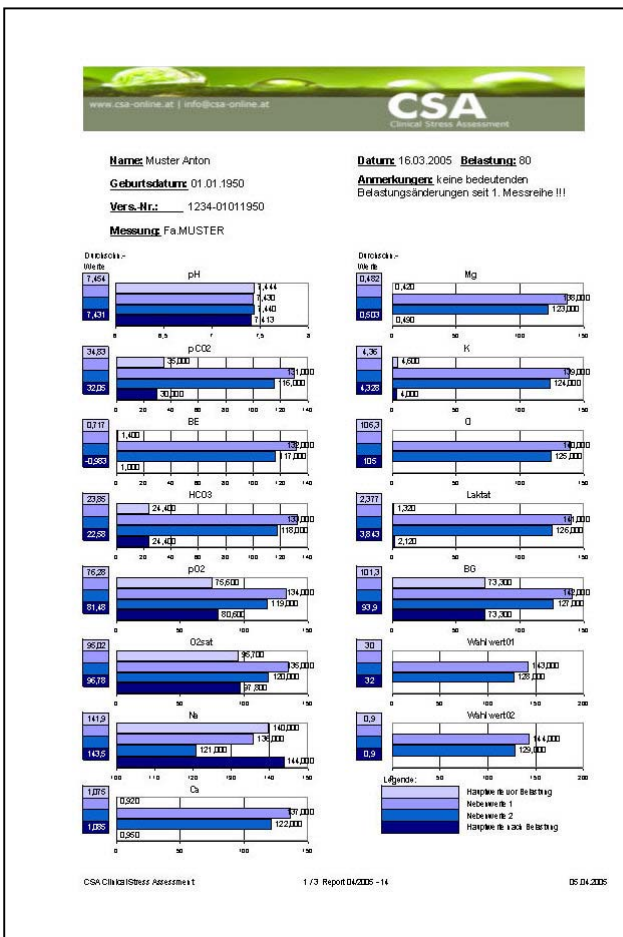
+ Speichern + Neu

Report erstellen

Neue Suche

Hauptmenü

CSA
Clinical Stress Assessment



Einerseits ist mit dieser automatisierten Statistik das Verhalten von ganzen Gruppen erfassbar, andererseits kann man umgekehrt auch die Zweckmässigkeit verschiedenster Maßnahmen untersuchen, indem man ihre Wirkung auf Gruppen mit bekanntem Verhalten misst. Solche Objektivierung von Trainingswirkungen haben mitunter überraschende Einblicke in die tatsächlichen Effekte wohlbekannter oder neu einzuführender Systeme gebracht.

Jedem Benutzer werden umfangreiche, persönliche Einschulungen geboten, um die vielfältigen Funktionen und Möglichkeiten des CSA System in Theorie und Praxis zu vermitteln. Intensive Auseinandersetzung mit individuellen Benutzeranforderungen, selbstständige Probemessungen, ausführliche Einschulung in die Interpretationsmöglichkeiten sowie Tipps und Tricks für die Praxis sind Gegenstand eines zweitägigen Grundkurses. Nach einigen Monaten der Anwendung wird bei Bedarf ein erneuter Erfahrungstag geboten, der sich mit der individuellen Anwendungsweise des Benutzers befasst.

In folgenden Anwendungsgebieten bestehen bereits Erfahrungen:

Arbeitsmedizin

Stressanalyse von Management und Belegschaften (Papierindustrie, Ölindustrie, Elektronikindustrie, Management- und Betriebsberatungsfirmen, Österreichisches Finanzministerium, Schulen, Lehrerverbände, Sozialversicherungen)

Bereitschafts-Situation von Ordnungskräften

Antiterror-Einheiten, Militärakademien, US Airforce Academy, Österreichische Rettungshubschrauberbesatzungen

Untersuchungen über Wirkungen von Nahrung und Nahrungsergänzungstoffen

Deutscher Brauerbund, Artemis, Iprona, Biomed, Apomedica

Mögliche Anwendungszwecke

- Stressverträglichkeit von belasteten Projektgruppen
- Objektivierung der Wirkung von Betriebsverbesserungsmaßnahmen
- Gesundheits- und Fitness-Checks
- Feststellung der Wirkung von Elektrolytmangelsituationen
- Krankheitsbedingte Pensionsansprüche
- Stressbelastbarkeit von Einsatzgruppen
- Körperliche Belastbarkeit unter psychischem Stress
- Wirkung von Nahrungsergänzungsmitteln unter Belastungssituationen
- Erweiterte Aussagekraft durch Kombination der CSA Methode mit der Bestimmung oxydativer Parameter

References:

1. Porta S, Egger G, Klingenberg HG, Kubat R, Sattelberger R, Sadjak T. Adrenaline-Depletion of the Adrenal Medulla During Chronical Treatment with Adrenaline. *Pflügers Archiv Europ J of Physiology* 1978; Suppl.to Vol.373,53
2. Porta S, Klingenberg HG, Engelmayer G, Kubat R. Evidence for the Lack of a Negative Feed-back System between Suprarenal adrenalin-secretion and Extraglandular Adrenalin-concentration. Presented at the Deutsche Physiolog.Gesellschaft , Göttingen, October 3-6, 1978
3. Porta S, Englmayer G, Kubat R. In Vivo Investigation of Adrenalin Synthesis and Secretion During Hypoglycemia Caused by Permanent Adrenalin Application. Presented at the XII.Acta Endocrinologica Congress , Munich,1979
4. Porta S, Englmayer G, Kubat R, Egger G, Sadjak T. Evidence of Adrenaline Secretion Regardless of High Extraglandular Levels. *Exp Path* 1979; 17: 530 – 532
5. Porta S, Egger G, Kubat R, Sattelberger R. Inhibition of Adrenaline Depletion in Hypoglycemic Rats Following Permanent Adrenaline Application by Depot Capsule. *Exp Path* 1979; 17: 152 – 157
6. Porta S, Kvetnansky R, Leitner G. Plasma Epinephrine elevation increases stress induced Catecholamine increase even after an interval of 24 hours. Presented at the 7. international Catecholamine Symposium, Amsterdam, June 22 –26, 1992
7. Porta S, Emsenhuber W, Felsner P, Schauenstein K, Supanz S. Norepinephrine Triggers Medullar Epinephrine Depletion During Normoglycemia. *Life Sciences* 1989; 45: 1763 - 1769
8. Porta S, Zirm B, Liebmann P, Wagner T, Zirm A, Pracher G, et al. Significant Improvement on Coping With Physical Stress after Magnesium Supplementation During a Health Cure. *Magnesium- Bulletin* 1994; 16,2: 54 - 58.
9. Porta S, Emsenhuber W, Petek W, Pürstner P, Vogel W, Schwabberger G. Detection and Evaluation of Persisting Stress Induces Hormonal Disturbances by a Post Stress Provocation Test in Humans. *Life Sciences* 1991; 53: 1583 - 1589.
10. Fauci, Braunwald, Isselbacher, Wilson, Martin, Kaspar, et al. *Harrison`s Principles of Internal Medicine*. 14 th international edition, McGraw Hill; 1998
11. Thomas. *Labor und Diagnose*. Frankfurt, Main;Med. Verlagsgesellschaft, 1998 .
12. Porta S, Egger G, Sadjak A, Supanz S, Rangetiner B, Pürstner P. Adrenaline Application by Controlled Release System Show that it Does Play a Physiological Role in Glycogenolysis. *Exp Path* 1984; 25: 169 – 176
13. Epple A, Nibbio B. Catecholaminotropic effects of catecholamines in a teleost fish, *Anguilla rostrata*. *J Comp Physiol B* 1985; 155: 285 – 290
14. Donnerer J. Reflex activation of the adrenal medulla during hypoglycemia and circulatory dysregulations is regulated by capsaicin-sensitive afferents. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol* 1988; 338: 282 – 286
15. Porta S, Epple A, Kvetnansky R, Leitner G, Emsenhuber W, Radkohl W. Temporary Increase of Plasma Epinephrine Affects Stress Responses 24 Hours Later. *Physiology & Behaviour* 1995; 58, 2 : 223 – 228
16. Porta S, Rinner I, Rangetiner B, Sadjak A. Enhancement of Adrenaline Plasma-Levels Shortens Adrenaline Half-Life . *Hormone and Metabolic Research* 1985; Vol.17,No.5: 264 – 265
17. Porta S, Supanz S, Pürstner P, Korsatko W, Gleispach H. Diabetes-like Reaction in Rats During Long Term Adrenalin Treatment. *Aktuelle Endokrinologie und Stoffwechsel* 1981;Heft 2,Band 2, 127
18. Zimmermann P, Weiss U, Classen HG, Wendt B, Epple A, Zollner H, et al. The impact of diets with different magnesium contents on magnesium and calcium in serum and tissues of the rat. *Life Sciences* 2000; 67: 949 – 958
19. Porta S, Temmel W, Gifford T, Rand J, Westmoreland D, Porta G. Typical behavior of Mg, electrolyte, blood gas and blood glucose in physically and psychically stressed individuals. *Magnesium-Bulletin* 1999; 21, 4: 109 – 113
20. Porta S. Stress – a male status symbol? New aspects. Presented at the 1th World Congress on Men´s Health, Vienna, November 2 – 4, 2001