

Die **H**erz-**F**requenz-**V**ariabilitätsmessung mit



und die Bedeutung der mitochondrialen Medizin
bei der Stressbewältigung



iasa

Institut für angewandte Stressanalyse

Autoren: Prof. Dr. med. Roman M. Baevsky / Dr. med. Michael Kucera / Peter Patzen

Stresseinfluss auf den Gesundheitszustand und die Bedeutung der Stressbewältigung

1. Stress allgemein
2. Mechanismen der Stressreaktionen
3. Stresseinfluss auf die Entwicklung und den Verlauf von Erkrankungen, Stresserkrankungen
4. Managersyndrom
5. Stressmessung, Analyse der Herzrhythmusvariabilität, donosologische Diagnostik
6. Prinzipielle Methoden der Analyse der Herzrhythmusvariabilität
7. Autonomes Nervensystem - Anatomie
8. Autonomes Nervensystem - Physiologie
9. Biokybernetisches Modell des Organismus und der Struktur der Myokard- Blutströmungshomöostase
10. Das kardiovaskuläre System als Indikator der Anpassungsreaktionen des Organismus.
11. Möglichkeiten der Stärkung der Anpassungsmechanismen des Organismus - Mitochondriale Medizin

1. Stress allgemein

Der Begriff "Stress" wird sehr häufig angewandt. Die meisten Leute kennen den Stress als Überanstrengung, Belastung des Organismus sowohl geistig als auch körperlich verstehen. Wir sagen üblicherweise: Ich bin gestresst, ich stehe unter Stress usw. Die Stressvorstellung umfasst nicht nur den Einfluss der äusseren Umgebung (wie die oben genannte Vorstellung), sondern den Einfluss und die Signale der inneren Umgebung (Organe, Gewebe, Schmerz, Erkrankung usw.) und mehr: die komplexe Reaktion des Organismus auf diese Informationen, Signale und Änderungen der äusseren und inneren Umgebung als eine komplexe Reaktion des Organismus, um die Homöostase zu stabilisieren. Diese Vorstellung wird üblicherweise akzeptiert, aber der Versuch, den Stress zu definieren, ist schwieriger. Wir können gut nachvollziehen, was wir unter Stress fühlen können. Wir wissen, was Stress ist. Wir können gut die Belastung, besonders die der äusseren Umgebung, benennen (Arbeitsbelastung, Krankheit, Krankheit und/oder Tod von Verwandten etc.). Wir können gut die Reaktionen definieren, die dem Stress folgen (Angst, Herzklopfen und Schwitzen). Aber den Stress wissenschaftlich zu definieren, ist sehr schwierig. Auch in der wissenschaftlichen Literatur sind kaum allgemein akzeptable Definitionen zu finden.

Der erste Wissenschaftler, der sich für Stress interessierte und der zuerst den Stress definierte, war der österreichisch-ungarisch-kanadische Physiologe Hans SELYE. Seine Definition ist: Der Stress ist keine spezifische (das bedeutet, dass diese Reaktion stereotypisch gleich auf unterschiedliche Arten von Belastung ist) physiologische Reaktion des Organismus bei Belastung (Anstrengung). Diese Definition wird wie ein allgemeiner Aspekt zum Stress gegeben, aber schliesst nicht den Unterschied der Organismusreaktionen ein. Für den einen Organismus kann der Stress von bekannter Intensität eine ständige Belastung sein, für einen anderen kann die gleiche Belastung ein äusserst hoher Stress mit Gefährdung der Lebensfunktionen sein. Für Untrainierte könnte der Versuch, einen Marathonlauf durchzuführen, lebensgefährlich sein. Für Trainierte ist es eine laufende, natürliche intensive Belastung - sein Organismus ist dem extremen Stress des Marathonlaufs angepasst. Wir können sehen, dass es nicht nur die Stressintensität ist, aber es gibt die Bedeutung des Zustands des Organismus, seiner Gesundheit, seinen Zustand der Regulations-, Kontroll- und Anpassungssysteme. Es gibt viele andere Stressdefinitionen (Lazarus, Ganong), aber für unsere praktischen Zwecke sind sie nutzlos. In den letzten zehn bis zwanzig Jahren gibt es einige Streitgespräche innerhalb wissenschaftlicher Kreise: einige von ihnen defi-

nieren den Stress als nicht allgemeine und stereotypische Reaktion des Organismus; sie definieren den Stress als unterschiedliche Reaktionen auf unterschiedliche Signale. Diese Theorien basieren zwischenzeitlich auf grossangelegten Studien und langjähriger Erfahrungswerten. Für die praktische Verwendung ist die Definition von Schreiber sehr geeignet, die allerdings ein Kompromiss ist: Stress ist irgend ein Einfluss der Umgebung (innere, äussere: körperlich, chemisch, biologisch, politisch, gesellschaftlich, Arbeit, psychologisch), der die Gesundheit einiger empfindlicher Individuen gefährdet. Das bedeutet: der wichtigste Faktor, der die Gesundheitsfolgen (Störungen) des Stresses bestimmt, ist eine individuelle Empfänglichkeit des Organismus gegenüber Stress. Für praktische Zwecke gibt es einen Bedarf an einigen Methoden, welche die die Messung des Stresses erlauben, besonders die individuelle Empfänglichkeit. Viele unterschiedliche Methoden sind entwickelt worden, um den Stress und die individuelle Empfänglichkeit des Stresses zu messen, zumeist psychologische Tests und Fragebogen. Diese Tests spiegeln die Möglichkeit des Organismus wider, mit dem Stress, seiner Fähigkeit, den Stress etc. zu beherrschen, fertig zu werden. Die psychologischen Methoden, soviel Fortschritt sie der Problematik der Stressmessung auch brachten, sind mehr oder weniger von den subjektiven Reaktionen, Bewertung und Antworten der Testperson abhängig. Mit der Herzrhythmusvariabilitätsanalyse kam die Möglichkeit der objektiven Bewertung des Stresses, der Aktivität der Regulations und Anpassungssysteme.

2. Mechanismen der Stressreaktionen

a) Akute Stresssituationen.

Diese Reaktionen sind Alarmreaktionen, die auf Mechanismen basieren, die zum Zustand der Homöostase führen: Änderungen der inneren und äusseren Umgebung verursachen Änderungen innerhalb des Organismus, grundsätzlich könnten diese Reaktionen unauffällig und vorübergehend sein, aber sie können sehr ernste Konsequenzen auf den körperlichen und geistigen Zustand des Körpers haben. Die Basis der Alarmreaktionen sind Nerven und hormonale Mechanismen, die zum Alarmzustand führen, der den Organismus auf eine uralte Reaktion vorbereitet: Flucht oder Kampf; diese Reaktion erlaubt dem Organismus, Stresssituationen zu bewältigen. Grundsätzlich ist es die Reaktion des aktivierten sympathischen Teils des autonomen Nervensystems (ANS), gefolgt von der Aktivierung des medullären Teils der Nebennierenrinne (nach ein paar Sekunden) mit der Ausschüttung von „Stresshormonen“ Adrenalin und Noradrenalin - die Reaktion wird

als sympathoadrenale Reaktion bezeichnet: sie umfasst die Erhöhung des Blutdrucks und des Herzrhythmus, um eine bessere Versorgung der Organe mit Nahrung und Sauerstoff zu sichern (die an der Flucht oder am Kampf beteiligt sind Muskeln usw.), die Aktivierung der Glukose aus der Leber und die Aktivierung der Fettreserven zur Energiebereitstellung bei höherem Bedarf. Der Metabolismus ist meistens auf die Energieaktivierung gerichtet, deshalb werden die metabolischen Prozesse als katabolisch und destruktiv bezeichnet. Gleichzeitig erhöht Vasopressin (antidiuretisches Hormon ADH) seine Ausschüttung. Dieses Hormon spart Wasser im Körper, indem die Urinproduktion in den Nieren gesenkt wird. Es verursacht somit die „kühlende“ Wirkung des Schwitzens durch Wärmestress oder durch hohe körperliche Belastung.

Das Hormon Vasopressin beeinflusst direkt die Gefäße: Erhöhung des Blutdrucks, wobei der Blutfluss zu den Organen verbessert wird. Eine andere Wirkung dieses Hormons ist die Verstärkung der Entwicklung der Erinnerungspur. Das bedeutet, der Organismus erinnert sich an die Stresssituation und welcher Mechanismus bei der erfolgreichen Anpassung beteiligt war. Das ist wichtig wenn gleiche oder ähnliche Stresssituationen wieder erscheinen (Training).

Das Problem der heutigen zivilisierten Gesellschaft ist die Tatsache, dass diese uralten Alarmstressreaktionen nutzlos sind: der heutige Mensch kann nicht auf die Stresssituation durch Flucht oder Kampf reagieren. Deshalb wird der Stress ein Risikofaktor, der die so genannten Stresserkrankungen auslöst oder verschärft, wie Bluthochdruck, Herzinfarkt und koronare Herzerkrankung, Magengeschwür, Atherosklerose mit Komplikationen, Diabetes vom Typ II Komplikationen des Diabetes beider Typen.

b) Chronische Stressreaktionen, Anpassungssyndrom

Falls die Stressreaktion andauert, wird der Stress chronisch. Das ist mit sehr wichtigen Reaktionen der Nerven, hormonalen und mentalen Reaktionen verbunden, was das weitere Überleben ermöglicht.

Das Prinzip dieser Reaktion beginnt mit der Aktivierung des Adrenocorticotropin (ACTH) aus der hypophysären Drüse, was die Ausschüttung anderer „Stresshormone“, diesmal aus der Nebennierenrinde (Kortisol) auslöst. Dieses Hormon dient der langanhaltenden Energieproduktion. ACTH wird aus dem Vorläufer Proopiomelanocortin (POMC) entwickelt, das der Vorläufer anderer Hormone, wie das Melanocyten stimulierende Hormon (MSH) und Polypeptidhormone, die Endorphine und Enkephaline, ist. Diese Polypeptidhormone spielen eine sehr wichtige Rolle bei Überlebensprozessen: sie haben sehr starke schmerzlindernde, angstlösende und euphorisierende Eigenschaften. Bei Stress ist die Schmerzaufnahme reduziert. Dieser Mechanismus ist nicht nur als eine der wichtigen Bedingungen für das Überleben bedeutsam, sondern sichert die Möglichkeit des Trainings und der Anpassung an Stress. Falls die Stresssituation lang genug andauert, reagiert die Nebennierenrinde mit Hypertrophie (Vergrößerung), was für die Langzeitenergieversorgung und für die Langzeitmobilisierung der Energie wichtig ist, um Verteidigungsreaktionen des Organismus bei Stress aktiv zu halten. Die erhöhte Kortisolausschüttung ist jedoch notwendig für die Aktivierung der Langzeitenergie und Ernährungsreserven, was durch die Entwicklung des Anpassungssyndroms beendet wird. Langzeitkortisolspiegel enthalten einige unangenehme Wirkungen: Senkung der Proteinproduktion (was als therapeutisches Mittel bei der Behandlung von Allergien nützlich sein könnte) meist im Immunsystem - Verringerung (Hemmung)

der Immunreaktionen, Entwicklung von Fettreserven (um Energiereserven zu sichern) und Muskelmasseschwund mit der Entwicklung von Osteoporose. Ein sehr negativer Faktor ist, dass die Aktivierung des Sympathikonebennierensystems die Langzeithemmung der parasympathischen Aktivität verursacht, die für anabolische und konstruktive Prozesse (Regeneration der Muskelmasse, Wiederherstellung zerstörter Zellen, Teile des Gewebes und Organe) verantwortlich ist.

Der weitere Stresseinfluss führt in eine Phase der Erschöpfung. Falls der Stress lange genug dauert, ist das ganze Regulations-Anpassungssystem (besonders Nebennierenrinde) erschöpft. Versuchstiere und unter besonders extremer Bedingung der menschliche Organismus gehen bei Stress zugrunde. Selye fasste die Kaskade der Stressreaktionen zusammen: Alarmreaktion, Phase der Anpassungsreaktion und Phase der Erschöpfung zum Konzept des allgemeinen Anpassungssyndroms. Dieses vereinfachte Konzept wird allgemein akzeptiert, aber es ist zu beachten, dass bei verschiedenartigem Stress der Organismus mit spezifischen Reaktionen antwortet (ältere Leute, die sich um kranke Angehörige kümmern, leiden an niedriger Abwehrstoffproduktion nach der Schutzimpfung und sie leiden viel leichter an Infektionskrankheiten mit subletalem oder letalem Verlauf).

Allgemein anerkannt ist auch das Konzept der sympathischen Reaktion, der adrenalen und suprarenalen Aktivierung, der Produktion von ACTH, des Vasopressins und der Endorphine. Das ist nicht im Fall der Erschöpfung bestätigt - der menschliche Organismus stirbt nicht am Langzeit-Stresseinfluss mit Erschöpfung der Nebennierenrinde, sondern an Krankheiten, die der lang andauernde Stress verursacht.

Einige Autoren unterscheiden zwei Stresstypen: Stress, der keine Art von Gesundheitsstörung verursacht, der sogenannte Eustress (kann den Organismus stärken) und der Stress, der Gesundheitsstörungen verursacht, der sogenannten Distress. Hier ist es angebracht zu beachten, dass der Stress auch die Organismusreaktion auf Belastung umfasst und dass das Konzept der Stressbewertung sehr individuell ist: für den einen könnte die Belastung eine ständige gewöhnliche Belastung sein, die nur geringe Stressreaktionen verursacht, für den anderen könnte die selbe Belastung extrem intensiv sein und lebensgefährliche Gesundheitsstörungen verursachen. Für die Anwendung ist das Konzept des Eustress und Distress zu individuell, spekulativ und nicht praktikabel. Günstiger für praktische Zwecke ist die Anwendung der Definition von Schreiber, die oben beschrieben ist.

3. Stresseinfluss auf die Entwicklung und den Verlauf von Krankheiten, Stresserkrankungen

Der Zustand, in dem wir leben, wird am besten durch das allgemeine Anpassungssyndrom beschrieben. Einige empfindliche Organismen oder Organismen unter besonderen Bedingungen entwickeln aus dem Anpassungssyndrom heraus Krankheiten oder Stresskrankheiten mit unterschiedlichen zerstörenden, Einflüssen auf den Körper. Das betrifft besonders Organismen, die sich nicht gegen Stress schützen können oder prinzipiell weniger widerstandsfähig sind (das wird durch viele verschiedene innere und äussere Faktoren bestimmt).

Inhibition der Immunität

Unter diesem Gesichtspunkt gibt es keine gute Studien. Das Thema wurde bisher vernachlässigt. Wir können mit vielen indirekten,

aber glaubwürdigen Argumenten operieren, dass der Stress den Verlauf der Immunreaktion und Erkrankungen negativ beeinflusst. Es ist allgemein bekannt, dass Leute nach körperlicher Erschöpfung und/oder nach Aufenthalt in der Kälte leicht an Angina oder Grippe erkranken.

Ältere, gestresste Leute reagieren auf Gripeschutzimpfung mit reduzierter Produktion von Abwehrstoffen, verglichen mit Leuten mittleren Alters. Mehr noch, die Grippe kann für diese Leute einen fatalen Verlauf nehmen. Krebsentwicklung und Verlauf der Krebserkrankung hängen u.a. vom mental-emotionalen Zustand des Patienten ab.

Stressmanagement scheint als zukunftssträchtige Methode die Immunreaktionen zu verbessern, die Regulations- und Anpassungssysteme zu stärken und so einen positiven Einfluss auf den Verlauf der Erkrankungen zu haben, wo die Effizienz des Immunsystems der wichtigste Faktor beim heilungstherapeutischen Prozess ist.

Koronare Herzerkrankung, Herzinfarkt

Es ist gut bekannt, dass der Herzinfarkt sehr oft nach emotionalen und/oder körperlichen Stress auftritt. Stress ist insoweit ein Risikofaktor kardiovaskulärer Erkrankungen und der Herzinfarkt ist eine typische und häufige Stresskrankheit. Es gibt aber ein Problem - Stress ist sehr schwierig zu messen, zu quantifizieren und präventiv anzugehen. Präventive Massnahmen könnten u.a. wie bei anderen Risikofaktoren körperliche Aktivität, veränderte Lebensführung, Gewichtsverlust, das Aufhören mit dem Rauchen usw. sein: Wie steht es mit der Stressprävention? Und dies vor allem bezüglich vermehrten Auftretens von Herzinfarkt bei Fachleuten in führenden Positionen, wie Manager von Banken und Industrieunternehmen, Chirurgen usw. Viele von ihnen leiden am so genannten Managersyndrom.

Präventive Massnahmen bei bestimmten Risikofaktoren sind gut bekannt, deshalb ist der Herzinfarkt nach Stress keine Berufskrankheit. Die Frage ist, ob diese präventiven Mittel bei den oben genannten Arbeiten ohne Einschränkung des gegenwärtigen Berufs angewandt werden können. Ist es für den Chirurgen, Bankmanager und Manager des Industrieunternehmens möglich, seinen Job aufzugeben? Oder, wie lange könnten sie als führende Fachleute ohne Schädigungen arbeiten? Wer sagt ihnen, wann sie aufhören müssen? Vor oder nachdem sie am Herzinfarkt leiden?

Hoher Blutdruck, Hypertonie

Stress verursacht eine Alarmreaktion, die eine vorübergehende Erhöhung des Blutdrucks beinhaltet. Falls dieser Stress (mental, emotional, körperlich) oft wiederholt wird und/oder lange andauert, dann können wir, nachdem der Blutdruck nur vorübergehend erhöht war, einen permanenten hohen Blutdruck beobachten, die essentielle Hypertonie (ohne bekannte Ursache - nur Stress?).

Im Gegensatz dazu die sekundäre Hypertonie, welche Nierenerkrankung, Arteriosklerose, endokrinologische Erkrankungen usw. ausgelöst wird. Somit kann die normale physiologische Alarmreaktion eine Erkrankung entwickeln, die notwendigerweise mit Medikamenten zu behandeln ist. Ein anderes Problem ist, dass wir den Blutdruck mit Medikamenten behandeln, aber die Erkrankung nicht kurieren können: Das bedeutet, der Patient soll die Medikamente auf unbestimmte Zeit anwenden.

Wenn es einen Grund für wiederholten und/oder lang andauernden Stress gibt, wie ist die Hypertonie zu behandeln und eventuell zu kurieren? Und wenn dieser Stress die Krankheit verursacht, kann die Behandlung des Blutdrucks die effiziente Therapie sein? Ge-

genwärtig können wir die Wirkung verschiedener Risikofaktoren verringern. Aber der Stress ist sehr schwer zu reduzieren oder zu beseitigen durch die Tatsache, dass Stress ein ständiger Teil des Arbeits- und Lebensstils ist.

Peptisches Ulkus

Die Geschwüererkrankung des Magens und des Zwölffingerdarms ist keine typische Stresserkrankung, aber es ist bekannt, dass der Stress den Verlauf der Erkrankung verschlechtern und die Erkrankung negativ beeinflussen kann. Es gibt eine diagnostische Einheit, die als Stressgeschwür bekannt ist Komplikation von schweren Verbrennungen oder Kopftraumen usw. Menschen mit Magengeschwür haben ein erhöhtes Herzinfarkttrisiko.

Menstruationsbeschwerden

Sehr oft können wir diese Erkrankung bei überlasteten Sportlerinnen beobachten, die nicht durch die Anwendung von anabolischen Hormonen verursacht wird. Sie kann auch durch allgemeine Menstruationsstörungen verursacht werden. Im Fall der überlasteten Sportlerinnen sind die Menstruationsstörungen durch extremen Stress, körperlich und auch emotional, verursacht. Wir können voraussetzen, dass diese Reaktion eine normale Verteidigungsreaktion ist, die die Schwangerschaft des überlasteten, gestressten Organismus verhindert.

Das kann einige unerfreuliche Wirkungen hervorbringen: eine geringere Produktion der weiblichen Hormone und damit eine geringere Entwicklung der Knochenmasse (Osteoporose), was bei jungen Frauen Knochenbrüche vor der Menopause verursachen kann.

Einige andere Stresserkrankungen

Eine sehr wichtige Erkrankung, die durch Stress besonders negativ beeinflusst wird, ist Asthma (und einige andere Allergierkrankungen). Ebenso ungünstig beeinflusst Stress auch die ulzeröse Colitis und das Darm-Reiz-Syndrom. Die Attacken sind intensiver und häufiger unter emotionalen und körperlichen Stress. Die Migräne hängt manchmal vom Stress ab. Die Attacken sind intensiver und häufiger unter emotionalen und körperlichen Stress.

Stress und Alterung

Stress beschleunigt den Alterungsprozess. Der Hauptgrund dieser Beschleunigung des Alterungsprozesses ist die erhöhte Produktion von freien Sauerstoffradikalen (reaktive Sauerstoffarten ROS: reactive oxygen species) und das ungenügende Angebot an Antioxidantien, den Radikalfängern. ROS zeigen einen destruktiven Einfluss auf viele Zellstrukturen. Der Einfluss ist sehr komplex und sie können eine extreme Zerstörung verschiedener Zellstrukturen und Organellen verursachen, indem eine Kettenreaktion abläuft.

Die Zellmembranen und Mitochondrien sind am empfindlichsten gegen ROS. RCDS haben aber auch eine positive Rolle, z.B. bei Immunreaktionen. Die negativen Einflüsse überwiegen jedoch. Zwischenzeitlich existiert umfangreiche Literatur zu diesem Thema, auf die an dieser Stelle verwiesen wird. Die ROS sind am Prozess der Atherosklerose durch Aktivierung des LDL-Cholesterins beteiligt. Diese Prozesse verursachen die Reduktion der funktionellen Kapazität der Zellen (Muskel, Nerv, Herz und andere Organe).

4. Das Managersyndrom und seine Bewältigung

Einiges über dieses Syndrom wurde im vorigen Teil präsentiert. Dieses Syndrom ist komplizierter und umfasst einige weitere Fak-

toren. Prinzipiell entwickelt sich dieses Syndrom bei verantwortungsvoller und sitzender Tätigkeit. Stress (verursacht durch diese verantwortungsvolle Tätigkeit) löst Alarmreaktion aus aber die aktivierten Energiequellen werden nicht für Muskelarbeit verwendet und so wird die Energie als Reserve zur Fettbildung abgegeben. Das führt zur Entwicklung der Fettsucht und höherer Cholesterinspiegel, die zur Entwicklung von Arteriosklerose und Hypertonie führen. Dieser nicht endende Kreislauf geht weiter:

Die Fettleibigkeit verringert weiter die körperliche Aktivität.

Die Hypertonie muss behandelt werden und damit treten Existenzprobleme auf, auch die Möglichkeit, den Job zu verlieren, was den Patienten dazu treibt, intensiver zu arbeiten, und das führt zu noch intensiveren Stress. Mehr noch, der Manager ist in seinem Arbeitsumfeld einem intensiven Informationsfluss ausgesetzt, der analysiert und so bald wie möglich verarbeitet werden muss. Wir sprechen über Stress durch Informationsüberlastung. Dieser Prozess allein ist schon sehr stressig. Wir können eine Ansammlung von Stressfaktoren beobachten: die Einhaltung von Terminen, Versammlungen, die Probleme der inneren Sphäre wie mit Mitarbeitern, Arbeitsgruppen usw., aus der äusseren Sphäre wie mit Lieferanten usw.

All das vervielfacht die Entwicklung von Stresserkrankungen, besonders Hypertonie und Herzinfarkt. Das ist natürlich nur ein kurzer Abriss über das Managersyndrom als ein Beispiel.

5. Stressmessung, Herzrhythmusvariabilität und donosologische Diagnostik

Eine der besten Situationen, den Stress zu studieren, ist der Einfluss der äusseren Umwelt auf den Organismus unter Bedingungen des langandauernden Weltraumfluges. Deshalb sind die Stressstudien während der langandauernden Weltraumflüge die Grundlage für die Bewertung der Anpassungsmechanismen und der Aktivität der Regulationssysteme besonders der Anspannung beider Teile des autonomen Nervensystems des Organismus. Eine sehr nützliche Methode der Bewertung der Aktivität der Regulationssysteme ist die Analyse der Herzrhythmusvariabilität. Die Methode ist genau (wenn die Messung unter standardisierten Bedingungen durchgeführt wird), leicht, ökonomisch und kann bei Bedarf wiederholt werden.

Ausserdem ist sie eine der anerkannten Indikatoren des allgemeinen Gesundheitsstatus. Somit hat die Weltraummedizin der konventionellen (meist präventiven) Medizin eine neue Dimension der Bewertung der allgemeinen Gesundheit gebracht.

Die gezeigten Ergebnisse der HFV-Analyse in der präventiven Medizin basieren auf gross angelegten Studien, die in Russland innerhalb der letzten 20 Jahre in industriellen und ländlichen Gegenden an verschiedenen Gruppen von Stadt- und Landbevölkerung verschiedenen Alters untersucht und zur Verfügung gestellt wurden - zusammen etwa 20.000 untersuchte Personen. Beispiele, die in den folgenden Teilen dieses Artikels beschrieben werden, sind der Anwendung der Methoden der Weltraummedizin in präventiven Massenuntersuchungen und Untersuchungen von verschiedenen Bevölkerungsgruppen entnommen: in der donosologischen Diagnostik.

Bewertung des allgemeinen Gesundheitsstatus

Eine der schwierigsten, aber wichtigsten Fragen bei der Erhaltung einer optimalen Gesundheit ist die Frage der Feststellung des allgemeinen Gesundheitsstatus. Normalerweise wird dieses Problem

durch verschiedene demografische Parameter charakterisiert wie die Morbidität, Sterblichkeit, Geburtenziffer usw. Die donosologische Massendiagnostik erlaubt die Nutzung des Vorteils einer einfachen Methode, die das Problem mit Hilfe der Kenntnis der Gesundheitsstruktur verschiedener Bevölkerungsgruppen löst.

Vergleichbare Gesundheitsstrukturen aus verschiedenen Industrieunternehmen oder aus verschiedenen Workshops eines Unternehmens könnten den industriellen Einfluss auf die Gesundheit reflektieren. Vergleichbare Gesundheitsstrukturen der Bevölkerung aus verschiedenen Regionen können den klimatologisch-geografischen und ökologischen Einfluss auf die Gesundheit zeigen.

Grundprinzipien und Bedeutung der Analyse der Herzrhythmusvariabilität .

Die Grundfunktionen des Organismus werden gesteuert, d.h. sie sind nicht (oder sehr gemässigt) vom Willen abhängig. Sie sind unabhängig, werden autonom verwaltet und kontrolliert wie die Atmung, der Stoffwechsel, das kardiovaskuläre System, das Hormon- und Immunsystem, das Verdauungssystem usw. Diese Körpersysteme sind Gegenstand der Kontrolle und Regulation des autonomen (vegetativen) Nervensystems (ANS), das aus zwei Teilen besteht: dem sympathischen und dem parasympathischen. Das System umfasst eine eigene Hierarchie. Wir unterscheiden zwischen der Peripherie und den höheren vegetativen Zentren wie das vasomotorische Zentrum (reguliert den Tonus der Gefässe) und die höchsten subkortikalen sympathischen Zentren (verwaltet das hypothalamo-hypophysär-suprarenales System).

Zweifelsohne spielt die Hirnrinde die Hauptrolle bei der Kontrolle und Verwaltung. Das System erhält Informationen aus der Umwelt (die Hauptquelle sind die Sinne) und dem inneren Milieu -Status der Organe (Hauptquelle sind spezielle Rezeptoren in Gefässen, Lungen, im Herz und anderen Organen wie Baro- und Chemorezeptoren usw.). Die wichtigste Funktion des ANS ist es, das Gleichgewicht zwischen der Umwelt und dem Organismus (Anpassung) zu schaffen Homöostase.

Nachdem alle Informationen verarbeitet wurden, werden zuerst die peripheren Teile des ANS aktiviert, nur wenn diese Aktivierung nicht ausreichend ist, um das Gleichgewicht zu halten (Anpassung), und/oder die Belastung zu hoch ist, dann werden die höheren Teile der Regulation aktiviert. Die Aktivität jedes Anteiles des ANS wird durch die Herzrhythmusvariabilität reflektiert. Der Herzrhythmus ist fast niemals regelmässig, auch ein gesundes Herz hat physiologische, normale Arrhythmien Rhythmusunregelmässigkeiten bekannt als Atmungsarrhythmie (Sinus). Die Variabilität des Herzrhythmus bezieht sich auf den Fluktuationsgrad der Länge der Herzschlagintervalle. Zwei Menschen könnten genau die selbe durchschnittliche Herzfrequenz haben und doch, wenn die Schwankung genau in Millisekunden gemessen wird, kann gezeigt werden, dass es eine Schwankung zwischen den individuellen Schlägen gibt und dass der Schwankungsgrad sich bei verschiedenen Individuen unter unterschiedlichen Bedingungen unterscheidet. Der Abweichungsgrad zwischen den Schlägen wird Herzrhythmusvariabilität HFV genannt.

Die Variabilität ist das Gegenteil von der Stabilität: je höher die Variabilität um so niedriger die Stabilität und umgekehrt. Eine niedrige Variabilität (hohe Stabilität) ist für die sympathische Aktivität typisch, die für die Verwaltung der Regulationsfunktionen des Organismus bei Belastung verantwortlich ist - Stress. Eine hohe Variabilität (niedrige Stabilität) ist typisch für die parasympathische

Aktivität, wie wir es beim Schlafen und bei der Anästhesie beobachten können. Für die Analyse der HFV wurde von russischen und deutschen Wissenschaftlern ein einzigartiges Gerät KARDiVAR mit der Software Dynacons entwickelt. Der Komplex nimmt das Standard-EKG auf, wobei die R-Zacken innerhalb einer 5-Minuten-Messung unter standardisierten Bedingungen erkannt werden. Die Aufnahme wird dann mittels Software verarbeitet. Anhand des Ergebnisses gibt es die Möglichkeit, die Belastung auf den Organismus, den Stresszustand, den Variabilitätsgrad, die Aktivitäten der verschiedenen Teile des ANS usw. zu bewerten.

Zweifelsohne ist der Komplex bei unterschiedlichen Belastungen des Organismus anwendbar, wo die Kenntnis des objektiven Zustands des Organismus und seiner Anpassungsregulationsysteme inklusive Stressbelastung sinnvoll ist: Berufe mit hoher Verantwortung, Piloten, Manager, Bedienungspersonen von komplizierten Systemen usw. als auch beim Sport (Stress, Regeneration). Sicher gibt es ein breites Anwendungsspektrum des Komplexes in der Medizin. Es ist zu beachten, dass die Ergebnisse jeder Messung und Analyse strikt individuell sind (d.h. das Treppensteigen zum ersten Stock wird für den einen ohne wesentliche Erhöhung der sympathischen Aktivität mit minimaler Herzgeschwindigkeitserhöhung sein = minimale Variabilitätsänderung.

Für einen anderen wird die gleiche Belastung so hoch sein, dass das sympathische System wesentlich aktiviert wird, die Herzgeschwindigkeit sich erhöht und die Variabilität sich verringert. Unterschiede in der HFV sind begründet durch das Geschlecht, durch die Körpergröße, das Körpergewicht und das Alter - die Daten sind Teil der Informationen, die für eine genaue Bewertung notwendig sind.

6. Prinzipielle Methoden der Analyse der Herzrhythmusvariabilität

Statistische Merkmale der dynamischen Kardiointervallreihe

HR -- Herzfrequenz, charakterisiert die laufende Stufe der Aktivität des kardiovaskulären Systems im Moment der Aufnahme, hängt vom individuellen typologischen Charakter und verschiedenen Einflüssen ab (Anwendung von Medikamenten, emotionaler Stress usw.): Wir unterscheiden Bradykardie, Normokardie, Tachykardie

D - Verteilung

SDNN - Standardabweichung Norm zu Norm, durchschnittliche Abweichung der zweiten Stärke. Gemessene Kontraktionskraft der Herzmuskulatur.

CV - Variationskoeffizient

Diese Parameter werden allgemein anerkannt und weitgehend angewendet und es gibt keine grundsätzlichen Unterschiede in ihren Interpretationen. D, SDNN, CV -- diese Parameter charakterisieren den Zustand der Regulationssysteme. CV ist eine normalisierte Bewertung der Verteilung (D). SDNN charakterisiert allgemein die HR Variabilität. Eine reduzierte SDNN bedeutet erhöhte Aktivität des sympathischen Teils des autonomen Nervensystems (ANS); bei Werten unter 50 ms ist das Risiko des plötzlichen Todes 2-3fach erhöht; bei Werten unter 35 ms ist das Risiko des plötzlichen Todes zehnmal höher.

Variationspulsometrie

Die Bedeutung der Variationspulsometrie ist im Gesetz enthalten, dass die Verteilung der Kardiointervalle ein zufälliges Ereignis ist. Für die Bewertung der Variationspulsometrie wird das Histogramm (Variationspulsogramm) als ein grafisches Bild der Verteilung der Kardiointervalle berechnet. Die mathematischen

Grundparameter des Histogramms sind:

Mo - Modus, der zuverlässigste Parameter der Funktion des kardiovaskulären Systems. Bei normaler Verteilung der Kardiointervalle und hoher Stabilität ist der Modus nahe der HR

Amo - Modusamplitude, Zahl der Kardiointervalle entsprechend dem Modus in % zum Wert der aufgenommenen Intervalle. Dieser Parameter reflektiert den stabilisierenden Effekt der zentralen Kontrolle der Herzgeschwindigkeit, was mit der Aktivierung des sympathischen Teils des ANS übereinstimmt.

AV - Vergrößerung der Variation, reflektiert den Variationsgrad der Kardiointervalle in der aufgenommenen Reihe. Sie spezifiziert Unterschiede zwischen den maximalen und minimalen Werten der Kardiointervalle und deshalb kann der Parameter bei Arrhythmien und/oder Artefakten unangebracht sein. Der Parameter reflektiert gewöhnlich die Aktivität des parasymphatischen Teils des ANS.

SI - Der Stressindex reflektiert den Anspannungsgrad der Regulationssysteme und charakterisiert die Aktivität des sympathischen Teils des ANS.

Korrelationsrhythmografie

Methode der grafischen Präsentation der dynamischen Reihe der Kardiointervalle in Form des „Wolken“-Streudiagramms jeder Punkt bedeutet einen Pulsschlag, wo (im rechteckigen System der Koordinaten) auf der Ordinate das „laufende“ R-R Intervall ist und auf der Abszisse das „folgende“ R-R-Intervall.

Die Bedeutung des Streudiagramms liegt im effektiven Erkennen und Analysieren der Arrhythmien. Die physiologische Bedeutung der Verhältnisse zwischen den aufeinanderfolgenden R-R-Intervallen liegt in der Tatsache, dass der Grad der zentralen Kontrolle des Herzrhythmus charakterisiert wird (Aktivität des sympathischen Teils des ANS).

Autokorrelationsanalyse

Die Methode basiert auf zahlreichen Präsentationen der dynamischen Reihe der Kardiointervalle mit Autokorrelationsfunktion und spezifiziert die innere Struktur dieser Reihe als einen zufälligen Prozess.

Die Autokorrelationsfunktion repräsentiert grafisch den dynamischen Korrelationskoeffizienten, der durch die Verschmelzung der analysierten dynamischen Reihe mit einer Zahl im Verhältnis zu seiner eigenen Reihe errechnet wird.

Nach der ersten Hebung ist der Korrelationskoeffizient niedriger als einer mit höherer Aktivität der Atmungswellen (vagal). Falls es vorherrschende Niedrigfrequenzkomponenten der Wellen gibt, dann wird der Korrelationskoeffizient nahe 1 sein. Nachfolgende Anhebungen reduzieren hintereinander ihre Werte. Die letzte Anhebung hat negative Korrelationskoeffizienten.

Die Bedeutung der Autokorrelation umfasst in der Bewertung, wie die zentrale Konturregulation die autonome Kontur beeinflusst. Je höher dieser Einfluss ist, um so höher ist der Korrelationskoeffizient der ersten Anhebung.

Autokorrelationen erlauben die Aufdeckung der versteckten Periodizität des Herzrhythmus. Somit enthält dieser Parameter eine qualitativen Charakter.

7. Autonomes Nervensystem – Anatomie

	parasympathisch	sympathisch
Iris	N III	Th1
Speicheldrüse A	N VII	Th2-3
Speicheldrüse B	N XI	Th2-3
Herz	N X (VAGUS)	Th3
Lunge	N X	Th4
Magen	---	Th5-9
Zwölffingerdarm	---	---
Pankreas	---	---
Suprarenaldrüsen	N X	Th10-12
Dickdarm	N X + S2-4	L1-3 + L4-S1
Harnblase	S2-4	L4-S1
Geschlechtsorgane	S2-4	L4-S1

N = Nerv
S = Sakral
Th = Thoracal
L = Lumbal

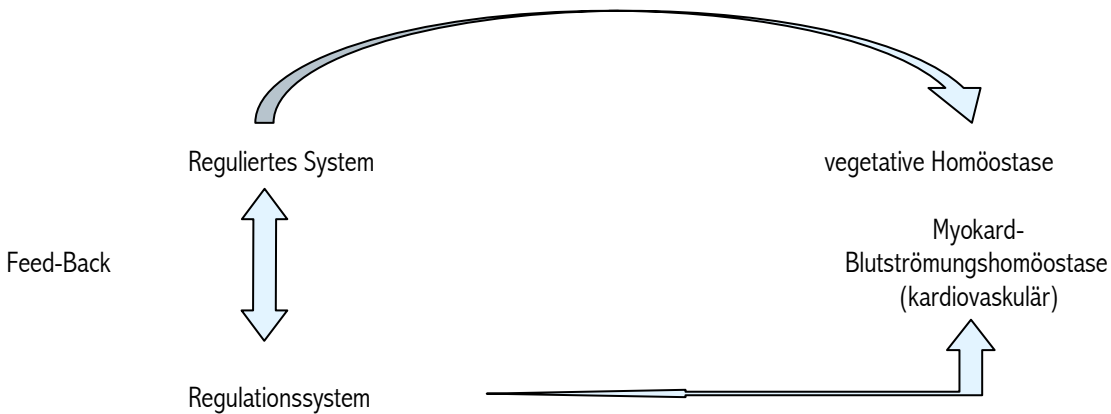
Sympathische Nerven-->Ganglion (Acetylcholin)-3Ganglion (Norcirenaiin)--> Muskel, Drüse

Parasympathische Nerven--> Ganglion (Acetylcholin)--> Muskel, Drüse

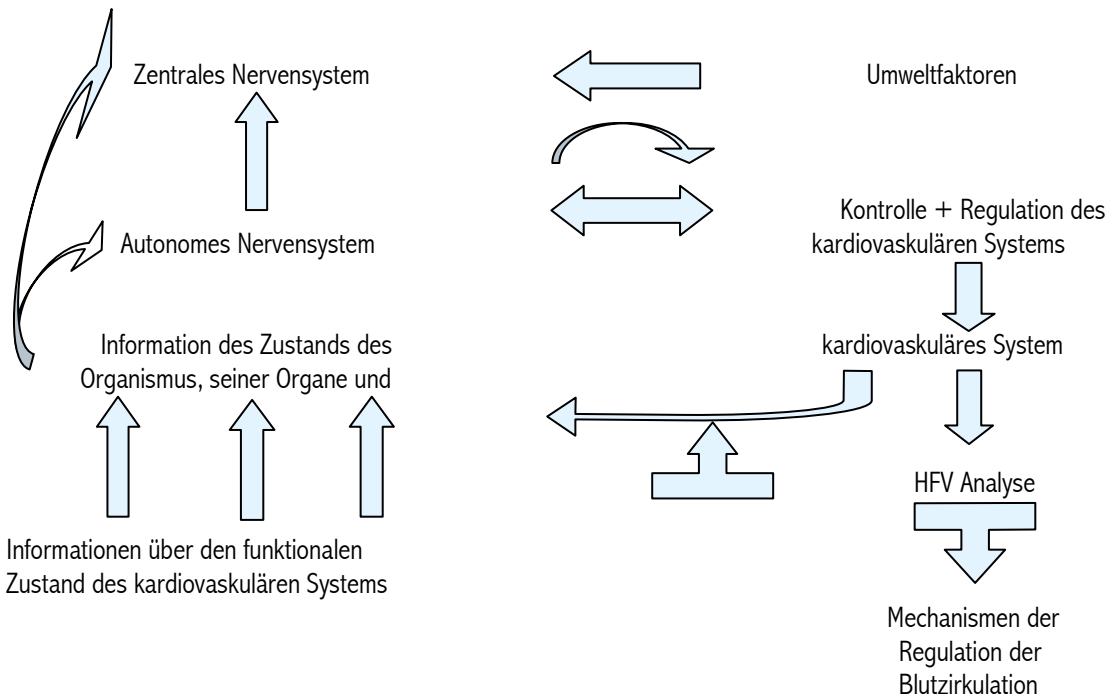
8. Autonomes Nervensystem – Physiologie

Organ oder Funktion	sympathisch	Parasympathisch
Metabolismus	destruktiv	konstruktiv
Körpertemperatur	Erhöhung	Senkung
Leber	Glykogenaufspaltung	
Nieren	Verringerung der Urinproduktion	
Gestreifte Muskeln	Ermüdungsverzögerung	
Ungestreifte Muskeln		
-bronchial	Erweiterung	Kontraktion
-Harnblase		Kontraktion
-Gallenblase	Kontraktion	Relaxation
-Darm	Verminderung der Kontraktion	Förderung der Kontraktion
-schwangerer Uterus		
-Pupille	Erweiterung	Kontraktion
Drüsen		
-Schweiss	Absonderung von konz. Schweiss	
-Speichel	Absonderung von konz. Speichel	Absonderung von verd. Speichel
-verdauungsfördernd	Absonderung	
Blutzirkulation		
-Herz	Geschwindigkeitserhöhung	Geschwindigkeitsverringern
-Blutdruck	Erhöhung	Verringerung
-Kranzarterien	Erweiterung	Kontraktion
-Haut und Baucharterien	Kontraktion	
-Gehirnarterien	Erweiterung	Kontraktion
-Arterien der Geschlechtsorgane	Kontraktion	Erweiterung

9. Biokybernetisches Modell des Organismus und der Struktur der vegetativen und Myokard-Blutströmungshomöostase



10. Kardiovaskuläres System als Indikator der Anpassungsreaktion des Organismus



11. Möglichkeiten der Stärkung der Anpassung des Organismus, Stressmanagement und mitochondriale Medizin

Prinzipien der mitochondrialen Medizin

Die mitochondriale Medizin hat sich (innerhalb der letzten dreissig Jahre) auf der Basis des Wissens um die Energiebildung in den lebenden Zellen entwickelt. Dabei wurde die intrazelluläre biochemische Reaktionen erkannt, unter Anderem über die Membranfunktionen, Funktionen der Zellmembranrezeptoren, die Rolle der freien Radikale (besser: ROS = reaktive Sauerstoffarten), in physiologischen und pathologischen Prozessen.

Einschliesslich der enormen Entwicklung des Wissens über die Rolle des Coenzym Q10 (Ubichinon, Ubiquinone) als auch der Rolle einiger Vitamine, Spurenelemente und Mineralien in allen oben beschriebenen Zellfunktionen und biochemischen Reaktionen (physiologisch und pathologisch) besonders auf dem Gebiet der Sicherung der energetischen Stufen der Zelle und Schutz gegen Zellschädigung (und ihrer Strukturen), die durch die erhöhte Entwicklung der ROS (d.h. Umweltverschmutzung, enorme mentale und körperliche Belastung, Alterung, Einfluss einiger Medikamente und medizinischer Methoden usw.) und das Fehlen von ROS-Fängern verursacht wird.

Das Ziel der mitochondrialen Medizin ist die Wiederherstellung (oder zumindest die bestmögliche Wiederherstellung) der Zellfunktionen und ihrer Lebensfähigkeit (und Funktionen der Zellstrukturen und Organellen) im Sinne der Prävention.

Sie ist eine zusätzliche, ergänzende Methode zur konventionellen Medizin - z. B. als ein Mittel zur Senkung der Nebeneffekte von Medikamenten und medizinischen Methoden (Krebs und kardiovaskuläre Erkrankungen usw.), als Mittel zur Förderung der Wirksamkeit einiger Medikamente und medizinischer Methoden (Beta-blocker, Antidiabetika, Impfungen usw.) und als Mittel zur Senkung der Dosen von Medikamente, um so die Nebenwirkungen zu reduzieren.

Die mitochondriale Medizin ersetzt in der Regel keine Schulmedizinischen und Alternativmedizinischen therapeutische Methoden, aber sie erhöht wesentlich die Effizienz der derselben, besonders durch die Wirkung des Coenzym Q 10.

Viele medizinische Studien und internationale Kongresse über die Problematik des Coenzym Q10 (und andere Mittel der mitochondrialen Medizin) haben die effektive Anwendung dieser Mittel bei verschiedenen Stoffwechselerkrankungen (Diabetes beider Typen und diabetische Komplikationen, Fettsucht, Arteriosklerose), bei Muskel- und neurologischen Erkrankungen (Parkinson, Alzheimer, Multiple Sklerose, Muskeldystrophie etc.), chronischen degenerativen und entzündlichen Gelenkerkrankungen und spinalen Erkrankungen (Osteoarthrose, Osteochondropathie, Spondylose), bösartige Erkrankungen (wichtige Reduktion der Nebenwirkungen der Radiotherapie und Chemotherapie, Beschleunigung der Regeneration der weissen und roten Blutzellen usw.), bei Immunsystemerkrankungen (Allergien, Asthma usw.), Zahnerkrankungen wie Parodontose und vielen anderen bewiesen.

Der positive Effekt wurde in der Sportmedizin bewiesen, besonders bei der Beschleunigung und Verbesserung des Regenerationsprozess nach schwerer Trainingsbelastung und während Sportwettkämpfen. Zusätzlich dazu sind die Mittel der mitochondrialen Medizin nicht als verbotene Dopingmittel aufgelistet.

Eine signifikante Wirkung gibt es auf dem Gebiet des Stressmanagements, wo Mittel der mitochondrialen Medizin das Stressmanagements unterstützen und die Entwicklung der Stressreserven in Systemen liefern, die für die Bewältigung von Stresssituationen verantwortlich sind (mental und körperlich) - das autonome vegetative Nervensystem, das hypothalamo-hypophysärsuprenale System, die subkortikalen sympathischen Zentren und das zentrale Nervensystem, das für die Arbeiter mit sehr hoher Verantwortung, für Bedienpersonen komplizierter Systeme und Arbeiter mit hoher geistiger Anforderung (Flugzeugpiloten, Piloten von Hochgeschwindigkeitszügen, Flugnavigatoren, Bank- und Unternehmensmanager usw.) wichtig ist.

12 Die mitochondriale Therapie und ihr Einfluss auf die Anpassungs- und Regulationsmechanismen, der durch die Analyse der Herzrhythmusvariabilität gemessen wird.

Die mitochondriale Medizin ist eine neue aktuelle Methode, die in der Lage ist, Gesundheitszustände mit Energiemangel zu korrigie-

ren, der durch verschiedene Krankheiten verursacht wird. Der Mangel an energiereichen Ressourcen im gesunden Organismus (auf Zellebene) ist charakteristisch für Langzeit Anpassungsmechanismen.

Dank dieser Mechanismen ist die Synthese der Proteine und Nucleinsäuren aktiviert, was die Stärke des mitochondrialen Apparates in den Zellen erhöht, das wiederum zu einer Erhöhung der Anpassungsfähigkeiten des Organismus führt. Um diese Anpassungsmechanismen funktionstüchtig zu halten, sind die informellen, energetischen und metabolischen Reserven essentiell - wenn die Reserven inadequat sind, entwickelt sich eine funktionelle Insuffizienz des Organismus, was zur eingeschränkten Fähigkeit der Anpassung an verschiedene Umwelteinflüsse führt, besonders unter Bedingungen der gemässigten oder leichten Belastung.

In den letzten Jahren gibt es eine wachsende Bedeutung der Methoden, die die Funktionsfähigkeit des mitochondrialen Zellapparates mit Hilfe verschiedener natürlicher Stoffe wie Coenzym Q10, Vitamin C, Zink, Selen, MSM, Carnosin, DCA, Broxeron (Immunkomplex), Melatonin, Phenole, Redutox (Entgiftungskomplex) und viele andere erhöht. Die Effektivität dieser Verbindungen (mitochondriale Therapie) wurde bei verschiedenen Erkrankungen durch klinisch-physiologische Studien bestätigt.

Es gibt verschiedene wissenschaftlich-experimentelle und klinische Labormethoden, die auf biochemische, immunologische und radioisotopische Methoden basieren, die für die Anwendung bei praktischen Ärzten unpraktikabel sind - aus diesem Grund verkörpert die Entwicklung der Methoden der mitochondrialen Therapie ein bedeutsames wissenschaftliches und praktisches Interesse.

Die Methode der Analyse der Herzrhythmusvariabilität (tatsächlich sehr wichtige Methode zur Bestimmung der Funktionen des autonomen vegetativen Nervensystems und der Anpassungsreaktionen des Organismus) zur Bewertung der praktischen mitochondrialen Therapiewirkung wird im Folgenden dargestellt.

Die Arbeit ist auf die Untersuchung zweier problematischer Faktoren konzentriert: Bewertung des Phasenausgleichs der Anpassungsprozesse unter mitochondrialer Behandlung und die Nutzung der Methode zur Bewertung der Effektivität der mitochondrialen Medizin, die auf der Analyse der Herzrhythmusvariabilität basiert.

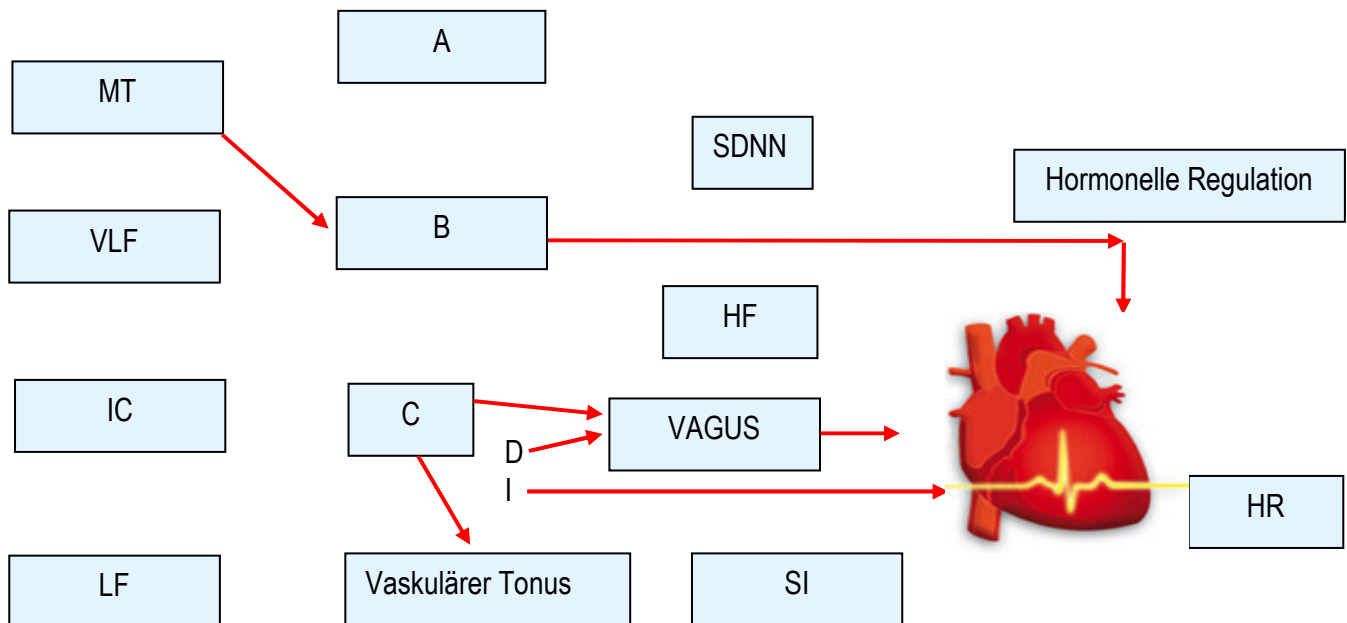
Das Doppel-Kontur-Konzept der Herzrhythmusregulation wurde für die Bewertung der HFV-Analyse verwendet. Die Prinzipien dieses Konzepts sind in Bild 1 dargestellt: Die zentrale Kontur der Regulation und Kontrolle wird schematisch dargestellt mit der Stufe „A“ (kortikale Stufe), „B“ (höhere vegetative Zentren, Hypothalamus, Hypophysendrüse) und „C“ (subkortikales kardiovaskuläres Zentrum).

Die autonome Kontur wird mit der vagalen (parasympathisch) Herzrhythmusregulation gezeigt, verbunden mit der Atmung. Jede der Regulationsstufen kann durch entsprechende Parameter der HFV charakterisiert werden.

Der Herzrhythmus hängt von der dreifachen Kontrolle ab: die Beschleunigung und Stärkung durch den sympathischen Teil des ANS, Verlangsamung und Stabilisierung durch den parasympathischen Teil des ANS und Mobilisierung der funktionellen Reserven (einsatzfähige und lang andauernde Wirkung durch die hormonelle Aktivierung).

12. Modell des Herzrhythmus-Regulationssystems.

A-Stufe der Gehirnregulation; B-Stufe der hohen autonomen Regulationszentren; C-Stufe der subkortikalen Regulationsnervenzentren; D, I, Vagus -subkortikales kardiovaskuläres Zentrum, das die Herzgeschwindigkeit senkt oder erhöht und den vaskulären Tonus kontrolliert; Parameter der HFV: HR, SDNN, SI, HF, LF, VLF, IC



Das Modell zeigt, dass die Wirkung der MT auf der Stufe „B“ ist.

Die Studienmaterialien basieren auf Messungen von 65 Patienten verschiedenen Alters und Geschlechts, die an verschiedenen Krankheiten leiden und die mit Coenzym Q10 innerhalb von zwei Jahren im Gesundheitszentrum in Karlsbad (Tschechische Republik) und Meissen (Deutschland) behandelt wurden.

Die Studie wurde innerhalb der normalen üblichen Praxis durchgeführt, was bedeutet, dass sie nur mit der Anwendung von Q10 und anderen Naturprodukten in empfohlenen Dosen beginnen.

Die Patienten verwenden ihre üblichen Medikamente ohne irgendwelche Änderungen. Sie wurden angewiesen, ihren Lebensstil usw. nicht zu ändern. Coenzym Q10 wurde mit folgender Dosis empfohlen: 150 mg zweimal täglich mit den Mahlzeiten.

Die HFV-Messung wurde durchgeführt - von Beginn der MT - bis 15 Tage, bis 30 Tage, bis 45 Tage, bis 60 Tage, bis 90 Tage und die letzte Messung nach mehr als 90 Tagen.

Die statistische Bedeutung wurde bestimmt durch die Kriteriumsmethoden des ANOVA-Tests und des STUDENTEN-t-Tests.

Die MT ist grundsätzlich darauf konzentriert, die Anpassungsfähigkeiten des Organismus zu erhöhen und den Anspannungsgrad der Regulationssysteme zu reduzieren und die Stressstufe zu verringern. In diesem Sinne entspricht die MT der Erhöhungsmethode und der Anpassungseinstellung und verteidigt die Fähigkeiten des Organismus, Entwicklungen von Krankheiten zu verhindern und erfolgreich bereits entwickelte Erkrankungen zu bekämpfen.

Die wichtigste Tatsache ist, dass die Erhöhung der Anpassungsfähigkeiten des Organismus stufenweise abläuft.

Die vier Phasen der Entwicklung der Anpassungsreaktionen des Organismus unter Einfluss der MT wird aufgedeckt:

Die 1. Phase sollte als Stufe der funktionellen Anspannung bezeichnet werden und ist charakterisiert durch die Stressreaktion, die der ersten Stufe des allgemeinen Anpassungssyndroms entspricht - Erhöhung der sympathischen Aktivität. Diese Phase dauert nicht länger als 2-3 Wochen.

Die 2. Phase ist charakterisiert durch die Erhöhung der neurohormonalen Strukturen, die für die energetischen und metabolischen Prozesse verantwortlich sind, was die Erhöhung der Aktivitäten aller Teile der Regulation bedeutet - sympathisch, parasympathisch und hormonal. Diese Phase dauert zwei Wochen bis 1,5 Monate.

Die 3. Phase ist die Zwischenphase zwischen der 2. und 4. Phase und ist charakterisiert als Übergangsphase, wenn der Organismus zur neuen Stufe des Funktionierens des Anpassungssystems mit Anwendung der hormonalen Regulation übergeht.

Die 4. Phase ist charakterisiert durch das stabilisierte Funktionieren aller Regulationssysteme auf einer neuen Stufe mit aktiven Einfluss des parasympathischen Teils des ANS, was die Sicherheit und die stabilisierende Wirkung garantiert. Die 3. und 4. Phase treten durchschnittlich 2-3 Monate nach Beginn der MT auf.

Die gezeigte Arbeit der Ergebnisse der HFV nach Anwendung der mitochondrialen Therapie hat vorbereitenden Charakter ohne einen Anspruch, eine richtige medizinische Studie zu sein. Die Messungen der HFV wurden unter der Bedingung der Routinebera-

tung in beiden Gesundheitszentren durchgeführt, aber die Ergebnisse sind so eindrucksvoll (dreifache Senkung der sympathischen Aktivität und des Stressindexes und dreifache Erhöhung der SDNN-HFV), dass diese Pilotbeobachtung mit ihren Ergebnissen vielleicht ein anregendes Werkzeug ist, um weitere Untersuchungen und Studien über dieses sehr aktuelle Problem zu verfolgen. Die in dieser Beobachtungsarbeit erreichten Ergebnisse waren - für den Autoren - nicht im vollen Ausmass erwartet. Der grundsätzliche und bedeutsame Effekt der MT auf Änderungen der HFV-

Analyse stimulierte den Autoren, Materialien von 65 Patienten zu analysieren mit dem Ziel, mehr über die Mechanismen des MT Einflusses auf die Anpassungsfähigkeit des Organismus zu wissen.

Zweifelsohne ist es wieder notwendig zu beachten, dass die gezeigte Beobachtungsarbeit Vorbereitungscharakter trägt wie auch die theoretischen Schlussfolgerungen. Die Schlussfolgerungen dieser Arbeit benötigen eine detailliertere, besonders aufbereitete Bestätigung in einer Multizentrum-Studie mit wichtigem Material.

Literatur

1. Sinatra, S.T.: The Coenzyme Q-10 Phenomenon. Keats Publishing Inc., Connecticut, 1998
2. Folkers, K., Littarru, G.P.: Die elementare Multifunktion von Coenzym Q10 bei der Universalität bioenergetischer Zellprozesse und seine Bedeutung für Gesundheit und Krankheit, Ancona Italy, 1999
3. Meerson F.Z.: Prophylactic, Stress and Adaptation, Stockholm Sweden, 1983
4. Baevsky R.M., Kirillov O.I., Kletschin S.Z.: Mathematical analysis of heart rhythm and stress, M., Nauka, Moscow Russia, 1984
5. Parin V.V., Baevsky R.M., Gazenko O.G., Volkov Y.N. Space Cardiology, L., Medicina, Moscow Russia, 1967
6. Kaznatcheev V.P., Baevsky R.M., Berseneva A.P.: Prenosological diagnostics and its using in mass examination, Leningrad, Medicina, Moscow Russia, 1981
7. Baevsky R.M., Berseneva A.P.: The estimation of body adaptability and risk of disease development, M., Medicina, Moscow Russia, 1997
8. Rawenwaaij-Arts C.M.A., Kapee L.A.A., Hopman J.C.M. et al.: Heart rate variability (Review), Annals of Intern. Med. vol.118, p.436447., New York, USA, 1993,
9. Heart rate variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation and Clinical Use. Circulation, v.93, p.1043-1065, New York, USA, 1996,
10. Baevsky R.M.: Noninvasive methods in space cardiology, J. Cardiovasc. Diagn.a. Proced., vol.14, N 3, p.1-11, Moscow Russia, 1997
11. Baevsky R.M.: Forecasting of the states between norm and pathology, M., Medicina, Moscow Russia, 1979
12. Baevsky R.M.: Temporal functional organization and body adaptation. Theoretical and applied aspects of biosystem's temporal organization, p.88-111, M., Nauka, Moscow Russia, 1975,
13. Kucera M., Patzen P.D., Baevsky R.M., Berseneva A.P.: Mitochondrial Therapy: Some Questions of Autonomic Regulatory Mechanisms with Use of Heart Rhythm Variability Analysis, Vancouver B.C. Canada, 2001
14. Dekker J. M., Crow R.S., Foisom A. R., Hannan P.J., Liao D., Swenne C.A., Schouten E.G.: Low Rate Variability in a 2-minute Rhythm Strip Predicts Risk of Coronary Heart Disease and Mortality from Several Causes: The ARIC Study, Circulation 102:12391244, Denver USA, 2000





Institut für angewandte Stressanalyse

IASA Ltd. Kanada:

Western Spirit Services Corp.
3886 Gallaghers Parkway
Kelowna BC., V1W 3Z8
Tel. 001 (250) 860 9753

IASA-Schweiz:

Cellpro GmbH
Via Sut Curt 3
CH-7402 Bonaduz
Tel. 0041 (0)81 650 20 80
Fax 0041 (0)81 650 20 81
Mail: cellpro@hispeed.ch

IASA-Österreich:

Cellpro Patzen KG
Bahnhofstrasse 24
CH-9443 Widnau
Tel. 0041 (0)71 722 22 27

Hinweis des Herausgebers

Die Autoren dieser Dokumentation sind: Prof. Dr. med. Roman Baevsky (Direktor des Space Cardiology Centers in Moskau) und Dr. med. Michael Kucera (medizinisch-technische Hochschule Prag). Herausgeber, wissenschaftliche Mitarbeit und Übersetzung der Dokumentation ist des Institut für angewandte Stressanalyse IASA in der Schweiz. Das Urheberrecht des Manuskripts, einschliesslich der Tabellen und Abbildungen liegen bei den Autoren und beim Herausgeber. Jede Form der Vervielfältigung auf drucktechnischem oder elektronischen Weg – auch auszugsweise – bedarf der ausdrücklichen Zustimmung sowohl der Autoren wie auch des Herausgebers dieses Manuskripts.