

Seminární práce/Biofyzika/2. LF/2016-17/Kruh 9

Stres

Stres (angl. *stress* = napětí, namáhání, tlak) je celková neurohumorální obranná odpověď organismu na mimořádně silné podměty, tzv. stresory. Stresor je nepříznivý stimul pro organismus, může být fyzikálního, chemického, biologického nebo psychického původu.

Hans Selye (https://cs.wikipedia.org/wiki/Hans_Selye) (1907-1982) byl významným endokrinologem rakousko-maďarského původu. Je považován za otce moderního výzkumu stresu. V roce 1936 vytvořil model stresu **General Adaptation syndrom (GAP)**, který důkladně vysvětluje a popisuje průběh stresové reakce.

GAP Hans Selye rozdělil do třech fází: poplachová, adaptační a fáze vyčerpání.

1. **Poplachová fáze:** Fáze začíná při rozpoznání stresoru organismem, je to prvotní odpověď na stres. Dochází k aktivaci mozkové kůry, a dále sympatoadrenální osy. Cílem této fáze je tvorba podmínek k „přežití“ jedince. Acetylcholin je uvolňován ze zakončení pregangliových vláken sympatiky. Z gangliových neuronů a z dřene nadledvin je stimulován a vyplavován katecholamin. Katecholaminy jsou složeny z adrenalinu, noradrenalinu a dopaminu, z toho 80 % katecholaminů je reprezentováno právě adrenalinem. Katecholaminy mají rychlou mobilizaci a jsou tak nezbytné pro poplachovou fázi. Zvyšují srdeční výdej, krevní tlak a také srážlivost krve. Vše probíhá kvůli přípravě na boj nebo útěk a na případnou krevní ztrátu.
2. **Adaptační fáze:** Je aktivace hypotalamu při zvýšené koncentraci adrenalinu. Hypotalamus spouští hypotalamo-pituitárně-adrenální osu. Výsledkem je sekrece kortikoidů z kůry nadledvin. Cílem této fáze je zajistit „přežití“ po co nejdelší dobu. Hypotalamus má zásadní úlohu v neurohumorální odpovědi na stresory. Dokáže vnímat stresové podměty z periferie i CNS. Koncentruje adrenalin a klesá v něm hladina noradrenalinu. Hypotalamus tvoří CRH. CRH je uvolňován do adenohipofýzy, kde stimuluje tvorbu ACTH a ten pak umožňuje uvolňování glukokortikoidů a mineralokortikoidů z kůry nadledvin. Glukokortikoidy (kortisol, kortikosteron) se tedy nejvíce uplatňují v adaptační fázi, zvyšují krevní tlak.
3. **Fáze vyčerpání:** Organismus začíná pociťovat vyčerpání. Přílišná nerovnováha v důsledku zvýšení (snížení) některých tělních pochodů. V této fázi se začínají projevovat choroby spojené s dlouhodobým stresem. Endorfiny jsou opoidní peptidy, jež produkuje mozek. Jsou spjaté se sekrecí adrenalinu. Mají podobné účinky jako morfin, tedy při stresu zabraňují vnímání bolesti.

A v roce 1975 Hans Selye zavedl dva druhy psychologického stresu, které označil jako eustres a distres.

Eustres, je pro člověka pozitivní zátěž, která člověka podněcuje k vyšším a lepším výkonům a patří k hlavním motivačním prvkům konání. Tento typ stresu je metaforicky označován jako stres „dobrý“. Může například vést k lepšímu učení a následným lepším výsledkům. Pokud ovšem působení stresu trvá příliš dlouho nebo přesáhne pomyslnou mez tzv. distresu, může vést k úzkostnému nebo depresivnímu chování.

Distres je tedy nadměrná zátěž, která jedince může poškodit či dokonce vyvolat smrt. Tento stres je označován jako tzv. *zlý stres*.

Z výše popsaného vyplývá, že stresová reakce vede k aktivaci po sobě jdoucích mechanismů, které umožňují jen krátkodobě podávat vysoké výkony v případě nebezpečí, a to je využíváno pomocí rezerv organismu. Tato účelná reakce umožňuje jedinci přežít. Stejná reakce se tedy také spouští i v případě, kdy je organismus vystaven psychickým tlakům, které nejsou skutečnou hrozbou pro fyzickou existenci. Protože často je organismus veden k tomu, že nemůže na stres reagovat bojem nebo útekem. Dlouhodobé psychické problémy právě tímto mechanismem vyvolávají různé zdravotní obtíže, které nejprve přispívají ke snížené kvalitě života. Později se podílejí na rozvoji onemocnění (zejm. v kardiovaskulárním systému), která představují reálné nebezpečí ohrožení života. Mezi metody boje se stresem patří efektivní způsoby relaxace, meditace, zdravá strava, sport, rozumné řešení mezilidských vztahů atd.

„*Stres patří k životu stejně jako vzduch a dýchání. Existuje jediný způsob, jak se stresu vyhnout. Zemřít.*“

— Hans Selye

Spánek a projevy jeho nedostatku

Potřeba spánku je velmi individuální. Dospělý člověk spí v průměru 6-8 hodin, přibližně 2% populace vyžadují spánek méně než 5 hodin a naopak 2% více než 9 hodin. Nezáleží ovšem jen na délce spánku, ale také na jeho hloubce a kvalitě.

Nedostatek spánku snižuje výkonnost a koncentraci, nevyspalý člověk má horší náladu, bývá podrážděný a snadno se unaví. Dlouhodobý nedostatek spánku může působit jako neurotizující faktor nebo jako spouštěč deprese. Dobrý spánek je tedy velmi důležitý.

Stimulanty a doplňky stravy

Kofein je xantinový alkaloid nacházející se v různých rostlinách, jako jsou např. kávové a kakaové boby, čajové listy, guaranové plody, kolové ořechy. Přidává se do nealkoholických nápojů anebo do léků^[1], ať už volně prodávaných, tak na lékařský předpis. Průměrný obsah kofeinu je v pražené mleté kávě asi 85 mg na 150 ml (1 šálek), v instantní kávě je to 60 mg, v bezkofeinové kávě 3 mg, v sypaném a porcovaném čaji 30 mg, v instantním čaji 20 mg a šálek kakaa či čokolády obsahuje 4 mg kofeinu. Pohár (200 ml) kofeinového nealkoholického nápoje obsahuje 20 – 60 mg kofeinu.

Dospělí Evropané konzumují denně v průměru 200 mg (100 – 400 mg) kofeinu, hlavně formou čaje a kávy, ale také v nealkoholických (včetně „energetických“) nápojích. Nejvyšší spotřeba kávy je v severských zemích. V Dánsku, Norsku, Finsku a Švédsku dosahuje průměrný příjem kofeinu 400 mg/den. Děti, mladiství a lidé, kteří nekonzumují kávu přijímají kofein alespoň prostřednictvím čajů a nealkoholických nápojů.

Metabolismus kofeinu

Kofein se vstřebává do krevního oběhu v průběhu 30 – 45 minut po požití. Následně dojde k jeho distribuci prostřednictvím vody v organismu a později se metabolizuje a vylučuje z organismu prostřednictvím moči. Jeho průměrný poločas rozkladu v těle je 4 hodiny, širší odhady se pohybují mezi 2 – 10 hodinami. Těhotenství zpomaluje rychlost jeho metabolizace, proto je hladina kofeinu u těhotných žen vyšší.

Schopnost kofeinu udržovat pozornost a zvyšovat bdělost je poměrně dobře zdokumentovaná, podobně jako jeho hlavní působení v úloze stimulantu centrální nervové soustavy díky tomu, že způsobuje opačný efekt jako adenosin. Adenosin je chemická látka, která se přirozeně vyskytuje v organismu a působí jako „posel“ při regulaci mozkové činnosti a úpravě stavu bdělosti (aktivity) a spánku (je to „signál únavy“). Kofein blokuje specifické receptory adenosinu v nervových tkáních včetně mozku, čím udržuje stav bdělosti. Tímto mechanismem kofein může zlepšit duševní a tělesnou výkonnost a oddálit tak nástup únavy. Blokování adenosinových receptorů pravděpodobně zodpovídá aj za zúžení cév, které tlumí migrénu a bolest hlavy, a proto se kofein vyskytuje u mnohých analgetik.

Akutní účinky kofeinu

Dávky kofeinu 100 – 600 mg zbystrují a vyjasňují mysl a zlepšují všeobecnou tělesnou koordinaci. Na druhé straně může příjem kofeinu vést k ztrátě schopnosti ovládat jemnou motoriku a k nepozornosti. Dávka větší jak 2 000 mg může způsobovat nespavost, vyvolávat třesy anebo tachypnoe. Tyto symptomy je někdy možné pozorovat i při nižších dávkách. Pravidelným užíváním se však vyvíjí tolerance vůči těmto projevům – stimulační účinky kofeinu u pravidelných konzumentů kávy se projeví v menší míře než u konzumentů, kteří ji užívají jen občas.

Kofein má mnoho dalších akutních účinků. Stimuluje uvolňování kortizolu a adrenalinu, které způsobují nárůst krevního tlaku a zrychlení srdeční činnosti. Má též močopudné účinky, vede k uvolnění průdušek, zrychluje metabolismus a zvyšuje produkci trávicích šťáv.

Dlouhodobé účinky kofeinu

Střídmé užívání kofeinu do 300 mg, odpovídající třem šálkům kávy, obvykle nezpůsobuje žádné zdravotní problémy, pokud jsou dodržovány další složky zdravého životního stylu.

Kardiovaskulární choroby

Několik desetiletí byl kofein středem zájmu v oblasti výzkumu kardiovaskulárních onemocnění, protože se předpokládala jeho souvislost se změnami obsahu tuku v krvi, arytmií, krevním tlakem a dalšími poruchami funkce srdce.

Přestože střídmé užívání kofeinu není spojeno s riziky kardiovaskulárních onemocnění, je těžké vyloučit tyto souvislosti při jeho nadměrné konzumaci. Vysoký příjem kofeinu je obvykle spojený s nadměrným pitím kávy a to se často pojí s dalšími rizikovými faktory vzniku choroby – například kouření, nedostatečná fyzická aktivita, příjem nasycených tuků nebo nadměrné užívání alkoholu.

Cholesterol v krvi

Studie, nejčastěji pocházející ze Skandinávie, poukazují na skutečnost, že káva může zvyšovat hladinu celkového a LDL cholesterolu (tzv. *zlý cholesterol*), které představují známé rizikové faktory při vzniku srdečních chorob. Předpokládá se, že takto působí pouze nefiltrovaná (turecká) káva, která se připravuje zalitím vařící vodou (filtrovaná, přecezená nebo instantní káva nezvyšuje obsah cholesterolu v krvi) a toto působení nelze připisovat obsahu kofeinu. Pravděpodobnou příčinou je obsah některých látek v kávě, které se nazývají diterpeny a jsou ve větších množstvích přítomné v některých odrůdách kávových bobů, ale během filtrace je lze odstranit.

Kofein jako psychostimulans a léčivo

Psychostimulanty se vyznačují schopností stimulovat psychické funkce a životně důležité centra. Odstraňují pocit únavy, zvyšují celkovou aktivitu a urychlují myšlení. Jejich účinek, především na mozkovou kůru se projevují povzbuzováním psychické výkonnosti při únavě.

Kofein se nejčastěji používá v kombinaci s analgetiky a antipyretiky anebo s ergotaminem na léčbu migrény. Jako centrální analeptikum se aplikuje injekčně. V kombinaci s analgetiky převažuje perorální užití. Silné psychostimulační účinky mají budivé aminy (Amfetamin, Metamfetamin, Efedrin Fenmetrazin) a metylxantiny (Theofyln, Theobromin). Podávají se většinou v kombinaci s jinými léčivy a převážně perorálním užitím.

Odkazy

Zdroje

bylo čerpáno z následujících stránek

Stres

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Stres> (<https://explorable.com/general-adaptation-syndrome><https://cs.wikipedia.org/wiki/Stres><http://www.biology.estranky.cz/clanky/fyziologie/humoralni-regulace-pri-stresu>)

<http://www.biology.estranky.cz/clanky/fyziologie/humoralni-regulace-pri-stresu.html> (<https://explorable.com/general-adaptation-syndrome><https://cs.wikipedia.org/wiki/Stres><http://www.biology.estranky.cz/clanky/fyziologie/humoralni-regulace-pri-stresu>)

Kofein

<https://www.eufic.org/en/en/whats-in-food/article/caffeine-and-health>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Stimulans>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Energetick%C3%BD_n%C3%A1poj

<https://primar.sme.sk/c/3937847/su-energeticke-napoj-e-nezdrave.html>

Dále bylo čerpáno ze znalostí a zkušeností jedné nejmenované lékařky, jež pracuje v oboru psychiatrie. Za její pomoc děkujeme.

Reference

1. <https://www.drugs.com/ingredient/caffeine.html>

Seznam studentů, kteří pracovali na tomto projektu

Celý kruh číslo 9.

Jmenovitě tedy: Otakar Beneš, Jan Kasl, Tereza Malimánková, Johana Gallová, Quynh Giang Nguyen, Zuzana Ševčíková, Kateřina Jirsáková, Nina Kubíková, David Švrček,

Vít Vejmelka, Kristýna Vyleťalová, Nataliia Dubanevych, Michal Lucky, Vojen Sadílek, Júlia Zsírosová, Kateřina Horáková, Michal Průžek, Jakub Moravec, Jonáš Boruta.