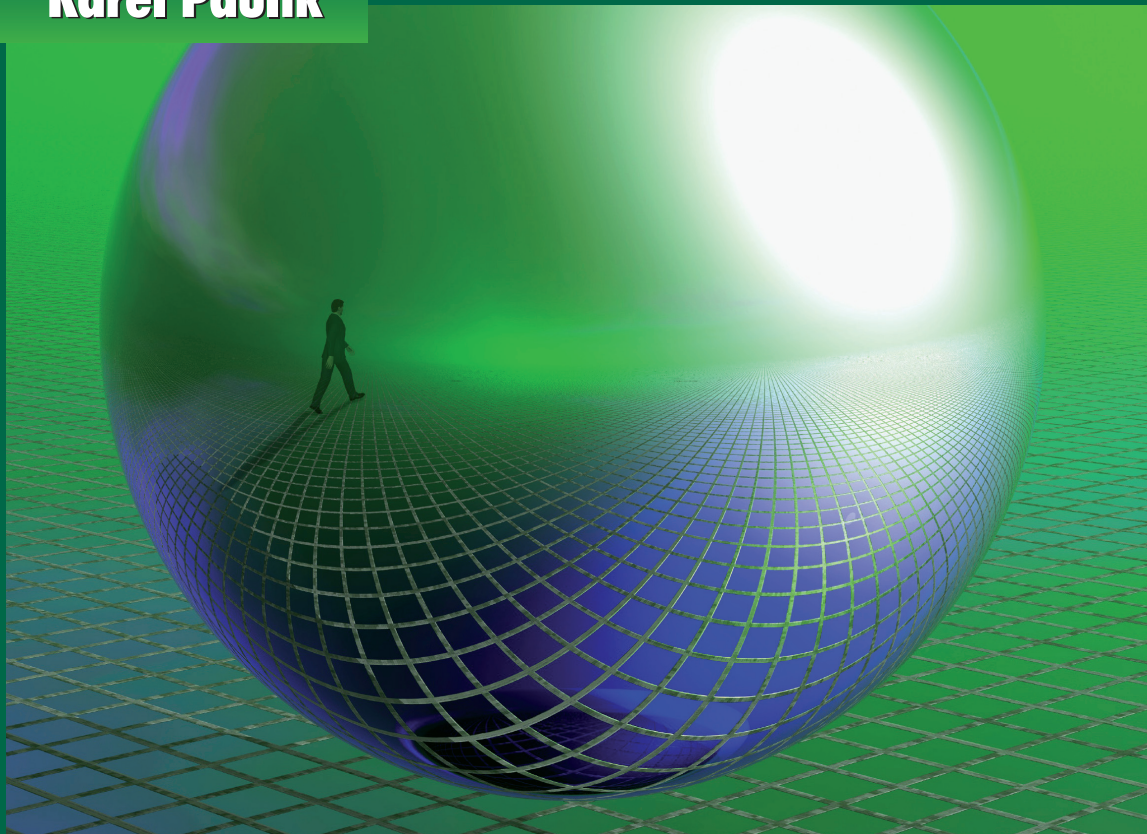


Karel Paulík



PSYCHOLOGIE LIDSKÉ ODOLNOSTI



 **GRADA®**

 **GRADA**[®]



Karel Paulík

PSYCHOLOGIE
LIDSKÉ
ODOLNOSTI

Grada Publishing

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována ani šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Text knihy byl zpracován v rámci výzkumu podporovaného GAČR č. 406/09/0726 s názvem „Zvládnání zátěže mužů a žen“.

prof. PhDr. Karel Paulík, CSc.

PSYCHOLOGIE LIDSKÉ ODOLNOSTI

TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, 170 00 Praha 7
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
www.grada.cz
jako svou 4101. publikaci

Odpovědná redaktorka Hana Vařáková
Sazba a zlom Antonín Plicka
Zpracování obálky Radek Krédl
Počet stran 240
Vydání 1., 2010

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

Recenzovali:

doc. PhDr. Evžen Řehulka, CSc., Masarykova univerzita Brno
doc. Mgr. Peter Halama, Ph.D., Ústav experimentálnej psychológie SAV Bratislava

© Grada Publishing, a.s., 2010
Cover Photo © fotobanka Allphoto

ISBN 978-80-247-2959-6

ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:

ISBN 978-80-247-8160-0 (ve formátu PDF)

OBSAH

ÚVOD	9
1. ADAPTACE	11
1.1 Pojem adaptace	11
1.2 Adaptační systémy organismu	14
1.2.1 Kosterně-svalová soustava	14
1.2.2 Dýchací a trávicí soustava	14
1.2.3 Oběhová soustava	15
1.2.4 Hormonální soustava	16
1.2.5 Nervová soustava	19
1.3 Jevy ovlivňující adaptaci zvenčí	22
1.3.1 Sociální opora	23
1.4 Psychologické adaptační činitele	25
1.4.1 Kognitivní složky adaptace	26
1.4.2 Afektivní stránky adaptace	33
1.4.3 Zaměřenost úsilí a chování	36
1.5 Poruchy adaptace	38
1.6 Vulnerabilita	39
2. SITUACE SE ZVÝŠENÝMI NÁROKY NA ADAPTACI	41
2.1 Zátěž, stres	41
2.1.1 Teoretická pojetí stresu	44
2.2 Běžné typy náročných situací	50
2.2.1 Problém	50
2.2.2 Frustrace	51
2.2.3 Konflikty	52
2.2.4 Strach a úzkost	55
2.2.5 Nemoc	62
2.2.6 Bolest, strádání, utrpení	63
2.2.7 Krize	64
2.3 Důsledky stresu	70
2.3.1 Únava	70
2.3.2 Vztah zátěže a zdraví	71
2.3.3 Aktivní a pasivní reakce na stres	72
2.3.4 Posttraumatický růst	74
3. ZVLÁDÁNÍ STRESU	77
3.1 Obranné mechanismy	77
3.2 Coping	79
3.2.1 Copingové styly a strategie	81
3.3 Zvládání strachu	82
3.4 Zvládání bolesti	84

3.4.1	Příprava na zvládání bolesti	85
3.4.2	Akupunktura a akupresura	85
3.4.3	Zvládání bolesti z popálení a bolesti hlavy	86
3.5	Řešení konfliktů	87
3.5.1	Tři přístupy k prevenci konfliktů	88
3.5.2	Řešení konfliktů již vzniklých	88
3.6	Zvládání krizových situací	95
3.7	Intervenující proměnné ve zvládání zátěže	97
3.8	Účinnost zvládání zátěží	98
4.	ODOLNOST JAKO PSYCHOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	101
4.1	Pojem odolnost	101
4.1.1	Sense of coherence (SOC)	106
4.1.2	Hardiness	108
4.1.3	Účinná integrovanost osobnosti	110
4.2	Odolnost a ontogeneze	111
4.2.1	Tranzitorní krize	112
4.2.2	Kompetence pro zvládání zátěže	113
4.3	Odolnost organismu, imunita	115
4.3.1	Vliv stresu na imunitní systém	116
4.3.2	Psychologické faktory vzniku a zvládání nádorových onemocnění	118
4.4	Odolnost mužů a žen	119
4.4.1	Biologické pohlaví	120
4.4.2	Maskulinita, feminita a androgynie	121
4.4.3	Gender	122
4.5	Odolnost a zdraví	126
4.5.1	Well-being	127
4.6	Odolnost a kvalita života	128
4.7	Odolnost a výživa	129
4.7.1	Energetický metabolismus	130
4.7.2	Neadekvátní výživa	131
4.7.3	Potravinové postoje	132
4.8	Odolnost a sociální vztahy	133
4.8.1	Rodina jako zdroj odolnosti vůči zátěži	133
4.8.2	Romantická láska a přátelství	134
4.9	Odolnost a zaměstnání	135
4.10	Odolnost a škola	138
4.11	Odolnost a smysl života	141
4.12	Odolnost a víra	142
4.13	Odolnost a sportovní výkon	144
4.14	Odolnost v extrémních podmínkách	145
5.	METODY ZJIŠŤOVÁNÍ PSYCHICKÉ ODOLNOSTI	147
5.1	Objektivní postupy	148
5.2	Psychologické postupy	148
6.	MOŽNOSTI ROZVÍJENÍ PSYCHICKÉ ODOLNOSTI VŮČI STRESU	155
6.1	Realistické sebepoznávání a sebehodnocení	157
6.1.1	Informace od jiných lidí	160
6.1.2	Na co sebezpozorování zaměřit	162

6.1.3	Vnější obraz osobnosti	163
6.1.4	Vnitřní složky osobnosti	165
6.2	Sebeovládání a seberozvoj	175
6.2.1	Zlepšování koncentrace pozornosti	177
6.2.2	Možnosti rozvíjení kreativity	178
6.2.3	Zvládání vlastních negativních emocí	179
6.3	Režim práce a odpočinku	181
6.4	Time management	182
6.5	Tělesná cvičení	185
6.5.1	Aerobní a anaerobní cvičení	187
6.5.2	Zásady správného cvičení	188
6.5.3	Pět Tibeťanů	189
6.6	Otužování	190
6.7	Relaxace, imaginace, meditace	191
6.7.1	Dýchání	193
6.7.2	Imaginace	194
6.7.3	Meditace	194
6.7.4	Jóga	195
6.8	Racionální výživa	196
6.9	Několik dalších rad k prevenci stresu	198
ZÁVĚR		201
MALÝ SLOVNÍK POUŽITÝCH POJMŮ		203
RESUMÉ		206
Psychologie lidské odolnosti		206
SUMMARY		210
The psychology of human resistance		210
LITERATURA		214
JMENNÝ REJSTŘÍK		230
VĚCNÝ REJSTŘÍK		235

ÚVOD

Základní podmínkou vývoje člověka jako druhu i jeho individuálního přežití je **účinná adaptace** na neustále se měnící podmínky působící **v interakci lidského jedince s prostředím**. Od početí do smrti je každý vystaven vlivu mnoha nejrůznějších činitelů, s nimiž se musí s vynaložením většího či menšího množství energie vyrovnat. Úspěšnost a efektivita úsilí, které při tom vynakládá, závisí na celé řadě okolností. To, do jaké míry a zda vůbec lidský jedinec nároky svého života za daných okolností zvládne, ovlivňují jeho dlouhodobé osobnostní charakteristiky i aktuálně zvolené postupy. Problematiku lidského zvládání nejrůznějších životních nároků a nepříznivých vlivů lze prohlásit za organickou součást jednoho z nejvyhledávanějších témat současné psychologie. Zvládání požadavků lidským jedincem může být studováno s důrazem na dynamické změny prostředí a konkrétní okolnosti, nebo mohou být akcentovány spíše obecněji platné souvislosti.

Tato kniha se zabývá faktory vyrovnávání se člověka se zátěží z psychologického hlediska na základě teoretické analýzy i výsledků empirického výzkumu realizovaného různými badateli. Aníž bychom chtěli sledovaný problém nepřipustně redukovat, zaměříme se především na obecnější souvislosti **lidského adaptačního procesu při zvládání na něj kladených nároků (zátěže)**. Důraz položený na dynamické stránky, dlouhodobější, v čase přetrvávající jevy ovlivňující adaptaci, situační podmínky nebo na interakci osobnostních a situačních faktorů neznamena samozřejmě jakékoli nedocenení, nebo dokonce popření ostatních souvislostí. Jde zde jen o určitý úhel pohledu na složitou realitu, kterou lze nejspíš komplexně zachytit jen stěží. Při studiu jednotlivých aspektů zvládání zátěže je nezbytné vyrovnat se se složitostí působících fenoménů a jejich vztahů i mnohostranností rozmanitých pohledů na ně a (jak je to koneckonců v psychologii pravidlem) s pojmovou rozmanitostí s různými nejasnostmi, nebo dokonce zmatkem.

S termínem **odolnost** se setkáváme v rozdílném kontextu v různých vědních oborech. Může jít o odolnost ve fyzikálním či biologickém smyslu jako odolnost jednotlivých materiálů, organismů, odolnost proti onemocnění, odolnost proti námaze, odolnost proti chladu, odolnost proti únavě, odolnost proti rušení apod. Z psychologického hlediska pak budí pozornost zejména odolnost proti zátěži či stresu. I když tyto pojmy v zásadě akcentují a zaměřují se na více méně odlišné jevy a jejich stránky, je možné u nich najít určitý společný základ. Pro hledání tohoto základu či jakéhosi společného jmenovatele se nabízí několik logických možností. Obecně lze v odolnosti spatřovat relativně v čase stabilní základnu (dispoziční bázi) adaptačních procesů, uplatňování obranných mechanismů či volby copingových strategií. Kromě toho je možné na odolnost pohlížet jako na proces, který umožňuje pružné přizpůsobení se nepříznivým změnám prostředí, i jako na určitý časově i prostorově vymezený (tady a teď) stav (představující po určitou dobu aktuální úroveň právě probíhajících zvládacích procesů utvářených na základě výsledků předchozích zvládání, která je současně východiskem další adaptace). Všechny tyto možnosti byly dosud v psychologii uplatňovány a přitom lze sledovat i určité posuny v zaměření

na ně. V této knize používám pojem odolnost jako obecný český ekvivalent, aniž bych se jednoznačně hlásil k důrazu na některou ze zmíněných možností. Z takového zorného úhlu lze říci, že odolnost je charakteristikou ovlivňující kognitivní, afektivní i konativně-behaviorální reakce na zátěž, jež se podílí i na její míře. Při nízké odolnosti se zvyšuje okruh proměnných, které mohou člověka ohrozit – potenciálních stresorů. Konstituční odolnost je vrozená dispozice síly, vytrvalosti, snášenlivosti organismu a nervové soustavy, jeho imunity související s psychickou odolností. Habituální odolnost se získává osvojením vhodných způsobů reagování na zátěžové situace.

Kdo by se nechtěl bez větších problémů vyrovnat s nároky života a úspěšně překonávat i náročnější nebo krizové situace? K tomu lze dospět různými způsoby: od relativně nejjednoduššího osvojení (natrénování) si konkrétních postupů vhodných pro určité situace (které však za jiných okolností mohou selhat) po hlubší proniknutí do podstaty zátěžových jevů, které nabízí tato kniha. Výhodou poznatků zobecňujících podstatné souvislosti je širší možnost jejich aplikace v různých podmínkách i určitá úspornost (není nutné zabývat se dopodrobna četnými konkrétními detaily a jejich odlišnostmi).

Čtenář může v textu nalézt dvě úrovně podávání poznatků. První, „vědeckější“, se důkladněji zabývá jejich teoretickou bází, druhá, „praktičtější“, se zaměřuje více na možnosti jejich praktického využití i bez hlubších teoretických znalostí. To čtenáři umožňuje vybírat si z textu pasáže podle svého zaměření. Orientace v teoretických poznacích o podstatě a souvislostech určitého jevu je ovšem „praktická“ přinejmenším v tom, že lépe vybavuje člověka do různých situací tím, že mu dává možnost vzít v úvahu při svém hodnocení dané zátěžové situace různé souvislosti a vytvořit si vhodný způsob reagování a pružně jej upravovat podle vývoje událostí.

Text knihy byl zpracován v rámci výzkumu podporovaného GAČR č. 406/09/0726 s názvem „Zvládání zátěže mužů a žen“.

1. ADAPTACE

1.1 POJEM ADAPTACE

Pojem adaptace má široký obsah. Obecně představuje takové chování organismů, které jim umožňuje přizpůsobení se podmínkám (prostředí), v nichž žijí, a tak je nezbytnou podmínkou přežití. Adaptaci zajišťuje **vzájemné působení různých více méně složitých systémů, jejich podsystémů, součástí a prvků**. Adaptace živého systému je zajišťována jeho schopností neustále se vyrovnávat s nároky v určitém rozmezí a udržovat vnitřní rovnováhu (*homeostázu*). Zároveň umožňuje hledat nové způsoby chování i pružně využívat a adekvátně novým podmínkám modifikovat již dříve osvědčené adaptační mechanismy. Pro obecné označení adaptační schopnosti systému lze použít pojmu **adaptabilita**.

Někteří badatelé diferencují různé stránky adaptace. Příkladem může být v odborném světě známé pojetí adaptačního procesu, v němž J. Piaget (1970) rozlišuje dva základní a komplementární momenty. Více méně pasivní přizpůsobování se nárokům prostředí označuje jako akomodaci. Aktivní adaptaci spočívající v přizpůsobování prostředí sobě nazývá asimilací. **Asimilace** je založena na přizpůsobení prostřednictvím změny v okolí systému. Příkladem asimilace z biologie je fotosyntéza jako jeden z projevů metabolismu, v němž živé rostliny ve svých zelených částech transformují za účasti slunečního světla anorganický kyslíčnický uhlíčitý a vodu na organické sloučeniny, které pak využívá jako stavební prvky. V psychologii je asimilace příznačná aktivním zasahováním jedince do jeho prostředí s cílem přizpůsobit si je s ohledem na své potřeby a zájmy. Spočívá tedy v zaměření na zachování či změny stávajícího stavu v prostředí, které mu vyhovují. Projevem asimilace v mezilidských vztazích je **aktivita** v jednání s lidmi. Podle míry, do jaké na ně bere ohled a respektuje jejich potřeby a zájmy, je možno rozlišit aktivní chování **asertivní** (prosazující vlastní práva, pocity i názory nenásilnou a slušnou formou) a **agresivní** (bezohledné útočné projevy často ohrožující či poškozující druhé).

Akomodace směřuje ke změnám ve vlastním systému tak, aby lépe vyhovoval požadavkům okolí. Známým příkladem z biologie je akomodace oční čočky, tedy změny jejího zakřivení, která umožňuje dopad světla na sítnici pod úhlem vhodným pro vznik zrakového vjemu. U lidského jedince to např. znamená, že respektuje požadavky svého okolí a snaží se chovat tak, aby jim vyhověl. V sociální psychologii se viditelná tendence maximálně vyhovět lidem kolem sebe na úkor vlastního názoru, případně převažující nadměrný respekt k autoritám, označuje jako **konformismus**. V obdobích ontogeneze, kdy dochází k výraznějším osobnostním změnám, relativně převažuje akomodace nad asimilací. Ve fázích relativního klidu převažuje asimilace. Pro označení adaptačních dějů se někdy, zejména zdůrazňuje-li se v této souvislosti sociální kontext adaptace, používá pojem **adjustace**. Základní funkce lidského adaptačního procesu spočívají ve zhodnocení situace, volbě a aplikaci způsobů vyrovnávání se s příslušnými nároky, zpětnovazební vyhodnocení postupu a jeho případné změny.

V psychologii je adaptace na životní prostředí považována za obecnou funkci umožňující lidskému jedinci žít více méně uspokojivě (v krajním případě alespoň přežít) v proměnlivých podmínkách prostředí. Realizuje se pomocí **psychické regulace**, která umožňuje dokonalejší přizpůsobení prostředí, plánovité změny okolí i změny vlastního systému, v němž existuje (srovnej M. Nakonečný, 1997, s. 242).

Teoretická analýza lidské adaptace se zabývá jak celostní, osobnostní úrovní (člověk jako jednotný integrovaný celek), tak na úrovni osobnostních subsystémů (senzorický, motorický, kosterně-svalový, oběhový apod.) a dílčích funkcí (adaptace jednotlivých smyslových orgánů, součástí nervosvalové soustavy apod.).

Ve fungování každého živého organismu je možno považovat za základní funkci adaptačního procesu nutnou pro život v proměnlivém prostředí dosažení a udržení **relativně stabilního stavu vnitřní rovnováhy** organismu označovaného **homeostáza** (W. B. Cannon, 1939). Schopnost systému udržovat v určitém rozsahu nároků, souvisejících se změnami podmínek v prostředí, homeostázu je založena na nových i na pružně uplatňovaných, již dříve osvědčených adaptačních mechanismech v adekvátních modifikacích v nových podmínkách. Homeostatické mechanismy spočívají na biologické úrovni především v korekcích odchylek pomocí zásahů kompenzujících změny prostředí. Na psychologické úrovni je situace složitější. Do hry vstupuje jako další důležitý činitel subjektivní hodnocení vzniklé situace. Rovnovážný stav organismu bez větších vnitřních výkyvů a napětí se prostřednictvím tělesných pocitů promítá do aktuálního psychosomatického stavu. Jeho prožívání závisí na dlouhodobých osobnostních charakteristikách (např. hodnoty, optimální hladina stimulace) i na aktuální úrovni uspokojení potřeb. Stav vnitřního klidu a uvolnění může být člověku příjemný zejména po předchozí větší aktivitě a námaze. Na druhé straně může za určitých okolností i vadit. Jinými slovy, člověk se nemusí cítit dobře a být spokojen ani v situaci, kdy je jeho organismus v rovnovážném stavu a všechny základní fyziologické potřeby jsou uspokojeny. Naopak může být podněcován k další aktivitě směřující k dosažení určité změny více méně pozitivně prožívané. Pro **psychickou rovnováhu** (*ekvilibrrium*) je tedy důležitý prožitek vnitřní pohody (subjektivní well-being) osobnosti jako biopsychosociálně-duchovní entity.

Při udržování homeostázy se uplatňují zpětnovazební mechanismy. Podle potřeby dochází ke **změnám fyziologických funkcí**, jako je tělesná teplota, tepová a dechová frekvence, krevní tlak atd. Tyto změny jako součást adaptace probíhají celý život. Uskutečnění potřebných změn organismu při běžných změnách v prostředí (vnitřní rovnováhu narušují jen nepodstatně a v přijatelných mezích) mnohdy nevyžaduje žádné výjimečné vynaložení energie. Výrazné změny ve vnějším prostředí, případně i uvnitř organismu (např. v důsledku onemocnění či poranění), ohrožující jednotlivé subsystémy nebo celý systém organismu představují v interakci organismu s prostředím výjimečný stav, který bývá označován (jak o tom ještě podrobněji pojednáme dále, zejména v kap. 2.1) jako **stresová situace**. Pro návrat k rovnovážnému stavu ve stresu je nezbytná účast celého organismu.

Charakterizujeme-li aktuální adaptační proces jako výsledek předchozího a východisko právě probíhajícího adaptačního procesu, můžeme při posuzování adaptovanosti vycházet z vnější nebo vnitřní perspektivy (V. Smékal, 2009). Vnější, **objektivně zaměřený pohled** se zabývá tím, jak se člověk včleňuje do podmínek svého života, jak je zakotven ve své rodině, mezi známými, přáteli, jak se mu daří (podle objektivních kritérií) konstruktivně se vyrovnat s problémy a úkoly života, podmínkami i požadavky, kterým je

vystaven, jak zvládá nároky zaměstnání, partnerského života, výchovy dětí apod. **Vnitřní, subjektivní stránku** či **subjektivní perspektivu** adaptačního procesu charakterizuje přiměřená autonomie, míra, do níž je člověk schopen žít v souladu se sebou samým (přijetí vlastní identity), realisticky se posuzovat, včetně hodnocení vlastního postavení ve světě ostatních lidí, a adekvátně svým možnostem i objektivním podmínkám řídit svůj vlastní vývoj apod.

Globálním subjektivním ukazatelem adaptace je to, jak se jedinec cítí, jak je **spokojen** sám se sebou, se svou identitou, zaměstnáním, sociálními vztahy i životem vůbec. Neúspěšná adaptace (*maladaptace, maladjustace*) se projevuje navenek výskytem četných obtíží, nedorozumění a konfliktů s ostatními lidmi, v prožívání vnitřními rozpory, nízkým sebehodnocením, nesamostatností, nespokojeností atd. **Maladaptovaný** či maladjustovaný jedinec nároky svého života, překážky a problémy zvládá jen s obtížemi, případně vůbec. Přitom nezářídka trpí nejen sám, ale způsobuje nepříjemnosti i svému okolí. V této souvislosti se neúspěšná či nedostatečná adaptace nachází na pozadí psychických problémů, onemocnění i řady sociálně nežádoucích negativních jevů.

Z hlediska **výkonnosti** umožňuje účinná adaptace dosahování výkonu odpovídajícího předpokladům (potřebné schopnosti, dovednosti a motivace). Neúčinná adaptace se negativně promítá do výkonu i v běžných podmínkách. Pro adaptaci na vlivy prostředí je nezbytná určitá úroveň **psychofyzilogické aktivity**, která je jejím energetickým základem. Tato aktivace čili připravenost organismu k aktivitě, zajištěná mobilizací energetických zdrojů, se uskutečňuje za účasti nervové i hormonální regulace. Ve stavu aktivace se spojuje průvodní vegetativní reakce organismu s příjemně či nepříjemně prožívanou psychickou tenzí. Ta může být pro vyrovnání se s nároky a pro dosažení určitých výsledků prospěšná (jako prožívaný stav připravenosti, nabuzenosti či vyladění k určité aktivitě, výkonu; ve sportu se takový stav označuje jako „dobrá forma“) i nežádoucí. Při nadměrné aktivaci fyziologického systému organismu může docházet k selhání výkonu co do množství i kvality. V této souvislosti se mluví o „přemotivování“, „přebuzení“ jako o stavu, kdy velká touha po dosažení špičkového výkonu a úspěchu a snaha o vyvinutí maximálního úsilí vyzní kontraproduktivně (více v kap. 4.13).

U adaptačního procesu, podobně jako u každého psychického děje, lze alespoň teoreticky určit jeho počátek, průběh, konec a důsledky. Pro účely teoretické analýzy může být také smysluplné určování kognitivních, afektivních či konativních stránek adaptace v intencích v psychologii zavedeného triadického třídění. Přitom může být také uplatňována spíše vnější nebo vnitřní perspektiva.

Při analýze procesu adaptace se v zásadě můžeme zaměřit buď na jeho dynamické charakteristiky uplatňující se v daném situačním (tedy proměnlivém) kontextu, nebo spíše na to, co zůstává v měnících se okolnostech a na jejich pozadí delší dobu neměnné, statické, invariantní. Za v čase relativně stabilní v tomto smyslu se považují **osobnostní dispozice** pro adaptaci (osobní zdroje odporu). Tendenci k přetrvávání a uplatňování v různých zátěžových situacích mají také více méně neuvědomované **obrané mechanismy**. Obecně se adaptační schopnost označuje jako **adaptabilita**. Její rozsah s ohledem na nároky zátěžových podnětů včetně těch ohrožujících (stresorů) pak vymezuje pojem **odolnost proti zátěži** (stresu), jak se o tom podrobně zmiňujeme v kap. 4.

1.2 ADAPTAČNÍ SYSTÉMY ORGANISMU

Psychická regulace probíhá v zásadě ve třech základních rovinách: **instinktivní** (pudové, nepodmíněně reflexní), **zvykové** (automatizované, naučené) a **volní** (záměrné, úmyslné). Instinktivní regulace je zajišťována prostřednictvím vrozených reakcí odehrávajících se automaticky bez přímé účasti vědomí. Uvědomujeme si je většinou až poté, co nastaly. Zvyková rovina regulací se realizuje navyklými a naučenými způsoby chování. Ani ty si zpravidla předem neuvědomujeme a uplatňují se zde automatismy. V takových případech říkáme, že jsme se chovali určitým způsobem bez rozmyšlení „ze zvyku“. Na zajištění psychické regulace se podílejí do určité míry všechny základní soustavy lidského organismu: **kosterně-svalová, dýchací, trávicí, vylučovací, reprodukční, nervová, hormonální a oběhová soustava**. Rozhodující řídicí funkce přitom zabezpečují **nervová a hormonální soustava**. Specifickou úlohu pro přežití a fungování organismu i pro celkovou odolnost má **imunitní systém**, který je funkčně propojen s nervovým i hormonálním systémem.

1.2.1 KOSTERNĚ-SVALOVÁ SOUSTAVA

Kosterně-svalová soustava zajišťuje oporu těla, jeho pohyb a ochranu vnitřních orgánů (mimo jiné mozku a míchy). Podílí se na vnějším vzhledu člověka i na jeho fyzické zdatnosti a výkonnosti. Důležitou roli v mezilidském kontaktu hrají např. mimické svaly obličeje. Kostí jsou zásobárnou fosforu a vápníku. Kostní dřev je místem vzniku krvinek. Na tělesném pohybu se podílejí svaly a klouby. Svaly jsou spojeny s kostmi šlachami. Kosterní svaly jsou ovládány vůlí nebo reagují reflexivně. Většina energie vydané na svalovou činnost se transformuje na teplo, na vlastní pohyby se využije jen asi čtvrtina uvolněné energie. Intenzivní a déletrvající svalová práce vyvolává únavu. **Fyzická únava** souvisí se změnami ve svalových vláknech (např. nedostatek kyslíku a živin, nahromadění kyseliny mléčné). Se **svalovou únavou** souvisí **psychická únava**, snižující zájem o dění v okolí a motivaci k motorické aktivitě. Mimo jiné sehrává signální (informuje o změnách v organismu, potřebě obnovy energetických zdrojů) a ochrannou roli (brání před vyčerpáním a případným poškozením).

Individuální utváření kosterně-svalové soustavy (velikost a proporce různých částí těla) se podstatně podílí na vnějším viditelném vzhledu jedince, ovlivňuje rychlost a rozsah pohybů. Spolu s fyzickou silou, výkonností se tyto znaky také určitým způsobem promítají do chování a prožívání a ovlivňují i přístupy ke zvládnutí zátěžových situací. Úvahy o vztahu tělesné stavby (*konstituce, biotyp, somatotyp*) a psychiky mají v psychologii poměrně dlouhou tradici. Na **souvislostech tělesné stavby a temperamentu** jsou založeny konstituční typologie (např. E. Kretschmer, W. Sheldon, blíže viz např. V. Smékal, 2009). Vzhledem k odolnosti stojí za povšimnutí temperamenové charakteristiky, jako např. citlivost k podnětům, dráždivost, impulzivita, projevující se mimo jiné ve **sklonech k určitému chování** (rychlost odpovědí, míra vyhledávání a udržování sociální opory).

1.2.2 DÝCHACÍ A TRÁVICÍ SOUSTAVA

Dýchací a trávicí soustava zabezpečují životně důležité funkce organismu, tak aby odpovídaly i potřebám intenzivního úsilí a výdeje energie v situacích zvyšování zátěže. Vylučovací

soustava odstraňováním odpadních produktů metabolismu přispívá k udržování vnitřní rovnováhy organismu. Význam reprodukční soustavy pro psychickou regulaci je spíše nepřímý. Lze jej spatřovat např. ve vztahu sexuálních aktivit a afektivních a motivačních stránek lidského duševního života podílejících se na kvalitě života.

1.2.3 OBĚHOVÁ SOUSTAVA

Oběhová soustava je tvořena srdcem, krevními a mízními cévami, krví a mízou. Zajišťuje přívod potřebných látek do tkání, odvádění koncových buněčných metabolitů z těla, hormonální regulaci a imunitní funkci. Učebnice fyziologie (srovnej A. Merkunová, M. Orel, 2008) popisují funkci oběhové soustavy zhruba následovně.

Srdce je dutý orgán zhruba kuželovitého tvaru rozdělený na dvě části (pravé a levé srdce). Obě se dále člení na předsíň (*stň, atrium*) a komoru (*ventriculus*). Srdce nepřetržitě zajišťuje proudění krve v cévním systému tak, že ji na jedné straně do oběhu pod tlakem vrhá a na druhé z oběhu odsává. Při tom se rytmicky střídají stahy (*ystola*) a relaxace (*diastola*).

Srdce je tvořeno zvláštním druhem svalové tkáně se vzájemně propojenými, síťovitě propletenými trámečky uspořádanými ze svalových vláken – **myokardem**. Zvenku je myokard obalen pevnou vazivovou vrstvou osrdečníku (*perikard*). Vnitřní vrstvu srdeční stěny pokrývá srdeční nitroblána (*endokard*). Myokard je zásobován krví prostřednictvím věnčitých (*koronárních*) cév. Pro jeho funkci je nezbytné dostatečné zásobování kyslíkem potřebným pro získání energie oxidací. V klidu se spalují hlavně mastné kyseliny a glukóza, při zvýšené svalové námaze stoupá využití kyseliny mléčné, produkované svaly a krví dopravované do srdce. Průměrná srdeční frekvence je kolem 70 stahů za minutu. Celkový srdeční výdej ovlivňuje kromě frekvence také tepový objem. Na srdeční výdej působí povzbudivě zvýšená aktivita sympatiku, adrenalin, noradrenalin a hormony štítné žlázy i léky povzbuzující sílu stahu myokardu (*kardiotonika*). Srdeční výdej snižuje útlum aktivity sympatiku, zvýšená aktivita parasympatiku, léky bránící přísunu vápníku k buňkám myokardu. Dále záleží na trénovanosti a fyzické kondici, věku, pohlaví (u dětí a žen je srdeční frekvence vyšší než u dospělých mužů).

Cévní systém je tvořen morfologicky uzavřenou hustou sítí cév, které se člení na dva funkční celky: malý (*plicní*) a velký (*tělní*) krevní oběh. Nekolující krev se shromažďuje ve slezině. Zde se rozpadají dožilé erythrocyty. V uzlíčcích limfoidní tkáně (*bílá dřev*) vznikají lymfocyty.

Malý krevní oběh začíná plicní tepnou (*plicní kmen*) vycházející z pravé komory. Ta se dělí na dvě části zásobující obě plíce. V nich se plicní kmen dále větví až na vlásečnice, kde se krev okysličuje. Okysličená krev proudí cévní soustavou tvořenou plicními žilkami, postupně se spojujícími do čtyř plicních žil (po dvou z každého plicního křídla), které ústí do levé srdeční předsíně.

Velký krevní oběh má začátek v srdečníku (*aorta*), kterou protéká z levé komory okysličená krev. Z aorty odbočují jednotlivé tepny (*arterie*), jež se postupně dále větví až na tepénky (*arterioly*) a vlásečnice (*kapiláry*). Vlásečnice se postupně spojují do větších cév (žilek – *venul*, a žil – *vén*), které nakonec utvářejí pod srdcem dolní (*cava cardalis*) a nad srdcem horní (*cava cranialis*) dutou žílu. Obě duté žíly odvádějí odkysličenou krev do pravé předsíně.

Ve velkém oběhu tedy tepny vedou okysličenou krev ze srdce ke tkáním a žíly odkysličenou krev z tkání do srdce. V malém oběhu tepny vedou odkysličenou krev ze srdce do plic a žíly okysličenou krev z plic do srdce.

Intenzivní aktivace sympatiků ve stresu vede ke zúžení tepének a zvýšení krevního tlaku. Opačně působí fyzická aktivita. Rozšíření tepének ve svalech snižuje krevní tlak a celkově pozitivně působí na krevní oběh. Pokud osoby často vystavované psychickému stresu nekompenzují jeho vliv na oběhový systém odpovídající tělesnou aktivitou, zúžení tepének přetrvává, krevní tlak zůstává zvýšený.

Krev se skládá z krevní plazmy, červených a bílých krvinek a krevních destiček. Krevní plazma je tvořena vodou a rozpuštěnými organickými a anorganickými látkami (cukry, tuky, bílkoviny, barviva, ketolátky, látky z nebílkovinného dusíku, soli). Červené krvinky (*erythrocyty*) zabezpečují transport dýchacích plynů kyslíku a kysličníku uhličitého. Bílé krvinky (*leukocyty*) se podstatně podílejí na imunitních funkcích. Dělí se na granulocyty (*neutrofilly, eozinofily, bazofily, tonin*) a agranulocyty (*lymfocyty, monocyty*). Krevní destičky (*trombocyty*) zabezpečují zástavu krvácení zejména při drobnějších cévních poraněních (destičková zátká).

Mízní lymfatický systém je morfologicky tvořený soubor mízních cév, kapilár a mízních uzlin, jimiž protéká míza (*lymfa*), tvořená z přebytků tkáňového moku. Tok mízy jedním směrem k vyústění žil a k srdci je zajišťován pohyby hrudníku při nádechu (nasávání hrudní pumpou) a stahy kosterních svalů, především nohou (svalová pumpa). Do krve se odvádějí tukové částice (*chylomikrony*) a s nimi spojené vitaminy rozpustné v tucích, přebytečná míza, protilátky z mízních uzlin a vyzrálé T-lymfocyty z tymu.

Mízní systém má část centrální (*primární*), zahrnující tymus a pluripotentní kmenové buňky kostní dřeně, a periferní (*sekundární*), jejíž součástmi jsou slezina, mízní uzliny a mízní uzlíky. Z kmenových buněk se tvoří funkční součásti imunitního systému lymfocyty B a T. **Mízní uzlíky** jsou shluky mízní tkáně umístěné pod sliznicemi trávicí soustavy, močových a reprodukčních orgánů, dýchací soustavy, které zachycují vdechované a v potravě obsažené mikroorganismy. Radí se k nim i mandle.

Mízní uzliny se jako shluky nacházejí např. za ušními boltci, na krku podél ohýbačů hlavy, v podpaží, v dutině břišní a hrudní, v tříselech. Jejich úkolem je filtrovat z lymfy cizorodé látky, prachové částice, mikroorganismy či nádorové buňky.

Mízní kapiláry mají počátek v mezibuněčném prostoru. Tok mízy směřující k žilám podporuje hrudní svalová pumpa, jeho jednosměrný průběh v mízních cévách zajišťují chlopně. V mízních uzlinách, kterými cévy procházejí, se přeměňuje tkáňový mok na mízu. **Mízní cévy** se po průchodu uzlinami spojují do dvou mízovodů. Pravý mízovod odvádí mízu z pravé poloviny hlavy, krku, hrudníku a pravé horní končetiny do žilní části krevního oběhu ve spojení pravé vnitřní žíly hrdla a pravé podklíčkové žíly. Hrudním mízovodem se dopravuje míza z dolní části těla, levé horní končetiny, levé poloviny krku a hrudníku do žilní části oběhu v místě, kde se stýkají levá podklíčková a levá vnitřní hrdelní žíla.

1.2.4 HORMONÁLNÍ SOUSTAVA

Hormonální soustava sehrává spolu s nervovým a imunitním systémem, s nimiž je funkčně propojena, hlavní úlohu v řízení a integraci funkcí organismu. Tvoří ji (viz např. A. Merkunová, M. Orel, 2008) jednak anatomicky ohraničené **endokrinní žlázy** (žlá-

zy s vnitřní sekrecí), jako je hypofýza, štítná žláza, příštítná tělíska, nadledviny, jednak skupiny buněk produkujících u uvolňujících hormony do krve, které jsou roztroušeny v různých orgánech (pankreas, hypotalamus, střeva, žaludek, varlata, vaječníky, srdce, ledviny, placenta), ale anatomický charakter endokrinních žláz nemají. Řídící činnost hormonální soustavy se realizuje prostřednictvím biochemicky účinkujících **hormonů** produkovaných endokrinními žlázami, roznášených po těle krevním oběhem. Hormony ovlivňují přímo činnost řady orgánů. Jejich působení je skutečně mnohostranné. Některé z nich jsou řízeny CNS, jiné jsou ovlivňovány přímo situací uvnitř organismu.

Řídící úlohu v celém **endokrinním systému** má **hypofýza**. Tvoří se zde **více hormonů**, ovlivňujících další žlázy s vnitřní sekrecí. Má dvě samostatně fungující části: **přední (adenohypofýza)** a **zadní (neurohypofýza)**. Obě části hypofýzy úzce souvisejí s činností **hypotalamu**, který je částí mozku a zajišťuje **propojení mezi nervovým a hormonálním systémem** – ve fyziologii se hovoří o **hypotalamo-hypofyzárním systému**. Zadní lalok hypofýzy je s hypotalamem spojen přímo nervovými drahami. Na aktivitu hypotalamu působí informace z mozkové kůry, retikulární formace mozkového kmene, limbického systému, z receptorů vnitřních orgánů a oční sítnice. Tak se mimo jiné promítají do hormonální činnosti hypotalamu stresové situace. V hypotalamu se tvoří dvě skupiny hormonů. Jednou z nich jsou hormony regulující činnost předního laloku hypofýzy. Stimulující účinek na hypofýzu mají **RH-hormony (releasing hormones)**, nazývané také **liberiny**. **IH-hormony (inhibiting hormones)** neboli **statiny** zde působí tlumivě. Liberiny a statiny mají specifický účinek na různé typy buněk. Druhou skupinou hypotalamických hormonů jsou **antidiuretický hormon (ADH)** a **oxytocin**. ADH řídí množství vody v buňkách (produkci potu, vstřebávání vody) a nepřímo působí na krevní tlak a také **pozitivně působí na paměť**. Výdej ADH se zvyšuje při stresu, nedostatku vody v organismu, vlivem nikotinu či morfinu. Alkohol nebo přebytek vody vyvolává naopak snížený výdej ADH.

Oxytocin působí na stahy děložních svalů (při porodu nebo orgasmu) a mléčných žláz. Oproti ADH ovlivňuje paměť negativně.

Přední lalok hypofýzy produkuje hormony, které působí přímo, a hormony řídí činnost dalších endokrinních žláz (*tropiny*). **Přímo působící hormony** jsou **somatotropní hormon (somatotropin, STH)**, **prolaktin** a **melanocyty stimulující hormon (MSH)**. STH má silné metabolické účinky. Ovlivňuje růst těla a po jeho ukončení dělení buněk a tvorbu tkání (STH podporuje tvorbu somatomedinů řídících tvorbu a růst tkání v játrech i dalších tkáních). Pro potřeby růstu a dělení buněk (*proteosyntéza*) uvolňuje energii ze zásobních tuků a omezuje pro tento účel také spotřebu glukózy ve tkáních. **Prolaktin** působí na průběh porodu a laktaci. Úloha MSH v lidském endokrinním systému není dosud zcela jasná. Předpokládá se, že ovlivňuje mozkovou činnost či pigmentaci kůže (A. Merkunová, M. Orel, 2008).

Nepřímo, prostřednictvím funkce dalších endokrinních žláz, působí kortikotropin, tyreotropin, gonadotropin. **Kortikotropin**, čili adrenokortikotropní hormon (*ACTH*), ovlivňuje rozvoj, růst a činnost kůry nadledvin. Jeho **produkce výrazně stoupá při stresu** (proto bývá nazýván stresovým hormonem) a působením cytokinů, které produkují makrofágy. Funkci štítné žlázy reguluje tyreotropin (*TSH*). Gonadotropiny ovlivňují činnost pohlavních žláz.

Zadní lalok hypofýzy je zásobníkem ADH.

Štítná žláza (glandula thyreoidea) je tvořena pravým a levým lalokem po obou stranách průdušnice. Produkuje hormon **tyroxin** (T_4) a **trijodtironin** (T_3), který je zásobní a v krvi

se přeměňuje na T_4). Tyroxin zvyšuje bazální metabolismus, srdeční frekvenci, produkci tepla. Dále podporuje vylučování vápníku a fosfátů do moči, zvyšuje citlivost tkání na jiné hormony a dráždivost nervové soustavy, snižuje obsah cholesterolu v krvi. V dětství ovlivňuje růst kostí a vaziv, rozvoj mozku a reprodukčních orgánů. Akutně zvýšená produkce tyroxinu vyvolává pocení a zvyšuje pocit únavy. Patologickým důsledkem dlouhodobě zvýšené produkce tohoto hormonu je tzv. Basedowova choroba, charakteristická vyboulením očí a hubnutím. Nedostatek tyroxinu v dětství může vést i k nedostatečně osifikaci kostí a snížení regenerační schopnosti buněk. Jeho patologickým obrazem bývá nedostatečný růst končetin a zaostávání intelektového vývoje. Snížení produkce štítné žlázy v pubertě zpomaluje tělesné dospívání.

Příštítná tělíska jsou čtyři a jejich produkt **parathormon** ovlivňuje uvolňování vápníku, hořčíku a fosfátů do krve a vzrušivost nervové soustavy.

Pankreas (slinivka břišní) je smíšenou žlázou, neboť kromě hormonů produkuje trávicí šťávu. Hormony se tvoří v buňkách A, B a D tzv. Langerhansových ostrůvků. **Glukagon**, produkováný v buňkách A, ovlivňuje množství cukru v organismu (*glykemie*) a sílu srdečních stahů. Buňky B produkují **inzulin**, který reguluje metabolismus cukrů. Jeho množství ve stresu (pod vlivem zvýšené produkce adrenalinu, noradrenalinu a somatostatinu) klesá. Při nedostatečném vlivu inzulinu na buňky v organismu dochází k onemocnění cukrovkou (*diabetes mellitus*). Buňky D produkují hormon **somatostatin**, jenž ovlivňuje produkci glukagonu a inzulinu a zpomaluje vstřebávání živin ve střevě a hromadění zásob, proto se mu říká „antiobézní“ hormon.

Pohlavní žlázy – mužské (*testes*) produkují hormony androsteron, testosteron a ženské (*ovaria*) tvoří hormony estrogen a progesteron. Pohlavní hormony regulují rozvoj a diferenciaci zevních i vnitřních pohlavních orgánů a sekundárních pohlavních znaků. **Testosteron** ovlivňuje formování kostry a rozvoj kosterního svalstva příznačný pro muže, podílí se na agresivitě a sexuální citě (*libido*). Dále testosteron podporuje tvorbu bílkovin, červených krvinek a působí i na metabolismus. U žen pohlavní hormony ovlivňují děložní cyklus. **Estrogen** je dále odpovědný za libido a vzorce chování tradičně považované za příznačné pro ženy. Působí např. na srážlivost krve či na tvorbu kostní tkáně. **Progesteron** má význam zejména pro těhotenství. Při zvýšené tvorbě může navozovat depresivní stavy.

Tymus (brzlík) je důležitou součástí **imunitního systému**. Spolu s kostní dření utváří centrální lymfatické orgány. V tymu se po opuštění kostní dřeně diferencuje část T-lymfocytů až do jednotlivých buněčných typů. Jejich dozrávání je podporováno hormony, které se zde tvoří. Největší velikosti dosahuje brzlík v prvních třech letech věku. Po pubertě postupně atrofuje a jeho tkáň je nahrazována tukem.

Nadledviny jsou tvořeny kůrou a dření. **Kůra** produkuje **glukokortikoidy, mineralokortikoidy a androgeny**. Nejvýznamnější glukokortikoid – **kortizol** – ovlivňuje metabolismus cukrů a tuků, štěpí bílkoviny. Jeho nízká produkce podporuje zvýšení aktivity imunitního systému a působí proti zánětům, zvýšená sekrece kortizolu imunitní aktivitu tlumí. **Ve stresu dochází také ke zvýšení produkce glukokortikoidů**. Nejdůležitější mineralokortikoid – **aldosteron** – ovlivňuje prokrvení ledvin, které je důležité pro jejich vyměšovací funkci a působí na metabolismus vody a minerálních látek. **Androgeny**, tvořící se v kůře nadledvin, v relativně malém množství ovlivňují růst v dospívání. U žen je možná jejich přeměna na estrogeny, což je významné zejména v klimakteriu (prevence řídnutí kostí).

Dřeň nadledvin tvoří katecholaminy, zejména **adrenalin** (*epinefrin*) a v menším množství **noradrenalin** (*norepinefrin*) a **dopamin**, které vyvolávají v organismu podstatné změny. Mobilizují energii k rychlému reagování v tísni. Jejich produkci, výrazně zvýšenou ve stresu, stimuluje sympatikus. Adrenalin zrychluje srdeční tep, podněcuje pocení, zužuje cévy ve vnitřních orgánech, zvyšuje krevní tlak. Nárůst množství adrenalinu v krvi působí na celkové nabuzení organismu, na jeho pohotovost k akci. Noradrenalin působí prostřednictvím hypofýzy na zvýšení hormonální produkce kůry nadledvin (mobilizace energetických zásob k uskutečnění motorických reakcí), zužuje tepénky, zvyšuje diastolický krevní tlak. Oba hormony dřeň se podílejí na emotivní odezvě při tělesných vzrušeních. Dopamin může vyvolávat silně příjemné pocity, což může mít vztah např. ke vzniku závislosti.

Hormony se tvoří také v dalších endokrinních buňkách umístěných v jiných tkáních, jako jsou ledviny, placenta, trávicí soustava. Navíc se ve všech tělesných buňkách tvoří místní (*lokální*) hormony s širokou škálou účinků (např. ovlivňují sekreci žláz, dýchání, srážení krve, tělesnou teplotu).

Hormonální regulace je fylogeneticky starší než nervová regulace. Setkáváme se s ní již na subhumánní úrovni. Vzhledem k podmínkám lidského života není vždy zcela účelná. Neprobíhá často dostatečně rychle, množství zmobilizované energie je někdy vzhledem k situaci nadměrné. Nedostatečné spotřebování této energie může mít pro organismus negativní důsledky.

Šišinka (epifýza, glandula piennis) je malým výstupkem mezimozku. Tvoří se zde ze serotoninu hormon **melatonin**. Jeho tvorbu podporuje noradrenalin a tma. Světlo naopak produkci melatoninu snižuje. Nejvíce se ho tvoří v dětství. Množství produkovaného melatoninu souvisí s cyklem světlo-tma. Ve spánku se jeho hladina zvyšuje, před probuzením klesá. V malých dávkách se někdy podává k obnovení narušeného cyklu noc-den (např. při práci na směny nebo při rychlém překročení několika časových pásem během dlouhých cest letadlem). Melatonin je silným lapačem volných, zejména kyslíkových radikálů (*antioxidant*), tak může působit proti ateroskleróze a zhoubným procesům.

1.2.5 NERVOVÁ SOUSTAVA

Nervová soustava je oproti hormonální soustavě nositelem vývojově mladšího, kvalitativně vyššího adaptabilnějšího, rychlejšího regulačního systému. Nežádá odpovědi podmínkám lidského života lépe než regulace hormonální. Má rozhodující podíl na řízení veškerých funkcí lidského organismu. Nervovou soustavu tvoří obrovské množství (řádově desítky miliard) nervových buněk (*neuronů*), složitě propojených do větších určitým způsobem specializovaných celků. Přenos informací jedním směrem mezi neurony i neurony a jinými druhy buněk se děje prostřednictvím **synapsí**. Specifické látky, které se na tomto přenosu podílejí, se označují **mediátory** (neurotransmitery, přenašeče). Dnes je jich známo více než 60 (A. Merkunová, M. Orel, 2008). Některé působí stimulačně, jiné inhibičně. Patří k nim např. adrenalin a noradrenalin, acetylcholin, serotonin, dopamin, glutamát. Nervovou soustavu je možno rozdělit na dvě hlavní části:

1. **Centrální nervová soustava (CNS)**. Integruje nervové i hormonální funkce v celém těle. Je hierarchicky strukturovaná. Během celého života nepřetržitě přijímá a zpracovává velké množství informací z nitra organismu nebo z okolí v interakci s prostředím

pomocí **receptorů**. Přijaté podněty jsou zde vyhodnoceny z hlediska potřeb člověka a výkonné orgány – **efektory** – na podněty podle potřeby určitým způsobem reagují. Centrální orgány navíc kontrolují průběh a účinky odpovědí organismu, registrují v paměti účinnost různých reakcí v daných podmínkách a na základě zpětnovazebních mechanismů také rozhodují o výběru dalších odpovědí. Po narození není CNS plně zralá, postupně dozrává pod vlivem podnětů z vnějšího i vnitřního prostředí. Nejvyšší úroveň integrace a regulace reprezentuje **mozek** (*encephalon*). **Pátevní mícha** (*medula spinalis*) spojuje mozek s periferním nervstvem, integruje jednodušší funkce, např. jednoduché vrozené reflexy. Dochází zde k syntéze a předběžnému zpracování některých informací z různých částí těla, které jsou předávány do mozku.

- 2. Periferní nervová soustava (PNS).** Spojuje svazky nervových vláken CNS s ostatními orgány těla. Je tvořena hlavovými, míšními a vegetativními nervy a senzitivními nervovými uzlinami (*ganglii*). Podle druhů nervů lze rozlišit **somatickou (senzorickou a motorickou)** nervovou soustavu, zajišťující spojení: receptory–CNS–efektory (chování), a **vegetativní** nervovou soustavu, která zprostředkovává řízení orgánů zajišťujících rozdělování a přeměnu látek a energií v organismu. Většina periferních nervů obsahuje nervová vlákna více typů, a je tedy **smíšená** (srovnej A. Merkunová, M. Orel, 2008).

Samotný **mozek** je velmi složitý útvar, jehož části jsou propojeny do funkčního celku, který tvoří mozkový kmen, mozeček, mezimozek a koncový mozek.

Mozkový kmen:

- **prodloužená mícha** (*medulla oblongata* – kontrola srdeční činnosti, dýchání, polykání, trávení);
- **Varolův most** (*pont Varoli*);
- **střední mozek** (*mesencephalon*);
- **retikulární formace mozkového kmene** (*formatio reticularis*) je propojená síť nervových buněk. Prostupuje mozkovým kmenem od prodloužené míchy po velký mozek. Má dvě části: **vzestupnou** (*ascendentní*) a **sestupnou** (*descendentní*). Vzestupná část přijímá přes talamus impulzy z analyzátorů a předává je difuzně do celé mozkové kůry, čímž ovlivňuje její **vzrušivost** (reagování organismu na různé podněty) a **celkovou úroveň vědomí** (kontinuum spánek–bdění, rozptýlená–zaměřená pozornost). V jádrech retikulární formace jsou umístěna centra základních životních funkcí (dýchání, trávení, srdeční aktivity, zužování a rozšiřování cév) a reflexů (kýchání, kašel, polykání, zvracení);
- **čtverohrbolí** (centrum zrakových a sluchových reflexů);
- **jádra některých hlavových nervů** zajišťujících senzorické a motorické funkce.

Mozeček (*cerebellum*) zajišťuje kontrolu svalového tonusu, rovnováhy, koordinace záměrných pohybů a podílí se také na paměti a učení.

Mezimozek (*diencephalon*):

- **Talamus** je párový orgán propojený nervovými vlákny s mnoha dalšími mozkovými oblastmi tvořící jakousi přestupní stanici pro informace směřující z jednotlivých smyslových orgánů do mozku; na základě zpracování těchto informací je buzena