

CLINICAL STRESS ASSESSMENT (CSA)

Porta, Lang & Klasnic KEG

-
1. Kundennutzen
 2. Anwendungsgebiete
 3. Die Diagnosemethode CSA
 4. Einzelbeurteilung
 5. Gruppenbeurteilung
 6. Anwendungsgebiete
 7. Referenzen
-

1. Kundennutzen

Clinical Stress Assessment (CSA) ist eine Diagnosemethode, die

- die **objektive Diagnose der Belastung und Belastungskapazität** einzelner Personen und von Personengruppen,
- die **Erkennung der Ursache** einer Belastung – physischer oder psychischer Stress - **und der Häufigkeit** einer Belastung – akuter oder chronischer Stress - und
- die **objektive Feststellung der Wirkung von Therapien und Nahrungsmittel** auf die Befindlichkeit von Personen

ermöglicht, wodurch

- **optimale Therapieempfehlungen** ausgesprochen und damit Krankenstandstage und Ausfallzeiten minimiert und
- Therapien und Nahrungsmittel hinsichtlich ihrer **Wirkung optimiert** werden können.

2. Anwendungsgebiete

Der Einsatz von CSA bietet sich vor allem in nachstehenden Bereichen an:

1. Einrichtungen für **Personengruppen mit Extrembelastungen** (Militär, Polizei, Feuerwehr, Rettung, Piloten, usw.)
2. Arbeitsmedizinische Einrichtungen vor allem hinsichtlich **Management** und **Industriearbeitern**
3. **Krankenanstalten** insbesondere im Bereich Intensivmedizin
4. **Kurhäuser** und sonstige Gesundheitseinrichtungen
5. **Medizinische Einrichtungen** von Privatversicherungen sowie
6. **sportmedizinische Einrichtungen**

3. Die Diagnosemethode CSA

CSA basiert auf der wissenschaftlich nachgewiesenen Korrelation von Katecholaminveränderungen mit Veränderungen von Blutgasen, Bufferparametern, Elektrolyten und des Kohlenhydratstoffwechsels.

Jede mentale Belastung führt zu Stresshormonausschüttung, jede Stresshormonausschüttung zu erhöhtem Energieumsatz auch im Körper mit Zucker als Brennstoff. Dabei kommt als „Verbrennungsprodukt“ Milchsäure ins Blut, die schnell durch Pufferbasen kompensiert werden muss.

Weil diese Reaktionen bei chronischer psychischer Belastung zu ähnlicher Erschöpfung wie sportliche Dauerleistung führen, werden mittels CSA die Werte vor und nach einer leichten körperlichen Belastung bestimmt. Eine Ausbelastung ist nicht erforderlich.

Dadurch können körperliche Veränderungen auf Grund psychischer Irritationen von körperlicher Leistungsfähigkeit auseinandergelassen werden. Das ist für die quantitative Erfassung psychischer Belastungen wesentlich und wird bereits bei psychiatrischen und psychologischen Diagnosen verwendet, andererseits ist eine Differenzierung deshalb angezeigt, da ein psychisch irritierter Patient mit guter körperlicher Form anders behandelt werden muss als jemand, der sowohl über körperliche wie auch über mentale Belastungen klagt.

Beim Probanden wird der Status einzelner Blutparameter vor und nach standardisierter, nicht ausbelasteter Ergometerarbeit festgestellt, wobei je Messung 3 Tropfen Kapillarblut entnommen und mittels Messgeräten, wie sie in der Intensivmedizin üblich sind, analysiert werden.

Da das Verhalten der Katecholamineffekte nicht nur proportional zur Veränderung der Noradrenalin Spiegel ist, sondern diese auch untereinander in Beziehung stehen, können die Messdaten des Probanden automatisch in die CSA-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, da die Sekretion von Katecholaminen (Noradrenalin, Adrenalin) additiv verläuft. Außerdem werden die Messdaten automatisch mit dem Profil einer „Normal“-Gruppe sowie einer Gruppe von Athleten verglichen.

4. Einzelbeurteilung

Die Beurteilung der Messwerte des Probanden erfolgt durch eine entsprechend eingeschulte Person.

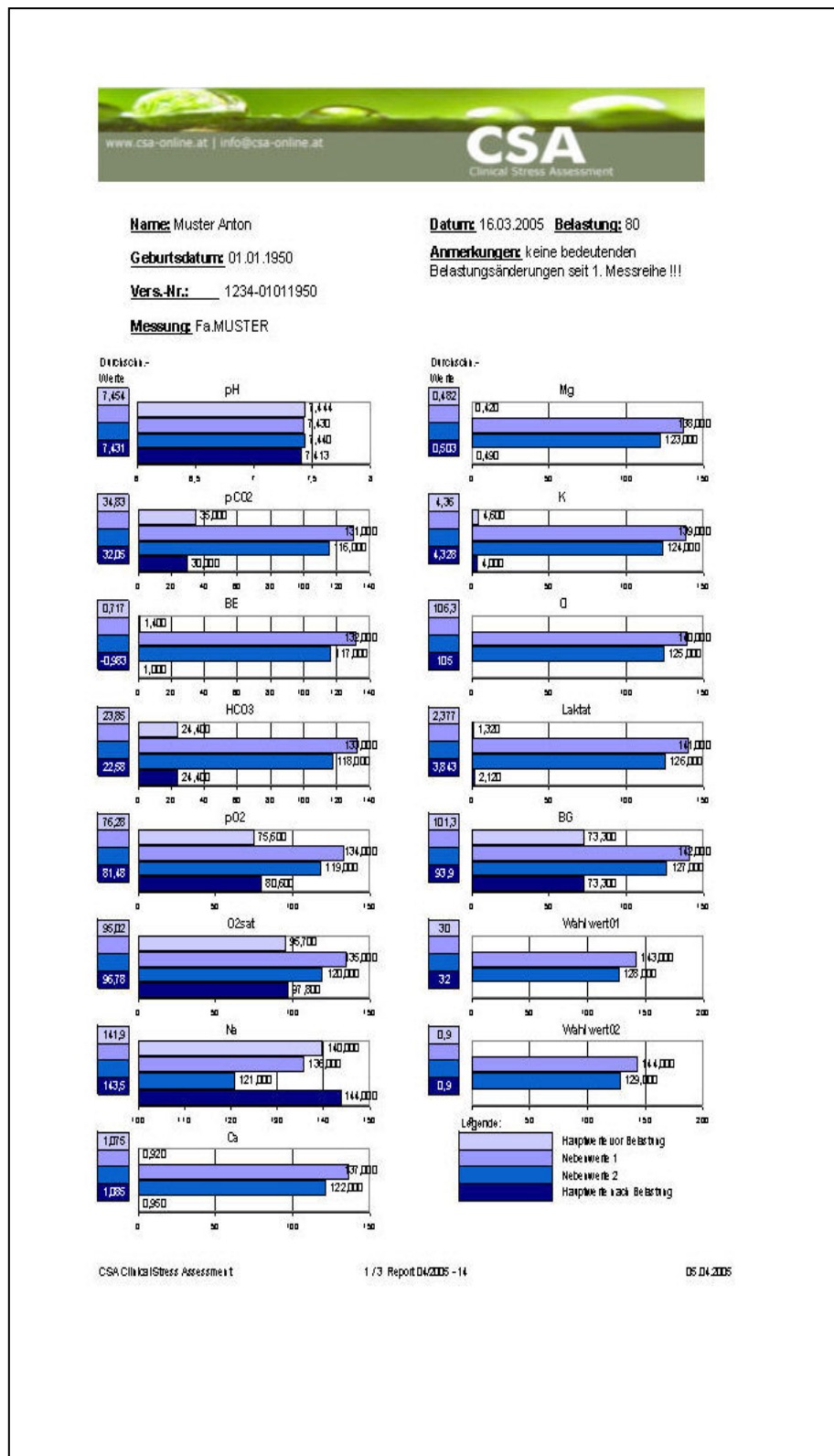
1. Zunächst werden die gewonnenen Messdaten eingegeben.

ID	Name	Vorname	Geburtsdatum	F
20040101000001	Muster	Anton	1950-01-01	F
20041227135047	Muster	Anton	1955-05-01	F
20040101000002	Muster	Berta	1955-12-24	F
20040228000001	Muster	Julius	1980-02-28	F
20040228000002	Muster	Konrad	1980-02-28	F

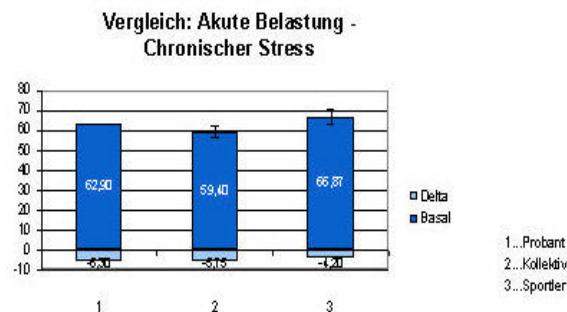
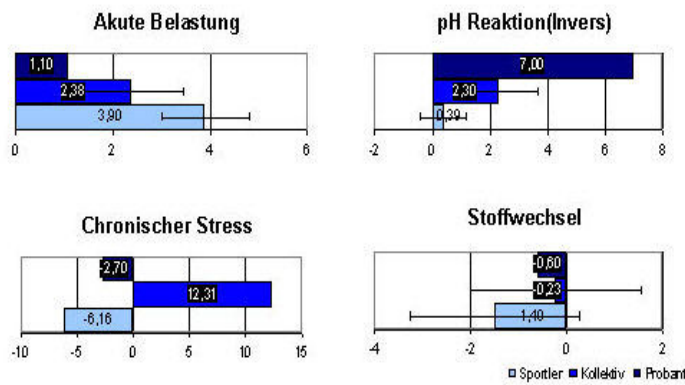
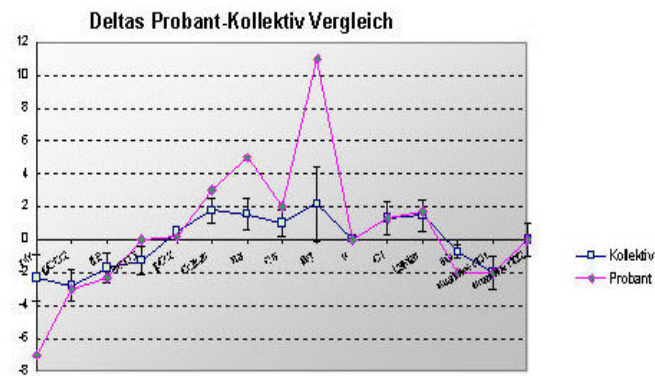
Experiment ID	Experiment Name	Experiment Datum
20041227135047	Fa.MUSTER	2004-12-27

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

2. Die von CSA binnen Minuten erstellten Grafiken zeigen auf der ersten Seite alle gemessenen Parameter vor und nach moderater Ergometerbelastung.



3. Die gemessenen Reaktionen des Probanden auf Belastung werden mit den Messwerten einer Gruppe gleichen Geschlechts verglichen. Dabei bekommt der Proband die ersten Hinweise auf seine Schwächen und Stärken.



4. In eine Tabelle, die alle Werte farblich nach Funktionsgruppen gliedert, werden automatisch Punkte eingetragen, die sich aus Bewertung der Basal- wie auch der Ergometerwerte ergeben. Anschliessend sollte der Untersucher manuell zusätzliche Punkte dazuzählen oder abziehen, wie es die Tabelle vorschlägt.

CSA – Beurteilungstabelle (Punkte angepasst, Mittlere lokale Basalwerte)

Basalwert		Punkte	Punkteschema basal			Ergo Änderung		Punkte	Punkte				
Energieumsatz	Lakt		xxx	1	xx (1,5-2)	2	x	3	Energieumsatz	Lakt		↑↑↑	↑↑
Energiereserve	BZ		xxx	1	xx (60 -90)	2	x	1	Energiereserve	BZ		↑↑↑	gleich
Totalkompensation	BE		xxx	3	xx (1-2)	2	x	1	Totalkompensation	BE		↓↓↓	↓↓
Akutkompensation	pCO2		xxx	3	xx (36 - 38)	2	x	1	Akutkompensation	pCO2		↓↓↓	↓↓
Langzeitkompensation	HCO3		xxx	3	xx (24-25)	2	x	1	Langzeitkompensation	HCO3		↓↓↓	↓↓
Säureveränderung	pH		xxx	2	xx (7,42 - 7,76)	2	x	1	Säureveränderung	pH		↓↓↓	↓↓
Sauerstoffanteil	pO2								Sauerstoffanteil	pO2			
Sauerstofftransport	O2sat								Sauerstofftransport	O2sat			
Mineralveränderungen	Na								Mineralveränderungen	Na			
weisen auf	K								weisen auf	K		↓↓	gleich
Stress und	Ca		xxx	3	xx (1,05 - 1,15)	2	x	1	Stress und	Ca		↓↓	gleich
Erschöpfung hin	Mg		xxx	3	xx (0,5-0,6)	2	x	1	Erschöpfung hin	Mg		↓↓	gleich
Summe									Summe				
Gesamtpunkte basal (meist psychische Beeinflussung)						Gesamtpunkte physische Belastung							
9 -13 Punkte			chron Str			10 -15 Punkte			kaum belastbar				
14 - 18 Punkte			leichter chron Str			16 -23 Punkte			mässig belastbar				
19 -22 Punkte			ruhig			23 -26 Punkte			gut belastbar				
<p>Die obige Punkteanzahl kann korrigiert werden durch: <i>Ausreißer und Überkompensation</i> <i>Akuter Stress: pCO2/HCO3 niedrig</i> <i>falsch hohe Mg Werte durch hohe Belastung</i> <i>Freie Fettsäuren/Ketonkörper, durch Laktat - BE Diskrepanz auffällig geworden</i></p>													

Beispiel:

Korrekturpunkte basal:

Überkompensation, pH höher als 7,46 plus 2 Punkte

Chronischer Stress, pH niedriger als 7,4 minus 1 Punkt

Hohe Mg Werte bei normalem oder hohem pH plus 1 Punkt

Freie Fettsäuren/Ketonkörper,

durch Laktat - BE Diskrepanz auffällig geworden plus 1

Punkt

Korrekturpunkte nach Belastung:

Überkompensation (Laktat und pH

steigen):

plus 2 Punkte

Über die Einzelbeurteilung hinaus kann jede Art von Reaktion aus der Datenbank mit einfachem Mausklick herausgefiltert werden, wie z.B. die Wirkung einer gewissen Trainings-/Therapieeinheit auf eine Gruppe, wobei der Erfolg des Trainings/der Therapie beurteilt werden kann. Ebenso kann auch umgekehrt die Reaktion von Einzelpersonen auf eine spezifische Belastung z.B. anhand der Veränderungen ihrer Basenpufferreaktionen unterteilt werden. Weiters können aus diesen Daten eine Vielzahl weiterer Interpretationen und Beurteilungen erstellt werden.

5. Gruppenbeurteilung

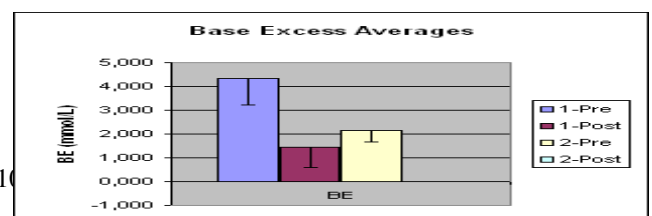
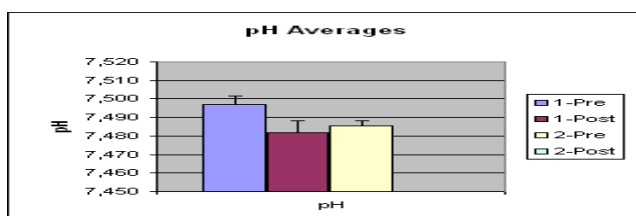
Die Beurteilung einer Gruppe, etwa einer, deren Werte gerade bestimmt worden sind, wie z.B. die der Direktionsetage eines Unternehmens, der Angehörigen einer bestimmten Arbeitsschicht, eines Trainingskurses, von Heeresabteilungen oder von Patienten einer Kureinrichtung, werden durch wenige Mausklicke in ein automatisches statistisches Auswertungsprogramm transferiert, das grundlegende Untersuchungen wie grafische Darstellung der Gruppendurchschnitte mit statistischen Abweichungen, Signifikanztests und lineare Korrelationen zwischen allen bestimmten Gruppenwerten und deren Signifikanzen automatisch errechnet.

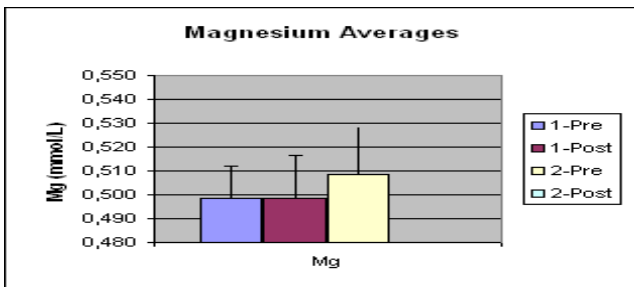
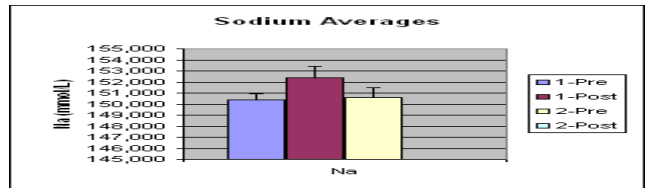
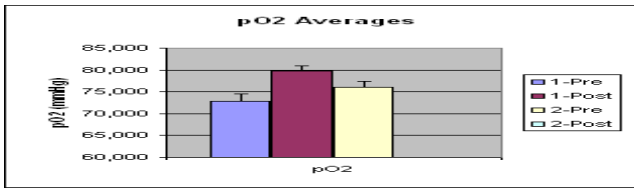
Selbstverständlich kann aus den Datenbanken eine x - beliebige Gruppe mit besonderen Werten, Wertegruppen oder anderen persönlichen Eigenschaften binnen weniger Minuten charakterisiert, extrahiert und ebenfalls in das statistische Auswertesystem überführt werden, wo sie z.B. zum Vergleich mit der aktuellen Gruppe dienen könnte.

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 Korrelationen und deren Signifikanzen.

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
n=			pO2	0,95100	-0,52906	0,46710	0,30880	0,33963	-0,38879	
p<0.05	0,5400			O2sat	-0,57919	0,47699	0,28053	0,23846	-0,39353	
p<0.01	0,6411				Na	-0,68427	-0,62582	-0,24845	0,25337	
p<0.001	0,7604					Ca	0,78586	0,40277	-0,73428	
							Mg	0,42138	-0,68050	
								Lactate	-0,22323	
										BS

Korrelationen vom Tag 2 vor der Ergometrie

Gleichzeitig berechnet das CSA Programm 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 auseinandergehalten werden können. Der Grad der Überkompensationsfähigkeit stellt also eine sehr empfindliche, zusätzliche Belastungscharakteristik dar, die sich besonders bei Burnoutprävention bewährt hat.

Automatische Erstellung von Grafiken, Berechnung der Mittelwerte und Standardabweichungen sowie automatische Ausführung von Signifikanztests sind – wie schon oben erwähnt - in der CSA-Software enthalten.

Die Kombination all dieser selbstständigen 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 vorher berechnete Datensätze liefert, die mit standardisierten Gruppenkollektiven verglichen werden können.

Damit können sofort schnelle Entscheidungen direkt vor Ort getroffen werden.

Jedem Benutzer werden umfangreiche, persönliche Einschulungen geboten, um die vielfältigen Funktionen und Möglichkeiten des CSA Systes in Theorie und Praxis zu vermitteln. Intensive Auseinandersetzung mit individuellen Benutzeranforderungen, selbstständige Probemessungen, ausführliche Einschulung in die Interpretations-möglichkeiten sowie Tipps und Tricks für die Praxis sind Gegenstand eines zweitägigen Grundkurses. Nach einigen Wochen der Anwendung wird ein Praxisworkshop geboten, der sich mit der individuellen Anwendungsweise des Benutzers befasst.

6. Referenzen

- Antiterror-Einheit Cobra
- US Airforce Academy
- Österr. Finanzministerium
- Merkur Recreation
- Steirisches Skiteam
- Boehringer Ingelheim
- Viva Zentrum für moderne Mayr Medizin