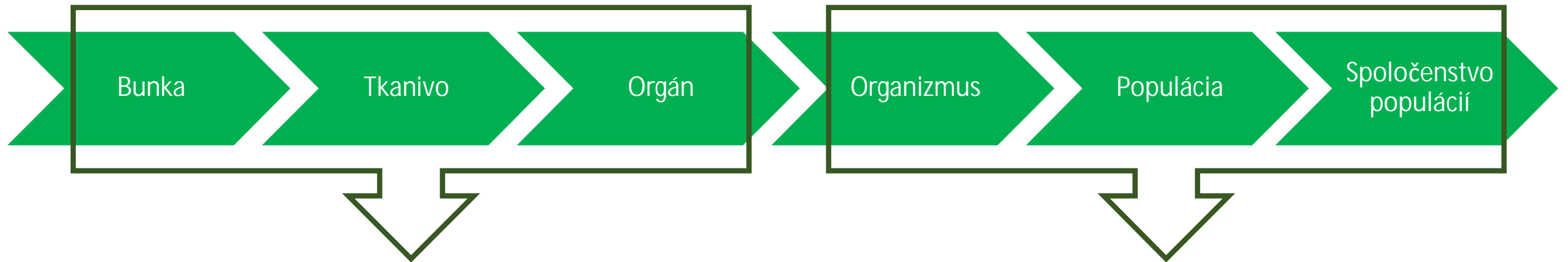


Stres v chove hospodárskych zvierat

Mravec, B. 2011. Stres a adaptácia. SAP, Bratislava 2011, 332 s. ISBN 978-80-8095-067-5



Vnútorne prostredie = nutná stabilita

Vonkajšie prostredie = nekonečná variabilita

Vnútorne prostredie

- ❖ množstvo vody;
- ❖ obsah kyslíka;
- ❖ koncentrácia iónov sodíka, chlóru, vápnika a ďalších;
- ❖ koncentrácia vodíkových iónov (pH);
- ❖ koncentrácia látok potrebných pre zabezpečenie energetických potrieb buniek, ich rast a reparáciu (napr. glukóza, aminokyseliny);
- ❖ osmotický tlak;
- ❖ teplota;
- ❖ koncentrácia signálnych molekúl (napr. hormóny, cytokíny a neurotransmitery)

Fyzikálne a chemické premenné vnútorného prostredia musia byť udržiavané v úzkom rozpätí hodnôt!

Regulačné mechanizmy

Regulačné mechanizmy vnútorného prostredia

1. Homeostáza - udržiavanie stability vnútorného prostredia bez zmien fyziologických parametrov.

- Viacero poprepájaných a korelujúcich systémov aktivovaných súčasne alebo v postupnosti.
- „Automatické“ fyziologické reakcie, bez vnímania danej situácie (ohrozenia) a potreby reagovať.

2. Allostáza - dosiahnutie stability vnútorného prostredia prostredníctvom zmien fyziologických parametrov.

- Aktívne procesy spúšťané sa pri mimoriadne veľkých záťažových podnetoch.
- Vnímanie situácie a aktivovanie primeranej reakcie, aj na základe skúsenosti.
- Dopredná kontrola zabezpečuje zmeny fungovania regulačných mechanizmov ešte pred zmenami vnútorného prostredia.
- Krátkodobé prestavenie hodnôt homeostatov zabezpečí zvládnutie a prežitie záťaže.
- Organizmus v novom režime vie podať mimoriadny fyzický aj psychický výkon.

Tepová a srdcová frekvencia počas fyzickej námahy.



Definícia stresu (pôvodná)



- Cannon, 1932 *(rok 1914 uvedený v skriptách je iná publikácia rovnakého autora o homestáze)*
 - reakcia na extrémne situácie, útek alebo boj,
- Selye, 1935
 - reakcia na poškodzujúce podnety
 - nešpecifický stresový syndróm

Definícia stresu (*moderná*)



Stres je stav ohrozenia homeostázy (aktuálneho alebo predpokladaného), pričom dochádza k aktivácii adaptačnej, kompenzačnej, špecifickej reakcie organizmu, ktorej cieľom je zachovať homeostázu. Táto adaptačná reakcia odráža aktiváciu špecifických centrálnych okruhov a je geneticky programovaná a modulovaná faktormi vonkajšieho prostredia.

Každý stresor vyvoláva preňho typickú aktiváciu centrálnej neuro-chemickej a periférnej neuroendokrínnej odpovede.

Skutočnosť, či stresová reakcia bude mať generalizovaný (nešpecificky) alebo ohraničený (špecificky) charakter ovplyvňuje typ aj intenzita pôsobiaceho stresora. Organizmus zahajuje kvantitatívne rozdielne reakcie v závislosti od intenzity pôsobiaceho stresora.

Adaptačné mechanizmy stresovej reakcie

1. Behaviorálne zmeny (habituácia) – reakcia na malé zmeny v prostredí
2. Neuroendokrinné zmeny – reakcia na výrazné zmeny v prostredí
 - sympatikoneurálny systém (SNS)
 - adrenomedulárny systém (AHS)
 - hypotalamo-hypofyzo-adrenokortikálna os (HPA)
 - imunitný systém
3. Vysoká až extrémna aktivita SNS, AHS a HPA – reakcia na veľmi významné zmeny v prostredí

V skriptách sú SNS a AHS označené spoločnou skratkou SAS – sympato adrenálny systém

eustres (+) alebo distres (-)

Mechanizmy allostázy

- SNS a AHS neurotransmitery (katecholaminy)
- HPA mediátory (glukokortikoidy)
- imunitný systém a jeho signálne molekuly (cytokiny).

SNS a AHS systém neurotransmitery (katecholamíny)

- Základný systém zabezpečujúci neuroendokrinnú reakciu na pôsobenie stresorov.
- K vyplaveniu katecholamínov (AHS = adrenalín z drene nadobličiek , SNS = norarenalín zo sympatikových nervových zakončení) dochádza v priebehu niekoľkých sekúnd od začiatku pôsobenia stresora.
- Katecholamíny okamžite zvýšia aktivitu kardiovaskularneho a respiračného systému ako aj plazmatické hladiny glukózy, čím zabezpečia adekvátny prísun kyslíka a energetických substrátov k bunkám kostrových svalov a neurónom, čo je potrebné pre adekvátne zvládnutie záťažovej situácie.

Uvoľňovanie katecholamínov je regulované nervovo.

Protektívne a adaptačné funkcie katecholamínov

Katecholaminy uvoľnené na periférii počas pôsobenia stresových podnetov majú za cieľ pripraviť organizmus na vykonanie adekvátnej fyzickej práce.

- redistribúcia a zvýšená oxygenácia krvi, a zvýšená dostupnosť energetických substrátov: umožňuje vykonanie intenzívnej svalovej práce;
- vazokonstrikcia v koži a zvýšená agregabilita trombocytov: znižuje riziko nadmerného krvácania v prípade poranenia;
- rozšírenie zreníc: ide o mechanizmus, ktorý uľahčuje sledovanie situácie v blízkom okolí;
- zvýšená produkcia potu: uľahčuje odvádzanie tepla z organizmu do okolia;
- piloerекcia: fylogeneticky stará reakcia sprevádzajúca emočne reakcie;
- inhibícia vylučovania sodíka v obličkách: zabraňuje vylučovaniu vody, čo pôsobí ako protektívny mechanizmus na udržanie objemu cirkulujúcich tekutín v prípade poranenia;
- modulácia tonusu kostrového svalstva: zvyšuje reaktivitu a svalový výkon;

Ďalšie účinky katecholamínov

- Hladké svalstvo – relax aj konstriktcia
- Transport tekutín a elektrolytov
- Podpora sekrécie proteínov
- Modulácia činnosti imunitného systému
- Metabolické účinky
 - mobilizácia energetických látok (pečeň, tukové tkanivo, kostrové svaly), zvýšenie intenzity metabolizmu
- Hormonálna sekrécia
 - zvýšenie tvorby testosterónu, progesterónu, glukokortikoidov, hormóny štítnej žľazy, ...
- Konsolidácia pamäte - skúsenosti

HPA mediátory (glukokortikoidy)

Kortikoidy uvoľnené v kôre nadobličiek počas pôsobenia stresových podnetov majú za cieľ zabezpečiť pre organizmus energiu na vykonanie adekvátnej fyzickej práce a udržanie tlaku.

- Pomocou účinkov glukokortikoidov (kortizol, kortikosterón) zabezpečiť metabolické zmeny, ktoré umožnia organizmu počas stresovej situácie fungovať aj napriek tomu, že katecholamíny výrazne zvýšili nároky aktívnych tkanív na dodávku energie.
- K zvýšeniu plazmatických hladín glukokortikoidov, dochádza až o niekoľko minút po začatí pôsobenia stresora.
- Aktivácia hypotalamo-hypofýzo-adrenokortikálnej osi obmedzuje potenciálne poškodzujúci účinok intenzívnej stimulácie sympatiko-adrenálneho systému, ku ktorému dochádza počas záťažových situácií.
- Glukokortikoidy v prípade dlhodobej aktivácie hypotalamo-hypofýzo-adrenokortikálnej osi vedú v dôsledku allostického preťaženia k maladaptívnym reakciám, medzi ktoré patria metabolické poruchy, inhibícia imunitných reakcií, ako aj narušenie činnosti neurónov mozgu.

Účinky glukokortikoidov

- Metabolické funkcie

- Glukoneogenéza – tvorba glukózy v pečeni
- Glykogenogenéza
- Lipolýza v tukovom tkanive
- Proteokatabolický účinok

Strata telesnej hmotnosti ale úbytok proteínov je vyšší než úbytok tukov.

- Imunitné funkcie a protizápalové funkcie

- Inhibícia imunitnej reakcie, pokles počtu lymfocytov
- Inhibícia účinku histamínu a syntézy prostaglandínov

- Metabolizmus svalov a kostného tkaniva

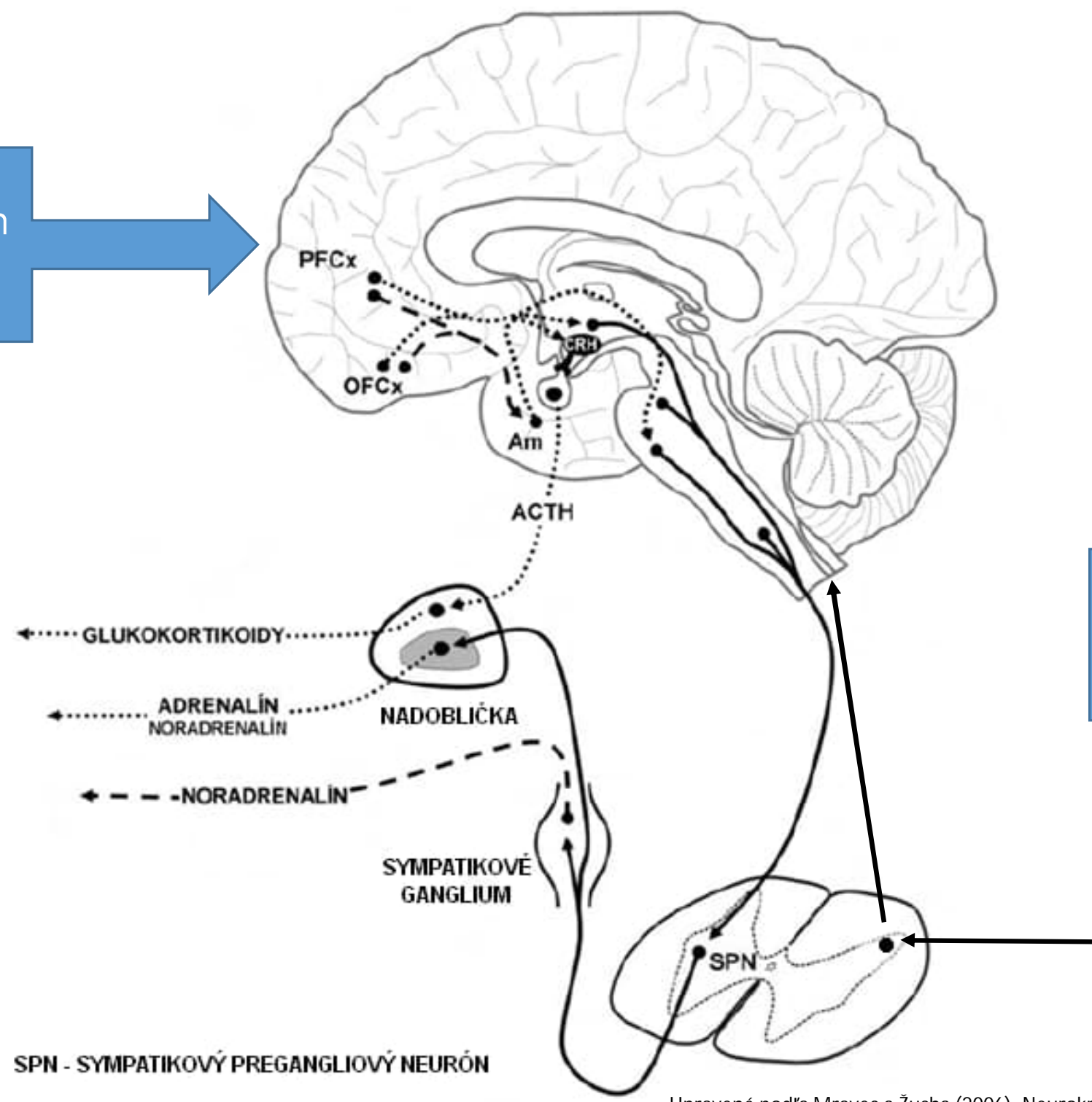
- Inhibícia tvorby kostí, osteoporóza
- Kostrové svaly sú zdroj aminokyselín pre glukoneogenézu

Ďalšie účinky glukokortikoidov

- Homeostáza tekutín a elektrolytov
 - Vplyv na hladiny mineralokortikoidov
- Kardiovaskulárny systém
 - Narušenie funkcie ciev aj signálnych systémov
- Gastrointestinálny systém
 - Transport iónov v hrubom čreve
 - Ulcerogénny účinok
- Neuropsychické účinky a vplyv na správanie
 - spánkova aktivity, nálada, kognitívne procesy a príjem senzorických signálov
- Vývin
- Endokrinné orgány

Kognitívne podnety spracované v oblastiach cortexu (PFCx, OFCx) a amygdaly (Am)

Schéma prenosu informácií o stresore a neurokrinnej odpovede



Fyzikálne a metabolické podnety

Nervové zakončenie (somatické, sypatikus)

SPN - SYMPATIKOVÝ PREGANGLIOVÝ NEURÓN

Adaptačné mechanizmy

1. Behaviorálne zmeny

- reakcia na malé zmeny v prostredí

2. Neuroendokrinné zmeny

- reakcia na výrazné zmeny ktoré možno označiť za stres, spravidla majú krátke trvanie
- eustres (+) & distres (-)

3. Vysoká až extrémna aktivita SNS, AHS a HPA

Tri fázy vývoja šokového stavu:

1. fáza kompenzovanej odpovede
2. fáza reverzibilnej dekompenzácie
3. fáza ireverzibilného zlyhania

Fáza kompenzovanej odpovede

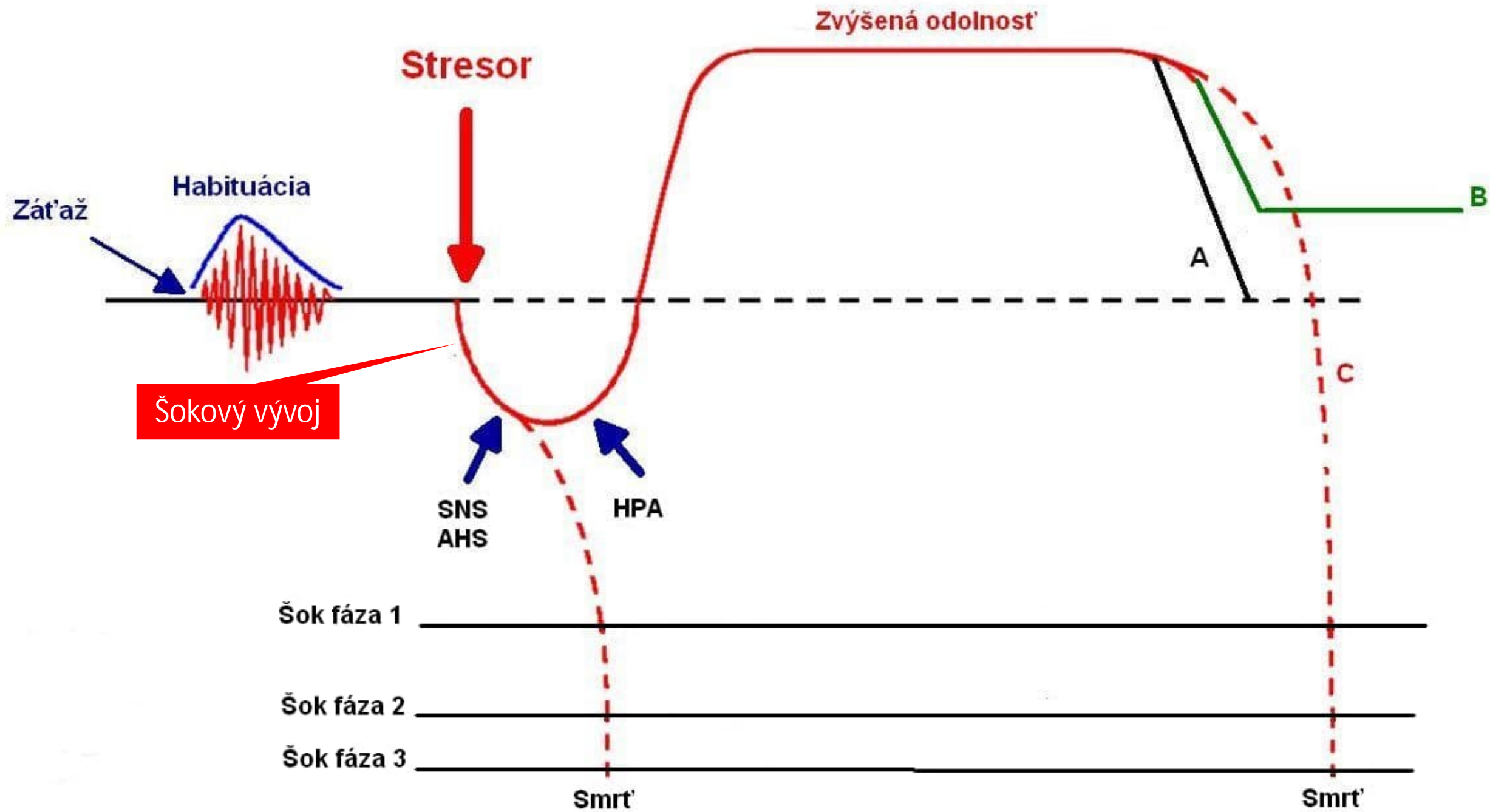
Začína nasadením patofyziologických mechanizmov šoku. Prejavuje sa redistribúciou cirkulujúceho objemu do životne preferovaných oblastí - do mozgového a koronárneho krvného riečiska. Dochádza k vazokonstrikcii periférneho riečiska. Redistribúcia je riadená sympato-adrenálne. Prvé patologické zmeny sú v úniku albumínov a prieniku črevnej mikroflóry pod črevnú sliznicu. V pľúcnych kapilárach agregujú trombocyty.

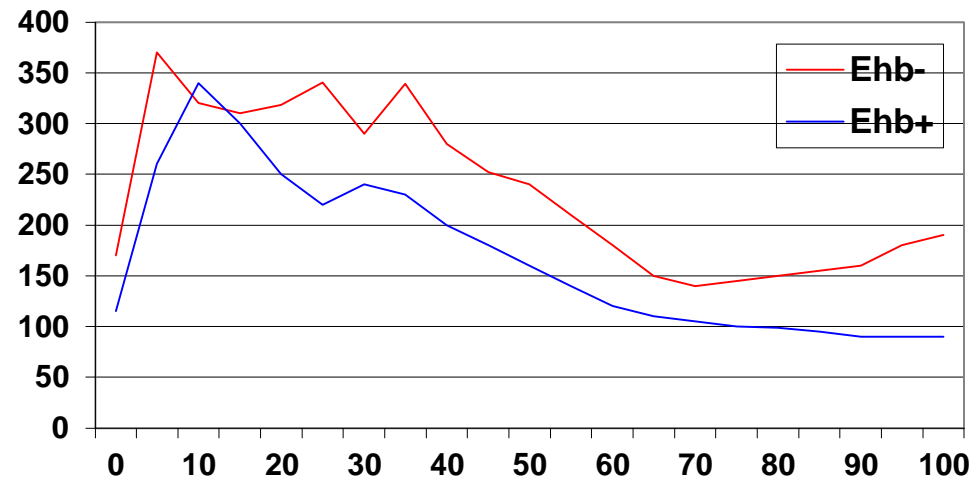
Fáza reverzibilnej dekompenzácie

Zlyhávajú regulačné mechanizmy redistribúcie obehového systému (SNS a AHS). Prekrvenie mozgu, srdca a pľúc je nedostatočné. Objavujú sa senzopsychické zmeny zmeny, ischemia myokardu, pľúcna vazokonstrikcia, narastá hypoxia. Vzniká ťažký stav, ktorý je v tejto fáze ešte reverzibilný.

Fáza ireverzibilného zlyhania

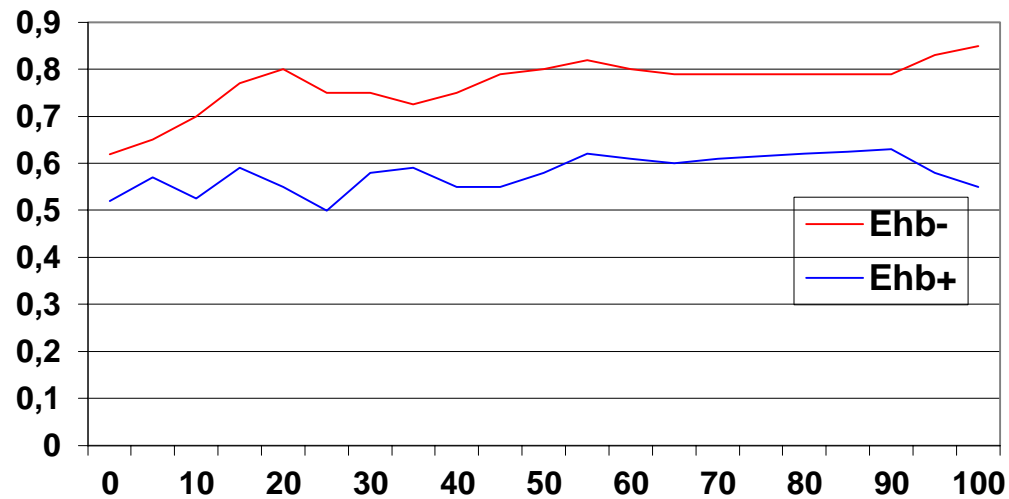
Zlyháva celý systém cirkulácie (nízko a vysoko tlaký systém mikrocirkulácie). Rozpadá sa metabolizmus proteínov, tukov aj anaeróbna glykolýza, prehĺbuje sa acidóza. Dochádza ku globálnemu zlyhaniu na multiorgánovej úrovni, úplne rezistentná na liečbu. Zmeny sú ireverzibilné a smrť je neodvratná



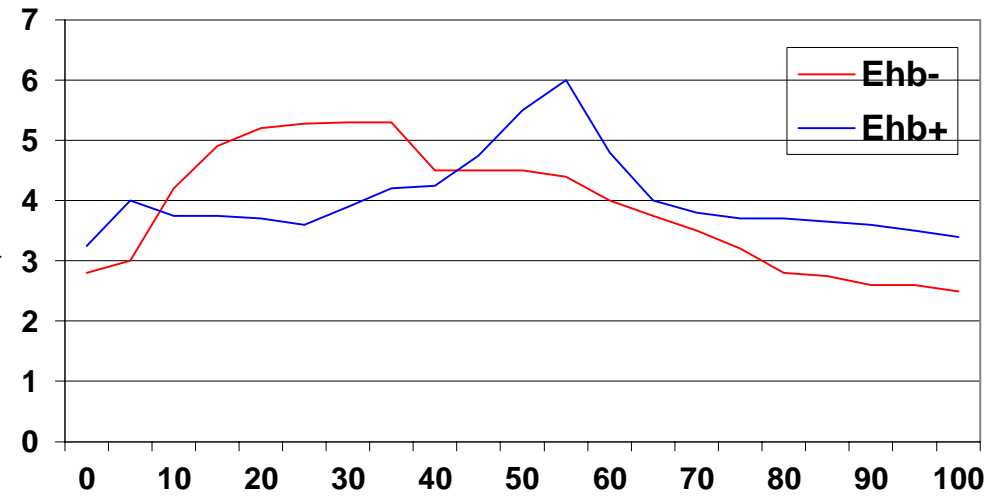


Obsah kortizolu v krvnej plazme teliat rôznych excitačných typov v imobilizácii

Obsah glukózy v krvi teliat rôznych excitačných typov v imobilizácii



Aktivita aspartátaminotransferázy (AST) v krvnom sére teliat rôznych excitačných typov v imobilizácii



Stresové situácie v chove HZ

Etologické stresy

Technologické stresy

Manipulácia so zvieratami

Fyzikálne príčiny stresu

Chemické príčiny stresu

Stresy zapríčinené ochorením

Psychogénne stresy

Etologické stresy

Nemožnosť realizovať vrodené vzorce správania

sociálne konflikty, prenasledovanie, boj, dominancia, odlúčenie od matky, odlúčenie od skupiny, prehustenie - nedostatok priestoru na priestorovú sebarealizáciu, absencia materských, sexuálnych, hravých impulzov - frustrácia základných biologických potrieb

Technologické stresy

Vyplývajúce z techniky chovu

včasný odstav mláďat, reštrikcia výživy, presuny a transport zvierat, zmeny skupiny, nedodržiavanie denného režimu ošetrovania, manipulácia so zvieratami - fixácia, ošetrovanie, zákroky, bitie, kričanie, naháňanie apod.

Vyplývajúce z technologických podmienok

nedostatok priestoru, absencia výbehu, väzný systém ustajnenia, nevhodné materiály podláh, ležovísk apod., nesprávne dimenzie ustajňovacích priestorov, hlučnosť, prašnosť, časté rušenie zvierat, nedostatok kŕmnych miest, zlé podmienky transportu, šmyklivé podlahy, atď.

Manipulácia so zvieratami

Kontakt so zvieratami

Dojenie, pôrod, inseminácia, ...

Odbery krvi, podávanie injekcií, vyšetrenie a ošetrovanie poraneného resp. chorého zvieratá, očistenie či zakladanie ušných známok, zakladanie nosových krúžkov, prípravkov proti cicaniu, odrohovanie, ošetrovanie paznechtov, ...

Fyzikálne príčiny stresu

Mikroklimatické faktory prostredia

teplota a vlhkosť vzduchu a prvkov prostredia, prúdenie vzduchu, obsah škodlivých plynov v ovzduší

Chemické príčiny stresu

Chemické faktory v narušených krmivách, v podstielke

Cudzie a škodlivé látky v prostredí

farbivá, konzervačné, dezinfekčné, deratizačné prostriedky apod.

Stresy zapríčinené ochorením

Môžu byť akútne alebo chronické.

Spôsobené sú poruchou homeostázy pri ochorení alebo traume.

Paréza, tetánia, ketóza, acidóza, dermatitída, Rustrholzov vred, ...

Psychogénne stresy

Rôzne neočakávané (časté) zmeny v prostredí

zmena denného režimu

zmena ošetrovateľa

Vplyv stresu na produkciu

Kvalita

Vady mäsa, kvalita mlieka, kvalita vlny, ...

Kvantita

Prírastky, nádoj, ...

Stres a adaptácia

Eustres

- krátkodobé pôsobenie záťaže na organizmus
- po absolvovaní záťaže organizmus získava nové kvality, ktoré sú prospešné pre jeho ďalší aktívny život.

"BEZ STRESU NIET ŽIVOTA"
(J. Charvát)

Ďakujem za pozornosť!