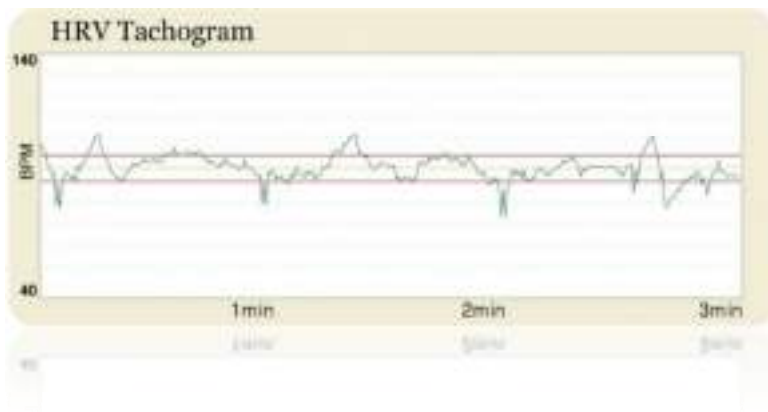


Max Pulse

AUTONOMIC BALANCE AND ACCELERATED PHOTOPLETHYSMOGRAPH



HRV tachogram (variabilita srdeční tepové frekvence)

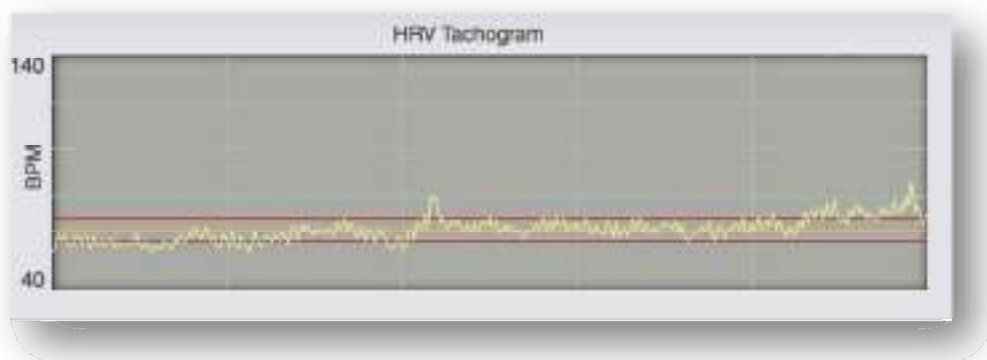


Vyjadřuje kolísání tepové frekvence zaznamenané během uplynulých tří minut. Červeně vymezené rozhraní uprostřed znázorňuje standardní kolísání tepové frekvence – členitější a širší vlny jsou znakem pro lepší zdravotní stav.

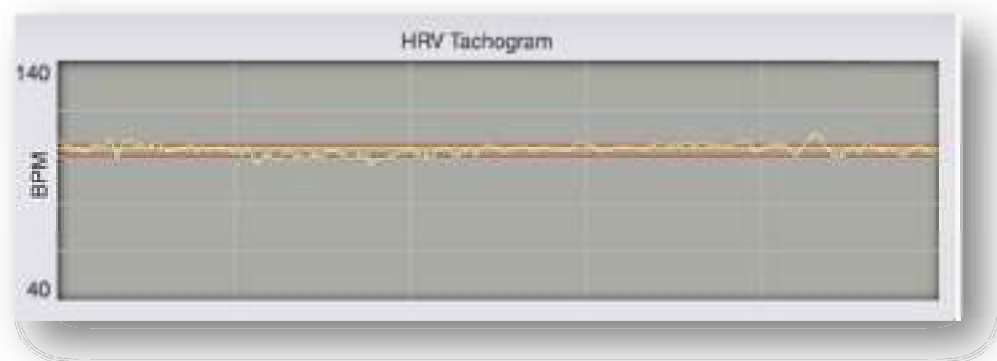
BPM (beats per minute): počet tepů za minutu

Příklad:

Dobrý zdravotní stav



Stav, značící zdravotní problém



Tepová frekvence (průměrná, nejvyšší a nejnižší tepová frekvence) a přítomnost artefaktů

Průměrná tepová frekvence

Nejvyšší tepová frekvence

Nejnižší tepová frekvence

Artefakty



Heart Beat	93
Highest Heart Beat	109
Lowest Heart Beat	71
Artifact	0

Průměrná (klidová) tepová frekvence: U zdravých dospělých osob se pohybuje v rozmezí 65–75 tepů/min. Pokud je průměrná klidová TF vyšší než přibližně 90 tepů/min, hovoříme o tachykardii (zvýšené srdeční frekvenci), pokud je průměrná klidová TF nižší než 60 tepů/min, hovoříme o bradykardii (snížené srdeční frekvence). Výjimkou jsou trénovaní sportovci, ti mohou mít v klidu až 40 tepů/min. Stav snížené srdeční frekvence je rovněž normální při spánku.

Výslednou tepovou frekvenci ovlivňuje:

Nejvyšší a nejnižší tepová frekvence: při vysokých hodnotách raději opakujte měření,

Přítomnost artefaktů (odchylek od normálního rytmu): pokud se objeví častěji než 5x, měl by být test opakován pro dosažení optimálních výsledků, artefakty jsou nejčastěji způsobeny pohybem klienta v průběhu testu, ale mohou ukazovat i na srdeční arytmiu.

Spektrální analýza variability srdeční frekvence



TP (total power)

- Celkový spektrální výkon.
- Pokles: snížená funkce ANS → Snížená schopnost vyrovnat se s požadavky na neustále se měnící prostředí.
- Pokud se barevný sloupec nachází v rozhraní „I“ nebo přes toto rozhraní, ANS funguje dobře, pokud je barevný sloupec pod rozhraním „I“, ANS funguje špatně a odolnost vůči stresu je opět špatná.

VLF (very low frequency)

- Kolísání TF s velmi nízkou frekvencí.
- Má vztah k termoregulační sympatické aktivitě cév, k hladině cirkulujících katecholaminů a k aktivitě renin - angiotenzinového systému.
- Pokles: snížená schopnost termoregulace, může souviset s hormonální dysbalancí (pouze okrajová výpovědní hodnota, nicméně při výrazné odchylce od optimálních hodnot při standardním měření lze doporučit návštěvu lékaře s požadavkem na vyšetření hormonálních hladin)

LF (low frequency)

- Kolísání TF s nízkou frekvencí ukazuje aktivitu sympatiku i parasympatiku, nicméně s převahou sympatiku
- Tzv. Mayerova vlna, reflektuje činnost baroreceptorů (ovlivněna polohou těla, lež/stoj)
- Nárůst: ve stresu, po cvičení, při ortostatické zátěži
- Pokles: snížená aktivita SNS à ztráta energie, únava, poruchy spánku, letargie, netečnost

HF (High frequency)

- Kolísání TF s vysokou frekvencí ukazuje na aktivitu parasympatiku
- Tzv. respirační vlna, ovlivněna fyziologickou dechovou arytmií
- Odpovídá výhradně aktivitě PNS
- Pokles: snížená aktivita PNS à chronický stres, snížená elektrická stabilita srdce, funkční zažívací potíže

Pozn. Jednotlivé parametry klesají s věkem.

zdravý



nemocný



Vyváženost autonomního nervového systému

Co je to Autonomní nervový systém?

Je součástí složitého mechanismu nervového systému a jeho hlavní úlohou je udržování stálosti vnitřního prostředí lidského těla. ANS pracuje bez našeho vědomí, i když některé činnosti vykonává spolu s vědomými procesy.

ANS udržuje srdeční a dechovou frekvenci, podílí se na hormonální a enzymatické aktivitě, na procesu trávení a vylučování a dalších důležitých činnostech.

ANS je složen ze dvou větví – sympatiku a parasympatiku, které pracují obvykle protichůdně.

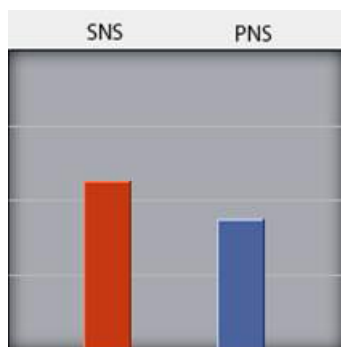
SNS – sympatický nervový systém
PNS – parasympatický nervový systém



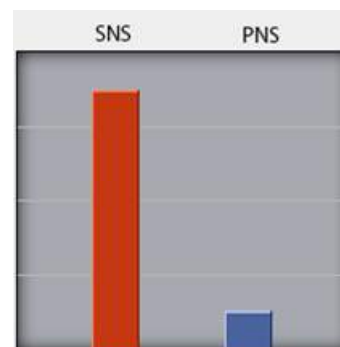
SNS, PNS: Grafické znázornění rovnováhy mezi SNS (sympatickým) a PNS (parasympatickým) nervovým systémem. Za ideální se považuje poměr 6:4, 5 : 5 nebo 4 : 6.

Pokud výrazně převažuje SNS, organismus je ve stresovém stavu – je zde větší předpoklad k rozvoji obezity, inzulínové rezistence, diabetu mellitu 2. typu a onemocnění kardiovaskulárního systému, jako je hypertenze, ateroskleróza, infarkt myokardu nebo cévní mozková příhoda.

Pokud výrazně převažuje PNS, existuje větší riziko depresí nebo celkové letargie. Organismus je v anabolickém stavu, hromadění zásob představuje větší předpoklad ke vzniku nadváhy či obezity. Fyziologicky vyšší aktivita PNS bývá u vytrvalostních sportovců.



Vyvážený stav ANS

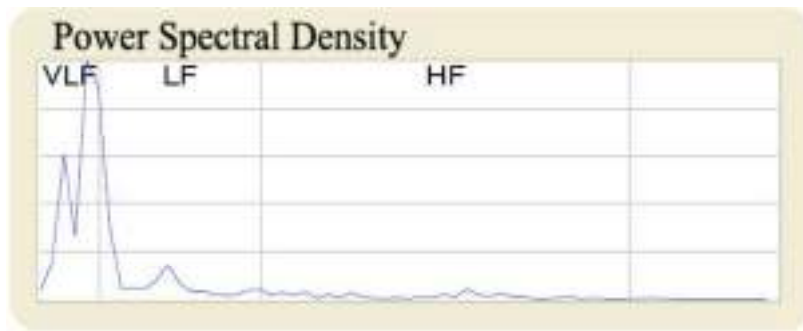


Nevyvážený stav ANS

Možnosti ovlivnění nevyváženosti ANS:

- Pravidelná a vyvážená strava
- Redukce hmotnosti (v případě nadváhy a obezity)
- Pravidelný spánek
- Prevence psychického stresu
- Dostatek pohybových aktivit - především aerobního charakteru
- Vynechání (omezení) konzumace alkoholu a zanechání kouření

Power Spectral Density – Výkonová spektrální hustota



Znázorňuje grafické rozložení VLF, LF a HF.

Je představována plochou pod křivkou a udává se obvykle jak v absolutních hodnotách (ms^2) pro jednotlivé komponenty, tak jako relativní ukazatele, které vyjadřují procentuální podíl jednotlivých komponent na celkovém výkonu

Podle standardů měření HRV se výkonové spektrum PSD vypočítá jako druhá mocnina jednotlivých složek frekvenčního spektra. Výkonové spektrum se vyhodnocuje podle zastoupení frekvenčních složek v jednotlivých pásmech.

Tato pásma jsou rozdělena na VLF = ($<0,04$ Hz), LF = ($0,04 - 0,15$ Hz) a HF = ($0,15 - 0,4$ Hz).

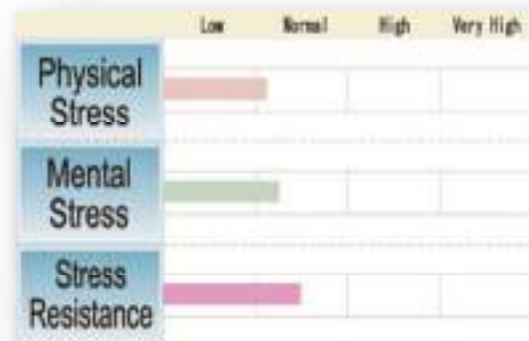
Pro každou frekvenční složku je vyjádřen její amplitudový podíl na celkové variabilitě signálu.

Úroveň stresového zatížení

Physical stress (fyzický stres): Ukazuje míru hladiny fyzického stresu (tělesná námaha, vyčerpání organismu, onemocnění, úraz)

Mental stress (psychický stres): Ukazuje míru hladiny psychického stresu (emocionální, sociální).

Stress Resistance (odolnost vůči stresu): Ukazuje míru odolnosti vůči stresu, vyšší hodnota udává lepší odolnost vůči stresu.



Znaky krátkodobého stresu:

- Zrychlený srdeční tep a dechová frekvence
- Zvýšené pocení
- Studené ruce, nohy nebo pokožka
- Nervozita, nevolnost
- Napjaté svaly a pocit tlaku
- Suché rty
- Častá potřeba toalety
- Nárůst svalových spasmů, bolesti hlavy, únavy, krátký mělký dech

Znaky dlouhodobého stresu:

- Změny chuti k jídlu (zvýšená nebo snížená)
- Změny ve spánkovém režimu (zvýšená spavost nebo nemožnost usnout)
- Zvýšené samovolné projevy: cukání, skřípání nehty, skřípání zuby, neustálé popocházení a další – opakující se projevy
- Zvýšená nemocnost – nachlazení, zhoršení astma, bolesti hlavy, žaludeční problémy, problémy s kůží, bolesti svalů, kloubů
- Pocit permanentní únavy

Ovlivnění míry stresu a zvýšení odolnosti vůči stresu:

- Úprava životosprávy (pravidelná a vyvážená strava, omezení alkoholu a kouření)
- Dobře zvolená pohybová aktivita
- Účinná relaxace a regenerace
- Znalost svých možností a limitů

Score of your Stress – Stresové skóre



Je určeno po analýze všech stresových faktorů. Čím vyšší hodnota (blíží se 100), tím je organismus více stresován. Naopak čím nižší hodnota, tím je hladina stresu nižší, což je pro organismus výhodnější.

Co je to stres?

Stres je odpověď našeho těla na zvýšenou zátěž.

Ta může být fyzická (nemoc, tělesná námaha až vyčerpání, úraz) či psychická (zvýšené emoce, učení) a sociální (problémy v práci, v rodině, partnerském životě a v mezilidských vztazích všeobecně). Stres je od počátku lidstva prostředkem k přežití. Připravuje člověka na „boj či útěk“ *. Aktivuje tedy svaly nutné pro obrannou reakci, začne k nim dopravovat více živin větším množstvím krve. Tím pádem se odkrví vnitřní orgány i kůže. Tělo se maximálně soustředí na možný budoucí boj či útěk. Tento stav je pro organismus velmi energeticky náročný, proto mobilizuje zásoby energie (po vyčerpání krevního cukru a glykogenu dochází též k odbourávání svaloviny za účelem zisku energie). Navíc tělo není schopno obvyklým způsobem zpracovávat živiny (chybí dostatek krve v zažívacím traktu, protože je nyní soustředována do svalů). Imunita není v té chvíli pro řídicí orgány tak důležitá, proto dochází k jejímu poklesu. Navenek při stresu pozorujeme zčervenání nebo zblednutí, bušení srdce, zrychlený tep, zvýšený tlak, zrychlený dech, pocení, pociťujeme svíravý pocit v odkrvených orgánech apod.

Po zmizení stresového podnětu se tělo postupně vrací do normálního stavu. V menší míře není stres škodlivý, naopak umožňuje adaptaci a zvyšování výkonu, přizpůsobování těžším podmínkám. Tělo se s ním vyrovná. Pokud však stres trvá déle nebo se často opakuje, dochází k vyčerpání adaptačních

mechanismů, což má škodlivé důsledky pro tělo i duši. Dochází ke vzniku psychosomatických onemocnění. Psychická zátěž se projeví nemocemi, které s ní zdánlivě nesouvisí. Důsledkům stresu se lze bránit péčí o duševní a tělesné zdraví, dodržováním zásad zdravého životního stylu.

* Byť v dnešní době již mezi sebou ani se zvířaty nebojujeme a nejsme ohrožováni, organismus reaguje na novodobé ohrožení stejnými mechanismy (strach z ponížení, ztráty práce, neúspěchu, odmítnutí, nepochopení...).

Reakce na stres:

Poplachová reakce – okamžitá reakce na stres, vyplavení stresových hormonů (uplatňující se hormony: ADH, adrenalin, noradrenalin)

Stadium adaptace – organismus nemůže zůstat v prvním stadiu, buď se adaptuje, nebo zajde. Pokud se adaptuje, vzniká nová hladina a organismus pak může obdobný stres tolerovat snáze. (uplatňující se hormony: glukokortikoidy, aldosteron)

Stadium vyčerpání adaptačních mechanismů – somatické projevy (vznik onemocnění)

Počáteční příznaky:

-únava, slabost, celková podrážděnost, časté infekce, nevolnost, někdy zvracení, bolesti břicha, bolesti hlavy, poruchy spánku/ nespavost, průjem, zácpa, nervozita, nechutenství, nezáměr o sex, zloba, vztek, pesimismus

-Postupně vzrůstá krevní tlak, hladina cholesterolu, dochází k překyselení žaludku

Důsledky dlouhodobého stresu:

-Deprese

-Kuřáctví, alkoholismus, toxikomanie

-Žaludeční vředy

-Urychlení aterosklerózy

-Hypertenze

-Kardiovaskulární onemocnění, infarkt myokardu

-Mozková mrtvice

-Zvýšené riziko vzniku rakoviny

-Doporučení:

-Relaxační techniky: jóga, taj čí, meditace, relaxační hudba, dechová cvičení, masáže

-Jiné pohybové aktivity, pobyt na čerstvém vzduchu, v přírodě

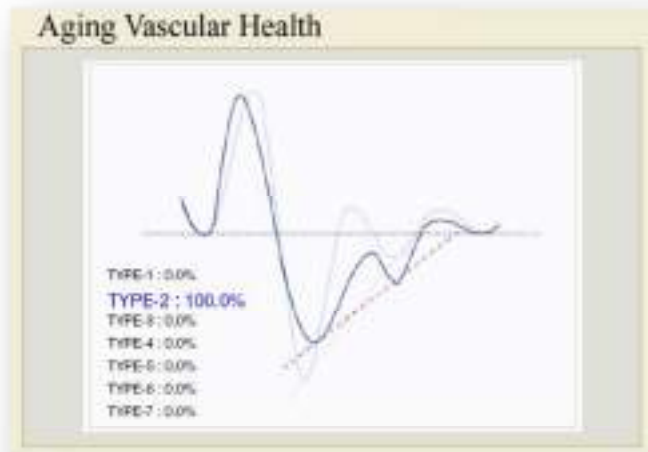
-Sauna

-Omezit konzumaci alkoholu, kouření, pravidelně odpočívat

-Udržovat zdravé rodinné, pracovní, společenské vztahy

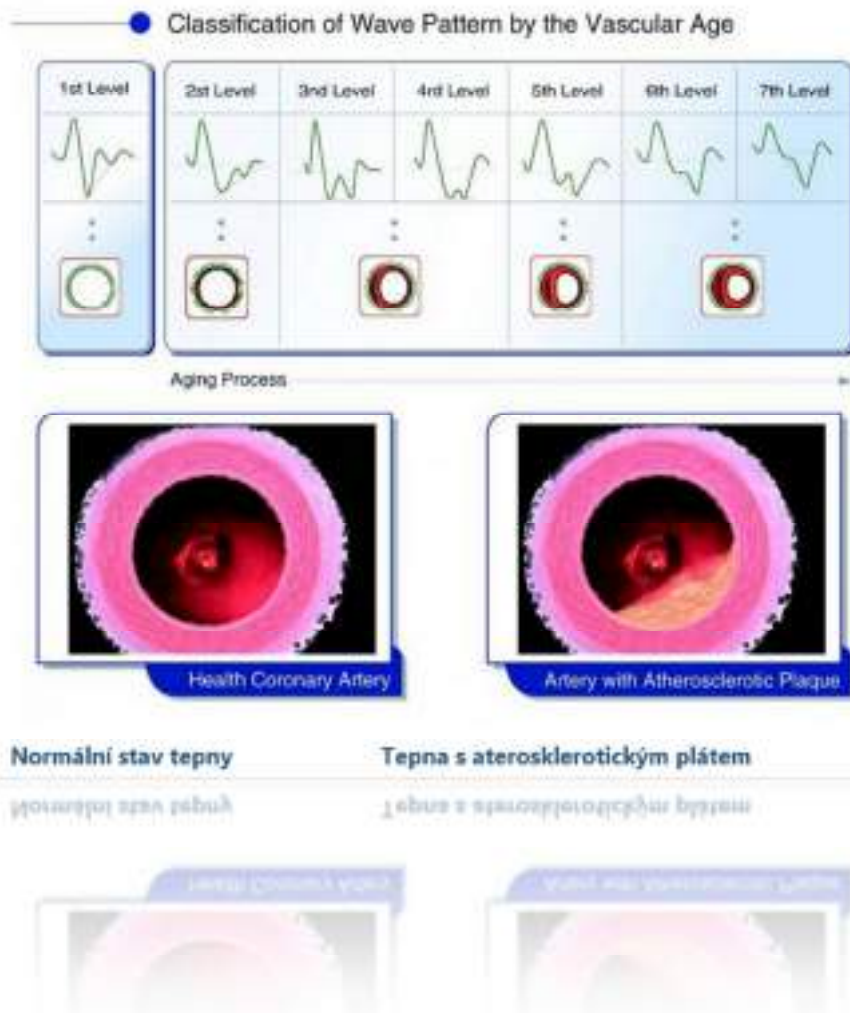
-Doplňky stravy: lecitin, vit. B komplex, vápník, třezalka, kozlík, ženšen

Aging Vascular Health - Celkový stav cév



Znázorňuje zastoupení jednotlivých typů stavu cév a míru aterosklerotického poškození cév.

1. Krevní cirkulace i stav cév je v dobrém stavu
2. Krevní cirkulace i stav cév je v dobrém stavu, ale může se snadno zhoršovat
3. - 4. Počátek degenerativních procesů
5. Zhoršující se cirkulace krve i stav cév
6. - 7. Poruchy cirkulace i celkového stavu cév



Wave type – Nejhojněji zastoupený stav cév



Ukazuje nejhojněji zastoupený stav cév. Typ 1 je nejpříznivější, vypovídá o velmi dobrém stavu cév i jejich pružnosti. Typ 5 a více již vypovídá o zhoršeném stavu cév, rozvinuté arterioskleróze, vysokém krevním tlaku a možném diabetu.

Ateroskleróza = ztluštění a snížení elasticity tepny vlivem ukládání aterogenních látek – především tukových látek, krevních buněk, fibrózní tkáně a druhotně vápníku do stěn tepen. Způsobuje snížení průtoku krve a nedokrvění příslušného orgánu. Může dojít k uvolnění trombu a jeho vcestování do jiných oblastí a vzniku akutního nedokrvění příslušného orgánu.

Ateroskleróza vede k řadě závažných komplikací jako je infarkt myokardu nebo cévní mozkové příhodě.

Nebezpečí další progresse aterosklerózy:

- Ischemická choroba srdeční a infarkt myokardu
- Srdeční selhání
- Mozková mrtvice
- Ischemická choroba tepen dolních končetin (které nevzácně končí jejich amputací)
- Retinopatie (poškození zraku)
- Poruchy funkce až selhání ledvin
- Významné faktory podílející se na rozvoji aterosklerózy:
- Zvýšená hladina krevních tuků a LDL-cholesterolu
- Hypertenze
- Kouření
- Obezita
- Diabetes
- Stres
- Nedostatek pohybu
- Zvýšená hladina homocysteinu

Prevence hraje nejdůležitější roli v rozvoji aterosklerózy. V případě jejího rozvoje je třeba zaměřit se na změnu dosavadního životního stylu, kde hraje významnou roli způsob stravování → významný vliv výživového poradce.

Riziko aterosklerózy stoupá s věkem, ovlivňují ho do jisté míry genetické předpoklady a větší riziko se vyskytuje u mužů než u žen před menopauzou (po menopauze jsou ženy ohroženy kardiovaskulárními onemocněními více než muži).

Obecná doporučení:

- Snížit konzumaci potravin obsahujících cholesterol (vejce, živočišné tuky) a nasycené mastné kyseliny (máslo, sádlo, tučné mléčné výrobky, vepřové tučné maso, uzeniny..., ale i palmojádrový a kokosový tuk – sušenky, oplatky, tyčinky)
- Zvýšit příjem nenasycených mastných kyselin (rostlinné tuky, ryby)
- Zvýšit příjem vlákniny (zelenina, ovoce, celozrnné výrobky)

- Zvýšit příjem folátu (kyselina listová) a vitamínu sk. B (B2, B6, B12)
- Omezení alkoholických nápojů
- Nekouření
- U osob s hypertenzí – omezení kuchyňské soli
- Udržování tělesné hmotnosti a složení těla na doporučených hodnotách
- Pravidelné cvičení
- Relaxace

Zvýšeně zařadit:

-Rostlinné steroly

Zdroje: fytosteroly jsou součástí olejů ze semen celé řady rostlin (např. řepkový, kukuřičný – klíčkový, slunečnicový, sójový, olivový, sezamový a olej z rýžových otrub). Bohatým zdrojem jsou např. rýžové otruby, sezamové semeno, ořechy, mandle, sója, pohanka a obiloviny. Ovoce a zelenina obsahují malé množství fytosterolů.

Potraviny obohacené o fytosteroly (pokud je to na výrobku uvedeno): Mléčné nápoje, pomazánkové tuky, salátové dresingy, mléčné produkty, fermentované výrobky, sojové nápoje, sýry, výrobky typu jogurtu...

-Sójový protein isoflavon

Zdroje sójového proteinu: sójové mléko, sýry (tofu), ořechy, oleje, soyabeans, miso...

-n-3 mastné kyseliny a mononenasyčené mastné kyseliny

Zvýšený příjem n-3 (omega-3) mastných kyselin – zdrojem jsou především tučné ryby, rybí oleje rozšiřuje cévy a působí antiagregačně, zároveň snižuje hladinu LDL „zlého“ cholesterolu

Mononenasyčené mastné kyseliny – kyselina olejová (olivový olej, řepkový olej, avokádo, ořechy) snižuje LDL cholesterol

-Vlákninu

Ovoce, zelenina, celozrnné pečivo, obiloviny k přímé konzumaci (múslí, lupínky, křehké chlebičky...), celozrnné těstoviny, rýže celozrnná, rýže Parboiled...

Pozn. Bylo zjištěno, že malé množství alkoholu v pravidelných dávkách působí protektivně proti ateroskleróze a infarktu myokardu. Hovoříme o dávkách 20-40g alkoholu denně pro muže středního věku (což je asi 2-3dcl vína, nejlépe červeného, 1-2 drinky, 0,5l piva). Pro ženy je doporučená dávka poloviční. Na druhou stranu nutno podotknout, že alkohol je rizikovým faktorem vzniku hypertenze.

Indexy vypočítané z APG křivky

ITEM	VALUE	SUB-OPTIMAL (Below 30)	Normal (30-70)	OPTIMAL (Above 70)
DPI	61.77			
EC	77.67			
AE	29.51			
RBV	62.92			
ABA	65.85			

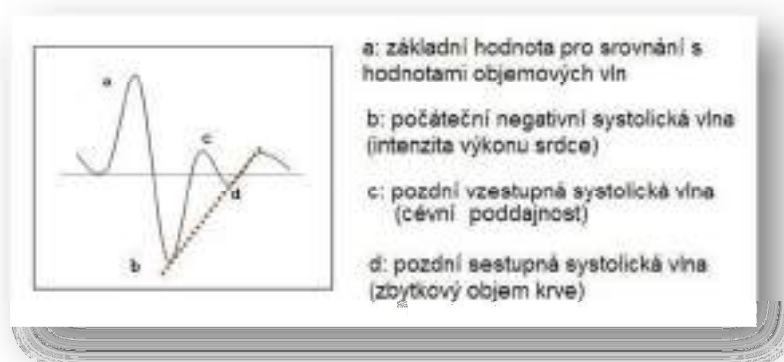
DPI (Differential Pulse wave Index): Vypovídá o stavu/stáří cév. Získán z APG jako b-c-d/a.

EC (Eccentric Constriction): Hodnotí srdeční výkon. Vyšší hodnota odpovídá lepšímu stavu cév. Získána z APG jako b/a.

AE (Arterial Elasticity): Hodnotí pružnost tepen. Čím je hodnota vyšší, tím je jejich stav lepší. Získána z APG jako c/a.

RBV (Remaining Blood Volume): Zbytkový objem. Udává, kolik krve zůstane v cévách po systolickém stahu srdce. Pokud jsou cévy zdravé, běžně v nich zůstává malý zbytkový objem krve → čím je index nižší, tím je stav lepší. Čím jsou cévy méně pružné, tím více krve v nich zůstává, dochází k městnání krve, nižšímu srdečnímu výdeji a přetěžování srdce → čím je index vyšší, tím je stav horší. Získána z APG jako d/a.

Pozn.: Uvedené indexy vypovídají o stavu periferní cirkulace a ateroskleróze a její progresi. Normální hodnota vypovídá o dobrém stavu, optimální je ještě lepší.



Akcelerovaná fotopletysmografie (APG)

Pletysmografická metoda je založena na principu průchodu světelných paprsků tkání vyšetřované oblasti. Zaznamenané informace jsou následně přístrojem zpracovány a zviditelněny jako pletysmografická křivka, na které je zobrazen záznam vyšetření v podobě pulsových vln.

Srdeční činnost vyvolává rytmické objemové změny dané postupem pulsové vlny (resp. objemového pulzu).

Pulsová vlna je fenomén, vznikající (díky elasticitě cév) při stahu srdce a vypuzení objemu krve do systémového řečiště. Tím vzniká v cévní stěně tlaková vlna, jejíž rychlost je mnohonásobně větší než tok krve. Rychlost jejího šíření závisí především na elasticitě cévní stěny, která může být aterogeneticky snížena. Čím je elasticita menší, tím je rychlost pulsové vlny větší a stoupají tak nároky na srdeční práci (čímž je srdce dlouhodobě přetěžováno).

Pulsové vlny se liší nejen svou rychlostí, ale i tvarem. Pulsovou vlnu tvoří dvě hlavní komponenty. První z nich je způsobena systolickou tlakovou vlnou, která vzniká vypuzením krve z levé komory přes aortu a její distribucí do periferních oblastí. Druhá komponenta je tvořena odrazem postupující pulsové vlny (k odrazu dochází na cévních větveních, úsecích s odlišnou distenzibilitou cévní stěny a rezistentních arteriolách). Při vzestupu objemu krve v systole je absorbováno více světelných paprsků, na fotodiodu tak dopadá méně světelných paprsků než v diastole, kdy je absorpce nižší. Tvar pulsové vlny ovlivňuje celá řada faktorů, jako jsou věk (s věkem roste tuhost cévní stěny), pohlaví, tělesná výška, tělesná zdatnost a srdeční frekvence.

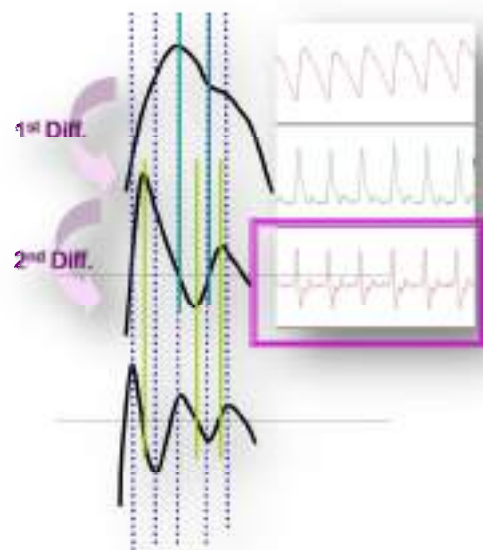
Analýza pulsové vlny je tedy využívána jako metoda umožňující zhodnocení stavu cév, kardiovaskulárních, ale i dalších onemocnění a jejich vývoje.

Hlavními činiteli přispívajícími ke zvýšení arteriální tuhosti jsou věk, genetické faktory a pohlaví (větší riziko se vyskytuje u mužů než u žen před menopauzou – po menopauze jsou ženy ohroženy kardiovaskulárními onemocněními více než muži). Dalšími rizikovými faktory negativně ovlivňujícími arteriální tuhost jsou různá onemocnění (mezi nejvýznamnější patří diabetes mellitus, hyperlipoproteinémie a arteriální hypertenze), farmaka a kouření.

1. pletysmogram (PTG) – grafické znázornění pulsové vlny

2. velocity pletysmogram (VPG)

3. akcelerovaný pletysmogram (APG)



VÝHRADNÍ DOVOZCE A PRODEJCE PRO ČESKOU A SLOVENSKOU REPUBLIKU.

VÝHRADNÍ SERVISNÍ PARTNER PRO ČESKOU A SLOVENSKOU REPUBLIKU.

LÉKÁRNA-INVEST, s.r.o.

VYPRACOVALI:

Ing. Bc. et Bc. Jana Havránková

MUC. Petra Hejlová

Jaroslav Dědek

WWW.LEKARNA-INVEST.CZ