



FAKULTA HUMANITNÍCH STUDIÍ
UNIVERZITA KARLOVA
KATEDRA OBEČNÉ ANTROPOLOGIE

**Změna hladiny testosteronu u adolescentních chlapců jako
důsledek experimentálně vyvolané žárlivostní reakce**

Autorka diplomové práce: Bc. Jana Enderlová

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Věra Pivoňková, Ph.D.

Rok obhajoby: 2013

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou prací zpracovala samostatně a použila pouze uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k jejímu zpřístupnění v příslušné knihovně UK a používání ke studijním účelům v souladu s autorským právem prostřednictvím elektronické databáze vysokoškolských kvalifikačních prací v repositáři University Karlovy.

V Praze, dne 4. 1. 2013

.....

Jana Enderlová

Poděkování:

Za vedení své práce, rady a trpělivost bych ráda poděkovala Mgr. Věře Pivoňkové, Ph. D.

Za pomoc a rady při přípravě experimentu děkuji Mgr. Kateřině Klapilové, Ph.D.

Za obětavou pomoc při provádění výzkumu děkuji Lydii Kubicové a Jakubu Binterovi, jemuž patří poděkování i za další užitečné rady.

Za velkou trpělivost bych však ráda poděkovala i své rodině.

V neposlední řadě pak děkuji Fakultě humanitních studií UK za poskytnutí finančních prostředků na realizaci svého výzkumu.

Abstrakt

Výsledky některých studií svědčí o souvislosti bazální hladiny steroidního hormonu testosteronu a změn v jeho hladině s některými individuálními charakteristikami (zejména projevy dominance či agrese) a reakcemi v kontextu mezimužské kompetice. Jejich autoři tuto spojitost v souladu s evoluční teorií povětšinou interpretují jako důsledek odlišných předpokladů jedince (popř. míry jeho motivace) k dosažení vysokého statusu či výhře v soupeření. Cílem této práce bylo testování adekvátnosti měření žárlivostní reakce u adolescentních chlapců prostřednictvím změn hladiny tohoto hormonu přítomného ve slinách a zjištění souvislostí mezi bazální a průměrnou hladinou testosteronu a změnami hladin tohoto hormonu s některými individuálními charakteristikami, o nichž se badatelé v souvislosti s výsledky svých studií zmiňují.

Chlapcům, kteří se naší studie zúčastnili, byly za účelem zjištění bazální hladiny testosteronu před započítím experimentu a změn jeho hladiny po vyvolání žárlivostní reakce v situaci simulující seznamování prostřednictvím internetu a po oznámení jejího výsledku v podobě prohry odebrány tři vzorky slin (mezi oběma stimuly a odběrem vzorků uplynulo vždy 15 minut). Za účelem zjištění souvislostí těchto hladin testosteronu a některých individuálních charakteristik chlapci vyplnili sadu dotazníků: dotazník EATQ-R (Early Adolescent Temperament Questionnaire – Revised), krátkou verzi dotazníku IPIP (International Personality Item Pool—Five-Factor Model measure), dotazník EBIS (Extramarital Behavioral Intentions Scale), dotazník ISJS (Interpersonal Sexual Jealousy Scale), dotazník RSPQ (Rank Style with Peers Questionnaire), dotazník RSES (Rosenberg Self-esteem Scale) a rozšířenou verzi dotazníku SOI-R (dotazníku Sociosexual Orientation Inventory Scale - Revised Sociosexual Orientation Inventory Scale). Prostřednictvím testu ANOVA pro opakovaná měření a Pearsonovy korelace pak byly souvislosti, na něž jsme se ve své práci zaměřily, testovány.

K signifikantním změnám v hladině testosteronu v důsledku vyvolání žárlivostní reakce ani po oznámení porážky v soupeření u chlapců nedošlo. Výraznější pokles v hladině testosteronu oproti bazální hladině testosteronu po vyvolání žárlivostní reakce byl zaznamenán u chlapců s vyššími skóry agresivity než u chlapců se skóry nízkými. Tento pokles však vykazoval pouze tendenci k signifikanci. Ze zjišťovaných individuálních charakteristik byla s bazální hladinou testosteronu zjištěna signifikantní pozitivní korelace se skóry facety agresivity dotazníku EATQ-R. U chlapců s vysokou bazální hladinou testosteronu byla zjištěna tendence k negativní signifikanci mezi bazální hladinou testosteronu a mírou žárlivosti měřenou dotazníkem ISJS. U chlapců s vysokou bazální hladinou testosteronu byla dále zaznamenána signifikantní pozitivní korelace mezi bazální hladinou testosteronu a skóry dosaženými ve facetě Desire Facet dotazníku SOI-R zjišťujícího sociosexualitu. Mezi bazální ani průměrnou hladinou testosteronu a dominancí, sebevědomím a dalšími zkoumanými aspekty signifikantní vztah zjištěn nebyl. Souvislosti mezi výsledky a uvedenými faktory a porovnání zjištěných dat s výsledky studií, jež se podobnou tematikou zabývaly, jsou rozebrány v diskusi.

Klíčová slova: mezimužská kompetice, testosteron, dominance, agrese, žárlivost, adolescence

Abstract

Past research suggests association between basal steroid hormone testosterone level and its changes with some individual characteristics (especially some behavioral manifestations of dominance and aggression) and its changes within male-male competition. This relationship is usually (in accordance with evolutionary theory) interpreted as the consequence of different individual prerequisites (or the degree of individual motivation) for high status position including winning a male-male competition. The aim of this study was to test the adequacy of measuring jealousy reaction in adolescent boys by way of changes in salivary testosterone level and finding their associations with some individual characteristics mentioned by researchers.

For the purpose of measuring basal testosterone level before starting the experiment and changes in its level following the jealousy stimulus within a competition for a mate which simulated the internet mating and changes in its level after being informed of their failure in this competition, the boys who participated in our study provided three salivary samples (the samples were provided after 15 minutes after the stimuli). For finding associations of basal and mean testosterone level and these hormonal changes with some individual characteristics, the boys filled in a set of questionnaires: EATQ-R (Early Adolescent Temperament Questionnaire – Revised), the short version of IPIP (International Personality Item Pool—Five-Factor Model measure), EBIS (Extramarital Behavioral Intentions Scale), ISJS (Interpersonal Sexual Jealousy Scale), RSPQ (Rank Style with Peers Questionnaire), RSES (Rosenberg Self-esteem Scale) and the expanded version of SOI-R (Sociosexual Orientation Inventory Scale - Revised Sociosexual Orientation Inventory Scale). (EATQ-R, the short version of IPIP, EBIS, ISJS, RSPQ, RSES and expanded version of SOI-R questionnaire).

By means of ANOVA for repeated measures and Pearson Correlation test the given associations were tested. No significant changes in testosterone level due to jealousy reaction or to having been informed of failure in the competition were found. In boys with higher scores of aggression the decrease in testosterone level due to jealousy reaction as compared with basal testosterone level was higher than in boys with lower scores of aggression. The decrease, however, showed only tendency to significance. Of the individual characteristics we looked into significant positive correlation of basal testosterone level with scores of Facet Aggression measured by EATQ-R questionnaire was found. In boys with higher basal testosterone level a tendency to negative significance between the degree of jealousy measured by ISJS questionnaire and their basal testosterone level was found. In boys with higher basal testosterone level significant positive correlation of basal testosterone level with the scores of Desire Facet of SOI-R questionnaire measuring sociosexuality was found. No significant correlations between basal or mean testosterone levels and dominance, self-esteem or the other measured aspects were found. The associations between the results and given aspects are discussed and our results compared with the results of other studies dealing with similar issues.

Key words: male-male competition, testosterone, dominance, aggression, jealousy, adolescence

Obsah

Úvod	8
A) Teoretická část	
I. Testosteron	
1. Obecná charakteristika testosteronu	10
2. Procesy související s produkcí a působením testosteronu	11
a) Pohlavní diferenciacie embrya a pohlavně specifické změny v pubertě	11
b) Stimulace některých stupňů spermatogeneze	13
c) Uchování libida a potence v dospělosti	14
d) Imunitní funkce a životní historie u mužů	14
e) Spuštění procesu puberty, dozrávání gonád a exprese reprodukčního chování	16
f) aktivace zralého reprodukčního chování faktory na steroidech nezávislými	17
3. Testosteron a chování	18
a) Testosteron a sociální emocionální chování	18
b) Testosteron jako proměnná, bazální a reciproční model	19
c) Testosteron a agrese	20
d) Testosteron a dominance (dominantní chování)	24
e) Testosteron v reprodukčním kontextu	30
II. Mezimužská kompetice v evolučním kontextu.	
1. Pohlavní výběr a jeho důsledky	35
2. Faktory ovlivňující kompetici	40
a) Míra motivace odrážející vzácnost zdroje (typ sociálního a reprodukčního systému)	41
b) Dosavadní zkušenosti jedince (oponentů) s kompeticí	42
c) Hladina některých hormonů	42
III. Žárlivost	
1. Konceptualizace žárlivosti	43
2. Žárlivost a osobnost	47
3. Neurobiologie zamilovanosti a žárlivosti	47
4. Měření žárlivosti	49
IV. Stres	
1. Některé koncepty stresu	51
2. Mechanismus a fyziologie stresové reakce	52
3. Psychosociální stimuly a stres	54

4. Stres v kontextu utváření párového svazku	56
B) Empirická část	
I. Cíle práce	59
II. Hypotézy	59
III. Materiál a metody	60
1. Design studie	60
2. Soubor participantů	62
3. Použité dotazníky	63
IV. Statistické zpracování dat	
1. Deskriptivní statistika	66
2. Testování analýz	69
Diskuse	75
1. Změny hladiny testosteronu	75
2. Reakce testosteronu a agresivita	78
3. Reakce testosteronu/testosteron a dominance, vůdcovství ve skupině a sebevědomí	80
4. Změny testosteronu/testosteron a žárlivost/žárlivostní reakce, tendence k mimopárovým aktivitám a sociosexualita, sebehodnocená maskulinita	82
Závěr	85
1. Limity práce a doporučení pro další výzkum	86
2. Seznam příloh, grafů a tabulek	88
3. Použitá literatura	96
4. Přílohy	

Úvod

Současná psychologie a etologie se často zaměřují na zjišťování souvislostí mezi hormony a chováním (nověji i některých osobnostních charakteristik). S různými aspekty sociálního chování jsou stále častěji spojovány zejména hormony pohlavní, nejčastěji pak steroidní hormon testosteron, o jehož korelaci s fyziologickými, individuálními a sociálními faktory svědčí výsledky četných studií.

Vzhledem k vyšší hladině tohoto hormonu u jedinců samčího pohlaví ovlivňuje testosteron zejména jejich charakteristiky – ať už se jedná o procesy dlouhodobější, např. spuštění puberty, naprogramování dospělé behaviorální reakce na hormony, zprostředkování dospělého reprodukčního chování či podíl na řízení tělesných procesů krátkodobých, zejména reakci „útok-útěk“ („*fight or flight*“). Ke změnám hladiny tohoto hormonu tak rovněž dochází v kontextu mezimužské kompetice. Někteří autoři novějších studií k ní přirovnávají i kontext žárlivosti v rámci soupeření o potenciálního partnera/partnerku (např. Nesbitt, 2012). Podobné studie jsou však vzácné a hormonální koreláty žárlivosti jsou poměrně novým tématem. Jak však uvádí např. Buunk (1997), ani o souvislostech mezi osobnostními rysy a žárlivostí není mnoho známo.

V souladu s teorií evoluce je stejně jako u nižších živočišných druhů pozitivním důsledkem úspěchu v mezimužské kompetici zejména větší míra reprodukčního úspěchu. I u člověka tak nároky spojené se soupeřením stále vykazují charakteristiky stereotypického, fylogeneticky starého adaptačního vzorce, jehož primárním účelem je příprava jedince na fyzickou aktivitu v podobě útoku či útěku.

Jednou z nejčastěji sledovaných stresových situací, jež jsou u mužů v reprodukčním kontextu (tj. v rámci kompetice o ženy jako partnerky či ohrožení jejich případnou ztrátou) sledovány, je žárlivostní reakce.

Tento „*psychobiologický program*“ (jako tendence reagovat při řešení nějakého problému či adaptaci na prostředí v souladu s určitým vzorcem, Kagan a Levi, 1972, podle Levi, 1972), pak kromě předchozího vlivu prostředí a faktorů fylogenetických ovlivňují i faktory genetické, a tedy i hladina steroidního hormonu testosteronu, jenž tak nejspíše představuje jeden z individuálních faktorů, jež průběh (a tedy i výsledek) kompetice ovlivňují, neboť výška jeho hladiny odráží i stres, který je se soupeřením a vyrovnáváním se s jeho výsledkem spojený. Testosteron je tak zejména u mužů stále častěji spojován s dosažením úspěchu v podobě zvýšení statusu, soupeřením o potenciální partnerky či vnímáním exkluzivity v rámci partnerství (žárlivostní reakcí), partnerským statutem, délkou či kvalitou

aktuálního partnerského vztahu a rodičovstvím. Výsledky těchto studií jsou pak zasazovány do kontextu teoretických modelů či hypotéz založených na předpokladu důležitosti role testosteronu v kontextu kompetice a reprodukce, pro jejichž platnost již svědčí výsledky některých studií i u člověka. Některé práce se pak zaměřují i na souvislost testosteronu s osobnostními charakteristikami (např. dominantním chováním a agresivitou či sociosexualitou).

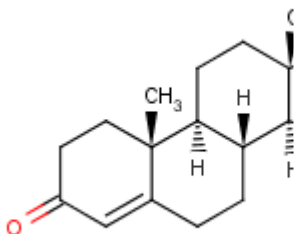
A) Teoretická část

I. Testosteron

1. Obecná charakteristika testosteronu

Testosteron (T) náleží ke steroidním hormonům, jež ohledně biologické aktivity (v důsledku specifického prostorového uspořádání molekuly, obr. 1) vykazují značnou flexibilitu (prostorové změny vedou i ke změnám aktivity, popř. kvality steroidů - organismus jejich aktivitu reguluje (Charvát, 1952). Jeho produkce je důsledkem aktivace osy hypotalamus-hypofýza-gonády (HPG axis) a dochází k ní ve varlatech a vaječnicích (gonádách), v menší míře pak i v periférii, kde vzniká konverzí prehormonů/prekurzorů (dehydroepiandrostenonu, androstenedionu) produkovaných zejména v nadledvinách (celkovou rychlost produkce zvyšují asi o 5%). Koncentrace T ve zdravém varleti je však 10-100x vyšší než v periferní krvi. U žen je koncentrace T ve srovnání s muži mnohem nižší a vzniká přeměnou z DHEA (dehydroepiandrostenonu) produkovaného adrenálními žlázami (Booth a kol., 2006).

Rychlost produkce T je však značně individuální (v rozmezí 3-10 mg/den), hodnoty u zdravých dospělých jedinců se pohybují v rozmezí 3-10 ng/ml, tj 10-35 nmol/l a ve stejném kontextu jsou značně stabilní (ovšem v závislosti na věku - maxima dosahují kolem 30. roku věku, poté klesají cca o 10% za dekádu, Morley a van den Berg, podle Endokrinologie – interdisciplinární obor, Triton, 2006). Značnou míru konsistence hladiny T (zejména u mužů) prokázaly i další studie (např. Sellers a kol., 2007).



Obr. 1: Chemický vzorec testosteronu (převzato z Charvát, 1952)

Metabolizace T je rychlá (hladina nitrožilně podaného T klesá na poloviční hodnotu v průběhu cca 11 minut), ovlivňuje ji však značné množství fyziologických, popř. patologických faktorů (např. hladina transportních bílkovin pro androgeny v plazmě, jaterní funkce, věk, funkce štítné žlázy, případná medikace). Nejvyšších hladin dosahuje T v ranních hodinách před probuzením, někteří autoři uvádějí i delší periodicitu (20-30 dní), (Endokrinologie – interdisciplinární obor, Triton 2006).

Zjištěná míra dědivosti T se v jednotlivých studiích poněkud liší: studie převážně zaměřené na adolescentní a dospělé muže (věkové rozmezí 14-21 let) uvádějí hodnoty v rozmezí 26% - 66%. Stejná míra dědivosti (50%) zjištěná ve studii provedené u 12letých dvouvaječných dvojčat opačného pohlaví svědčí o tom, že vliv genů kódujících pohlavní rozdíly v hladině T se nejspíše začíná projevovat teprve po rané fázi puberty (Hoekstra a kol., 2006). Další studie (Harris a kol., 1998) porovnávající hladinu T u adolescentních dvojčat a jejich rodičů zjistila u chlapců přibližně 60% podíl dědivosti, vyšší korelaci T u dvojčat jednovaječných než dvouvaječných, korelace mezi hodnotami otců a dětí zjištěna nebyla (mezi matkami a dcerami pouze mírná), což autory vedlo k závěru, že genetické faktory ovlivňující hladinu T jsou nejspíše pohlavně specifické a u mužského pohlaví dochází v adolescenci a dospělosti k expresi odlišných genetických faktorů. U žen byla zjištěna 40% dědivost T, a to v obou obdobích.

V období předškolního věku a počátku školní docházky je hladina T nízká u obou pohlaví, během adolescence však dochází k prudkému nárůstu (u chlapců v průměru desetinásobnému, u dívek dvou- až trojnásobnému). To vede k vývoji sekundárních pohlavních znaků a zrání pohlavního ústrojí včetně růstu pubického ochlupení, vývoji svalstva a změně hlasu u chlapců (Booth a kol., 2006).

2. Procesy související s produkcí a působením testosteronu

a) Pohlavní diference embrya a další pohlavně specifické změny v pubertě

V prvních týdnech je lidský plod pohlavně nediferencovaný. V pozdní fázi prenatalního a rané fázi postnatalního vývoje dochází u většiny savců k dočasné aktivaci osy hypothalamus-nadledviny-gonády vedoucí k vzestupu hladiny steroidů (nejvyšších hodnot T dosahuje mezi 8. až 24. týdnem těhotenství) a postupné maskulinizaci těla a mozku (odtud název androgenní, tj. vedoucí k expresi mužských znaků) (Endokrinologie – interdisciplinární obor, Triton, 2006): působení T v pohlavně diferencovaných neurálních obvodech samčího pohlaví vede k nevratným změnám struktury nervového systému, naprogramování dospělé

behaviorální reakce na hormony („organizačnímu efektu“) a zprostředkování dospělého reprodukčního chování nevratného i v případě odstranění hormonu („aktivačnímu efektu“) **1**. Oba druhy efektů lze rozlišit dle následujících kritérií, která jsou charakteristická pro organizační efekt: a) působení je dlouhodobé, b) objevují se v perinatální fázi v období před dozráváním mozku, c) jsou omezeny na senzitivní periodu, d) spočívají ve strukturálních změnách mozku či jiných dlouhodobých změnách metabolismu steroidů, popř. senzitivity vůči steroidům a e) jsou pohlavně specifické: steroidy typické pro samičí pohlaví nejsou k vývoji chování tohoto pohlaví zapotřebí (Eichmann a Holst, 1999).

Výsledky studií zaměřených na toto téma shrnuje např. review Berenbaum a Beltz (2011). Jak její autoři uvádějí, u člověka se z etických důvodů při výzkumu těchto procesů badatelé obvykle uchylují ke studiu klinických pacientů, tj. jedinců s endokrinními poruchami jako např. kongenitální (vrozenou) androgenní hyperplazií (CAH) **2** nebo jedinců vystavených androgenním progestinům *in utero*, popř. sledování typických variací ve vystavení hormonům v prenatálním či perinatálním období u obecné populace, přičemž hladiny T jsou sledovány v plodové vodě, séru matek, vzorku krve pocházejícího z pupeční šňůry matky, popř. je měřen poměr délky prstů (2D:4D). Podle autorů však lze u některých aspektů zmiňovaných Siskem a Fosterem (2004) předpokládat relevanci i u člověka: a) V pozdější fázi organizace mozku

Pozn. 1: Původní koncept Phoenixe a kol. (1959), tzv. *Organizačně-aktivační hypotéza* (OAH), striktního oddělení perinatální organizace a aktivace chování v dospělosti působením steroidních hormonů je v současné době kritizován. Výsledky novějších studií prováděných zejména na hlodavcích (Sisk a Foster, 2004) či jiných živočišných druzích (Eichmann a Holst, 1999) svědčí spíše o duální roli steroidních hormonů, jež v období adolescence neurální obvody nejen aktivují, ale také organizují. Jedná se tedy o jakési kontinuum senzitivity vůči pohlavním hormonům, jež přetrvává až do adolescence, kdy v mozku v důsledku jejich působení dochází k dalším strukturálním změnám.

Pozn. 2: Porucha tvorby hormonů nadledvin: úplná nebo částečná absence enzymů podílejících se na adrenální steroidogenezi vedoucí k deficitu glukokortikoidů (popř. mineralokortikoidů) a poté i nadbytku androgenů, jehož důsledkem je různý stupeň virilizace (rozvoje druhotných mužských pohlavních znaků) zevního genitálu dívek přibližně od 7. týdne těhotenství, jež může ovlivnit i mozek. Jedinci s touto poruchou tak z hlediska výzkumu vlivu androgenů v prenatálním období na chování a kognici představují vhodný model (Lisá, L.: Vrozená adrenální hyperplazie, 2001). U jedinců s karyotypem XY a normálními varlaty neprobíhá konverze T na dihydrotestosteron - do období narození tak nedojde k plné maskulinizaci vnějších pohlavních orgánů. Takový jedinec je pak většinou vychováván jako dívka. V období puberty však k virilizaci pohlavních orgánů dochází – vyvíjí se penis a další fyzické rysy, jež jsou důsledkem působení T (růst vousů a fyzická podoba). Někteří autoři např. Berenbaum a Beltz, 2011) však tyto jedince v důsledku průvodních jevů této poruchy za vhodné subjekty pro studium vlivu androgenů na chování nepovažují.

dochází k „doladování“ neurálních obvodů působením pohlavních hormonů. b) Hormony vaječníků vykazují aktivní vliv a vedou k vývoji specificky ženského chování, zejména v období puberty. c) V důsledku kontinua senzitivity a rozdílů v dostupnosti pohlavních hormonů v různých bodech této senzitivity existují odlišnosti v načasování puberty. Ty mají důsledky i pro organizaci mozku a následné chování. Autoři se však přiklánějí se k názoru, že období puberty je spíše odděleným obdobím organizačního vlivu hormonů na mozek, než obdobím ustávající senzitivity.

Vlivem androgenů na pohlavní rozdíly behaviorálních a kognitivních rysů se ve své studii zabýval např. Manson (2008): dívky, jež byly v prenatálním období vystaveny nízkým hladinám androgenů, vykazovaly v důsledku působení matky vyšší míru femininity než dívky, které byly v tomto období vystaveny vysokým hladinám androgenů. Podle autora tak androgeny nejspíše za maskulinizaci chování zodpovědné jsou (přestože vliv prenatální a postnatální hladiny androgenů a socializačních faktorů je obtížně odlišitelný). Senzitivní perioda pro některé druhy pohlavně diferencovaného chování je však nejspíše omezena na prenatální období, neboť se ukázalo, že kastrace po narození postnatální vzestup T eliminuje - přesto byl u jedinců pozorován výskyt pohlavně typického chování.

Příkladem studie svědčící o organizačním efektu T (hormon byl měřen v prenatálním období a hra pak hodnocena v období, kdy jsou hladiny T nízké) je rovněž výzkum herního chování (Auyeung a kol., 2009), jež jako první prokázal souvislost mezi hladinou T plodu a vývojem pohlavně specifické hry u dětí. Jeho výsledky svědčí o pozitivním vztahu mezi hladinou T plodu a pohlavně specifickým chováním při hře vyjádřeným skóry ve standardizovaném dotazníku, a to u obou pohlaví. Výzkumu se zúčastnilo 212 těhotných žen, jimž byla provedena amniocentéza (odběr plodové vody) a které později porodily zdravé děti (112 chlapců a 100 dívek) a jež později prostřednictvím standardizovaného dotazníku (*The Pre-School Activities Inventory*, PSAI) podaly informace o herním chování svých potomků v průměrném věku 8,59. Jako možné vysvětlení skutečnosti, že se korelaci podařilo potvrdit, uvádějí autoři dostatečnou velikost vzorku sestávajícího ze zdravých dětí a odběr vzorků přímo z plodové vody. Většina ostatních studií naopak zkoumala populaci klinickou a hormony byly měřeny u matek, což je méně vhodné, neboť T u matek a dcer koreluje, nikoli však u matek a synů (Harris a kol., 1998).

b) Stimulace některých stupňů spermatogeneze

T se podílí na produkci a zrání samčích pohlavních buněk ve varlatech, jež mají dvě základní funkce řízené hypotalamo-hypofyzárními centry:

- steroidogenezi v Leydigových buňkách: na jejím řízení se podílí i estradiol, který zde rovněž vzniká - spolu s vysokou hladinou prolaktinu, ACTH, glukokortikoidy, serotoninem aj. však patří k tzv. antiandrogenům, jež produkci T blokuje. Negativní vliv na endokrinní funkci těchto buněk vykazuje i stres, malnutrice, stárnutí či ztížený průtok krve varlaty. Pozitivní vliv na funkci Leydigových buněk naopak vykazuje růstový hormon.

- spermatogenezi v Sertoliho buňkách, jejichž množství narůstá cca do 15. roku věku (objem varlat u dospělého jedince se v závislosti na jejich množství pohybuje mezi 18,6-4,8 ml) (Endokrinologie – interdisciplinární obor, Triton, 2006).

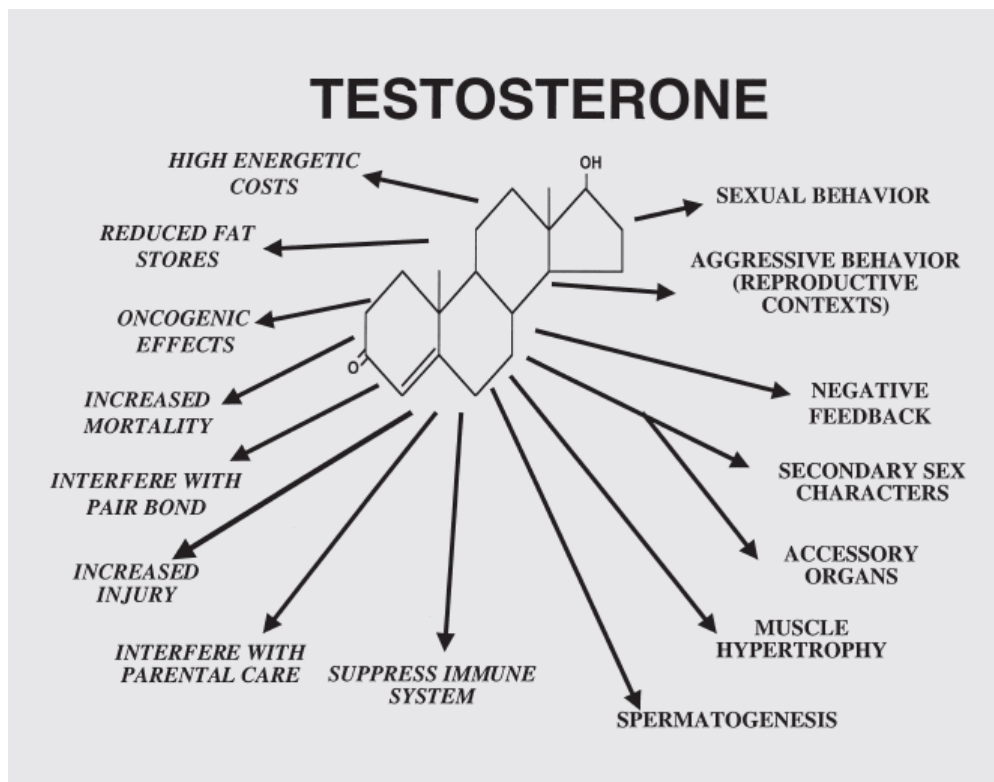
V současné době dochází k nástupu puberty (definované jako období, kdy objem varlat převyšuje 3 ml) v cca 11, 66 letech (Sorensen a kol., 2010).

c) Uchování libida a potence v dospělosti

Mužské sexuální chování vyžaduje pouze minimální hladinu T - za určitou hranici již jednoznačná souvislost mezi jeho hladinou a sexualitou jedince není prokazatelná (Booth a kol., 2006). Roli hraje i v zachování integrity tkáně penisu, růstu a funkci hladkého svalstva a sítě nervové tkáně penisu a jeho fyziologické reakci na stimuly (Traish, 2010).

d) Imunitní funkce a životní historie u mužů (obrana proti parazitickým infekcím byla v evoluci životní historie důležitým faktorem)

U obratlovců hraje T primární roli při alokaci somatických energetických zdrojů, k níž dochází prostřednictvím změn v tkáních citlivých na anabolika nejen v oblasti svalstva a kostry (T se za podpory enzymů a hypofyzárních hormonů mění na 10krát účinnější dihydrotestosteron (DHT), který v buňkách iniciuje anabolický proces, Endokrinologie – interdisciplinární obor, Triton, 2006)., ale i imunitním systémem. Potlačením imunitní reakce a posílením anabolických procesů může T v závislosti na množství dostupné energie a potenciálním nebezpečí plynoucím z nemoci působit jako fyziologický mechanismus regulující relativní množství energie investované do reprodukčního úsilí (v podobě objemu svalstva) či imunokompetence (výkonnosti imunitního systému) (Muehlenbein a Bribiescas, (2005). Obecně imunosupresivní (imunitu potlačující) vliv T je jedním z negativních důsledků propojení nervového, endokrinního a imunitního systému (Wingfield a kol., 2001), popř. negativní dopad dlouhodobě vysoké hladiny T na délku dožití jedince (např. Hau a kol., 2000). („cena“ za vysokou hladinu T, obr. 2).



Obr. 2: Působení a „náklady“ steroidního hormonu testosteronu. V pravé, dolní části obrázku jsou znázorněny morfologické, fyziologické a behaviorální vlivy testosteronu, jež jsou zásadní pro reprodukční funkci samců. Lze předpokládat, že mimo období páření (*breeding Life History Stage*, LHS) jsou některé z nich nežádoucí. V levé části obrázku (kurzívou) vidíme potenciální náklady spojené s déle trvající vysokou hladinou testosteronu. Sekrece testosteronu a kompromis mezi náklady (*costs*) a přínosy (*benefits*) měla nejspíše silný vliv na hormonálně-behaviorální mechanismy spojené s testosterem a teritoriální agresí (sestaveno podle Wingfield a kol. [1990, 1997, 2000], převzato z Wingfield a kol., 2001).

Podle některých autorů (např. Wingfield, 1990, Wingfield a kol., 2001) se za účelem redukce nákladů, jež s produkcí T souvisí, a vyrovnání se s komplexními behaviorálními vzorci vyvinuly specifické, hormonálně-behaviorální adaptační mechanismy. Důsledkem změn chování (zejména agrese v souvislosti s reprodukcí) pak byly odlišnosti vzorců sekrece T: u volně žijících samečků byly komplexnější než u samečků v zajetí. Výsledky terénních výzkumů tak vedly k formulaci šesti hypotéz (jež se však podle autorů vzájemně nevylučují) včetně tzv. „hypotézy výzvy“ (*Social Modulation Hypothesis/ Challenge Hypothesis*, Wingfield, 1990, Wingfield a kol., 2001), jejíž platnost již některé studie potvrdily (viz níže).

e) *Spuštění procesu puberty, dozrávání gonád a exprese reprodukčního chování*

Spuštění produkce gonadotropinů **3** vede k opětovné aktivaci osy hypotalamus-nadledviny-gonády. Dozrávání gonád pak k produkci spermií a behaviorálním projevům v podobě exprese dospělého reprodukčního chování. Vzhledem k množství a komplexitě proměnných určujících reprodukční úspěch se na těchto procesech nejspíše podílí více spouštěcích mechanismů. Badatelé doposud identifikovali pouze signály, jež pubertu umožňují (signály „*permissivní*“). Ty jsou druhově i pohlavně specifické a většina z nich souvisí s rovnováhou energie - načasování puberty je v důsledku energetické náročnosti (obrana teritoria či partnerky, těhotenství a péče o potomky apod.) nanejvýš důležité. K expresi mnohých z nich však dochází při změnách sekrece GnRH i později (např. při obnovení fertility po porodu a kojení, období omezeného energetického příjmu či vysokého energetického výdeje). Genetické programy vedoucí k produkci vnitřně odvozených signálů determinujících reakce na interní i externí permissivní signály (jakési vrozené „*vývojové hodiny*“, jež jsou v pubertě spouštěny, jsou tak nejspíše zcela specifické.

Podle badatelů se však na procesu spuštění puberty nejspíše podílejí dva typy neurálních mechanismů, jež v prepubertálním období činnost neuronů GnRH tlumí a na začátku puberty znovu aktivují. Autoři tak tyto mechanismy rozlišují na mechanismy nezávislé na steroidech (*Steroid-independent mechanisms*, AIM, viz níže) a mechanismy s činností steroidů související (*Steroid-dependent mechanisms*, SDM), (Sisk a Foster, 2004). Exprese reprodukčního chování tak sice s dozráváním gonád souvisí, některé aspekty behaviorálního zrání se však zároveň neobejdou bez zralých centrálních a periferních tkání. Je tedy pravděpodobné, že i v tomto případě existuje mechanismus nastavení vhodného věku, v němž k expresi zcela zralého dospělého reprodukčního chování ve specifickém sociálním kontextu dochází a oba vývojové procesy, puberta gonád („*gonad puberty*“) a puberta mozku („*brain puberty*“), během puberty interagují (dosud však není zřejmé, zda jde o stejný mechanismus jako v případě načasování zrání gonád a zda celkové zrání sociálního chování závisí na jejich koordinaci).

Pozn. 3: GnRH (gonadotropin releasing hormone), dekaeptid produkovaný specializovanými neurony, které v nervových zakončeních v hypotalamu přerušovaně (v pulsech s relativně krátkými intervaly) produkují tento hormon. Modulace frekvence pulsů GnRH je primárním mechanismem, jehož prostřednictvím organismus v průběhu vývoje mění reprodukční status. Poté se dostává do cévního systému portální části hypofýzy a dále do nadledvin, kde signalizuje syntézu a sekreci gonadotropinů: luteinizačního hormonu (LH) a folikuly stimulačního hormonu (FSH) působících na buňky varlat a vaječnků, které řídí produkci spermií a vajíček. (Sisk a Foster, 2004).

Podle některých autorů (Schulz a kol., 2004) vede absence testikulárních hormonů během puberty ke snížení míry maskulinních behaviorálních reakcí na T a zvýšení femininních behaviorálních reakcí na EB (estradiol benzonate) a P (progesteron). Autoři navrhuji dvoustupňový model zrání sociálního chování dospělých samců: perinatální pohlavní diferenciaci neurálních obvodů, po níž následuje peripubertální ukončení tohoto procesu, které pak vede k pohlavně specifické aktivaci chování působením steroidních hormonů v dospělosti. Podle autorů tedy prepubertální mozek samců ještě není plně organizovaný, aby maskulinní reprodukční reakce na steroidní hormony zprostředkoval. Vyslovují tedy hypotézu, že puberta je druhým stádiem pohlavní diferenciacie (druhým obdobím maximální senzitivity vůči steroidům), během něhož gonadální hormony neurální obvody jemně „doladují“, což umožňuje plné zrání pohlavně specifických reakcí na hormony v dospělosti. S jejím ukončením pak dochází k opětovnému útlumu.

Jak autoři uvádějí, je rozhodnutí ohledně toho, zda je puberta senzitivním obdobím pro vývoj nervového systému, důležité pro pochopení životních situací vedoucích k posunům v normálním načasování vystavení působení hormonům u člověka (např. extrémní zátěž v podobě cvičení může vést ke zpomalení zrání gonád a následně i nedostatku hormonů v nervovém systému v pubertě). Je-li puberta senzitivním obdobím pro organizaci nervového systému a chování, může v tomto období k vážným, dlouhodobým důsledkům vést i užívání anabolických steroidů.

f) aktivace zralého reprodukčního chování faktory na steroidech nezávislými

Podle autorů novějších studií (např. Sisk a Foster, 2006) se oba výše zmíněné typy mechanismů (SDM a SIM) podílejí i na procesu zrání neurálních obvodů zprostředkovávajících reprodukční chování (tj. zrání behaviorálním), nicméně neurobiologické „pozadí“ SIM dosud známo není.

Aktivace reprodukčního chování působením steroidů se však rovněž neobejde bez externích vstupů, např. sexuálně sensorických stimulů, s nimiž se jedinec při sociálních interakcích setkává. V tomto ohledu jsou důležité zejména poznatky o změnách v tzv. „centrech odměny“ (*reward area*, viz níže), k nimž během adolescence dochází - zejména pak změnách souvisejících s rozhodovacími procesy, podstupováním nebezpečí (*risk taking*), plánováním, senzitivitou vůči drogám a podnětům spojeným s odměňováním - v mnohých z těchto oblastí vykazují buňky expresi nukleárních receptorů pro androgeny, estrogeny a progestiny, jež (v důsledku aktivace působením hormonů) reagují prostřednictvím (receptory mediované) transkripční aktivity a změn v excitabilitě buněk (Sisk a Foster, 2006).

Stejně jako mechanismus „útok-útek“ (viz kap. Stres) je i systém odměn jedním z hlavních, evolučně nejstarších autoregulačních mechanismů zajišťujících důležité potřeby k přežití, reprodukci a navození příjemných pocitů (všechny činnosti, jež k těmto účelům napomáhají, jsou spojeny s pocitem libosti (odměnou), neboť tak se zvyšuje pravděpodobnost, že budou opakovány. Tento systém je v úzké součinnosti s pamětí, kam je ukládán obraz situace, při níž k zisku v podobě odměny došlo. Důsledkem je pak soubor zkušeností seřazených podle důležitosti a obtížnosti dosažení odměny a zapamatování účinné behaviorální strategie, která k odměně vedla. Mezi fyziologické zdroje odměny patří např. potrava, sex či komplexnější formy, např. sociální vztahy. Úlohou tohoto systému je identifikace biologicky důležitého stimulu, přidělení určité hodnoty jako potenciální odměny, asociace tohoto stimulu s touto hodnotou a následné spuštění motivované behaviorální reakce (Váchová a kol., 2009).

O souvislosti vývojové fáze puberty s aspekty jako *novelty/sensation seeking* spojených se zvýšeným rizikem užívání drog, a to jak u subhumánních živočichů (např. myši: Paredes, 2009), tak u člověka, svědčí např. výsledky review (Bjorkquist, 2001). Jejího autora vedly k závěru o možné biologické podstatě tohoto fenoménu a existenci společného neurologického substrátu při vyhledávání nových stimulů (psychostimuly spojené s neurologickými procesy v centrech odměny). V souladu s touto hypotézou jsou koneckonců i poznatky svědčící pro podíl mechanismů SIM (*steroid-independent-mechanisms*) na aktivaci reprodukčního chování (Sisk a Foster, 2006, viz výše).

3. Testosteron a chování

a) Testosteron a sociální emocionální chování

Jako konečný produkt osy hypotalamus-hypofýza-gonády, jejíž aktivace je spojena s reaktivní agresí (Archer 2006) a motivací k navazování sociálních kontaktů (Van Honk et al. 1999, podle Volman a kol., 2001) je T v současné době spojován i se sociálním emocionálním chováním (jedinci s vyšší hladinou tohoto hormonu vykazují během sociálních interakcí vyšší míru behaviorálních projevů zaměřených na navázání kontaktu (Dabbs a kol., 2001, podle Volman a kol., 2011).

Role T v sociálním emocionálním chování člověka se ve své studii zabývali autoři Volman a kol. (2011), podle nichž se jednalo o první studii svědčící o roli endogenního T při modulaci míry konektivity mezi frontální a limbickou oblastí mozku u člověka, které řídí emoční stavy. Zaměřili se zejména na neurální obvody, jež se v těchto procesech uplatňují, a

(prostřednictvím funkční magnetické resonance) sledovali modulační efekt endogenního T u 20 zdravých mužů (praváků) ve věku 19-28 let. Jejich úkol spočíval v manipulaci s páčkou, jejímž důsledkem bylo přiblížování či vyhýbání se tvářím, jejichž výraz odrážel dvě zcela odlišné emoce: zlobu a štěstí. Pokusy, jež byly v souladu s přirozenými afektivními reakcemi, vedly k automatické reakci v podobě přiblížení tváří vyjadřujících štěstí a vyhýbání se tvářím vyjadřujícím zlobu. Naopak pokusy směřující proti této přirozené tendenci (nucená volba přiblížení obličejů vyjadřujících zlobu a vyhýbání se šťastným tvářím) vedly k prodloužení reakčního času a zvýšené aktivitě v hraniční oblasti ventrolaterálního prefrontálního kortexu a frontální oblasti (VLPFC/FP). Tento efekt autoři připisují dvěma mechanismům: a) účastníci s nižší hladinou T vykazovali v průběhu pokusu směřujícího proti přirozené tendenci vyšší míru reakcí v oblasti VLPFC/FP, naopak subjekty s vyšší mírou T vykazovaly opačný vzorec reakce b) v průběhu tohoto typu pokusu docházelo ke změnám efektivity konektivity mezi oblastí VLPFC/FP a amygdalou. Uvedené skutečnosti podle autorů svědčí o vlivu endogenního T na aktivitu lokální prefrontální oblasti a konektivitu jednotlivých oblastí této části mozku, jež se podílí na kontrole sociálního emocionálního chování. Jejich výsledky tak byly v souladu se závěry studie Roelofs a kol. (2009a, podle Volman a kol., 2011), která potvrdila, že se levá část oblasti ventrolaterálního prefrontálního kortexu (VLPFC) podílí na podpoře volní kontroly přirozených tendencí, a rovněž s výsledky studií svědčících o inhibujícím vlivu prefrontálních oblastí na amygdalu při regulaci emocí (např. Rosenkranz Etkin a kol., 2006, Passamonti a kol., 2008, podle Volman a kol., 2011). Závěrem autoři konstatují, že jejich výsledky jsou v souladu s pracemi (např. Archer, 2006), jež zmiňují souvislost zvýšené hladiny T u zdravých mužů s neinhibovaným chováním a extravertním, dominantním typem osobnosti, a svědčí o menší míře zapojení oblasti VLPFC/FP při kontrole sociálního emocionálního chování u mužů se zvýšenou hladinou T v důsledku odlišného vzorce konektivity mezi prefrontální oblastí a amygdalou.

b) Testosteron jako proměnná, bazální a reciproční model

Studii využívajících psychometrických charakteristik T (tj. studií sledujících souvislost mezi hladinou testosteronu a osobnostními rysy) je stále málo, přestože podle některých autorů je tato metoda s nepřímými metodami měření osobnostních charakteristik v podobě dotazníků v podstatě srovnatelná (Sellers a kol., 2007). Absence shody ohledně T jako typu proměnné vedla k vytvoření dvou modelů: bazálního a recipročního, přičemž výsledky některých studií lze interpretovat v souladu s oběma (např. Mazur a Michalek, 1998, Mehta a Jones, 2006, viz níže).

a) Bazální model:

na T pohlíží jako na biologický marker osobnosti a vychází z předpokladu značné míry jeho konsistence (Booth a Dabbs, 1993, Sellers a kol., 2007) a skutečnosti, že hodnoty T zjištěné jednotlivými měřeními představují jakési krátkodobé fluktuace poblíž charakteristické bazální hladiny daného jedince, jež má genetický základ (viz dědivost T výše) a ustaluje se kolem adolescence či krátce po ní - bazální hladinu T tak lze považovat za příčinu jakéhokoli post-adolescentního chování (Mazur a Michalek, 1998, Booth a Dabbs, 1993). Pro tento model svědčí vysoká spolehlivost této metody: měření je možno provádět před sledovaným chováním i po něm a výsledky ověřovat dalším testováním. Navíc je nezávislý na koncepcích teoretických konstruktů osobnosti (Sellers a kol., 2007). Je však třeba poznamenat, že stabilita T v čase je koncepčně zpochybňována zastánci modelu recipročního.

b) reciproční model

Reciproční model je považován za jeden z nejlivnějších teoretických konceptů zabývajících se souvislostí mezi hladinou T a úsilím o získání statusu u primátů. Jeho autor (Mazur, 1985) ho formuloval na základě poznatku o důležitosti sociálního kontextu. Je založen na principu zpětné vazby a vychází z předpokladu vzájemného posilování hladiny T a dominantního chování v kontextu výzvy či konfrontace (vzestup T je důsledkem úspěšně zvládnuté dominantní konfrontace sloužící jako jakýsi signál možnosti pokračování podobného druhu chování a upevňování či zvyšování získaného statusu a naopak – selhání vede k poklesu T, a tím i menší ochotě účastnit se dalších konfrontací vyžadujících dominantní chování). V rámci tohoto modelu je T již od počátku nejčastěji spojován s projevy agrese a dominance.

Význam recipročního modelu tak spočívá zejména v následujících skutečnostech: a) explicitně charakterizuje dynamickou povahu sekrece hormonů, b) zdůrazňuje možný vliv krátkodobých změn hladiny T na kognitivní procesy spojené s vnímáním statusu a c) upozorňuje na to, že sekreci hormonů může ovlivňovat i vnímání statusu jako takové (viz níže).

c) Testosteron a agrese

Studie na toto téma se začaly objevovat koncem 70. l. 20. st. a byly prováděny zejména na ptácích a hlodavcích. Ačkoli pro tuto souvislost svědčí i některé novější studie, výsledky jsou celkově nekonsistentní. Např. autoři studie Hau a kol. (2000) ji potvrdili u celoročně teritoriálního ptačího druhu mravenčíka tečkoprského. Aplikace androgenů (T a

dihydrotestosteronu) vedla k vyššímu výskytu zpěvu mimo období páření, v kontextu vnitropohlavní kompetice pak i větší míře agresivity. Mezi starší studie, jimž se vztah hladiny T a agrese podařilo potvrdit, patří studie Rose a kol. (1971) či studie Sapolsky a Ray (1989).

Někteří badatelé (Mattsson a kol., 1980, Archer, 1991, Book a kol., 2001) se o slabé korelaci T a agrese zmiňují i u člověka, empiricky se však přímou souvislost podařilo prokázat pouze částečně. Jak však k této problematice uvádí Cashdan (2003), autoři zabývající se druhy nonhumánními vykazují větší míru konsensu ohledně příčin této nejednotnosti - slovy autorů Monaghan a Glickman (str. 282, 1992, podle Cashdan, 2003): „*biologové, jež k tomuto problému přistupují z evoluční perspektivy, mají tendenci nahlížet na agresivní chování jako na jeden z prostředků k úspěchu v kompetici o omezené zdroje*“ (viz „*hypotéza výzvy*“, např. Wingfield a kol. 1990, výše). Korelace mezi agresí a androgeny tak byla povětšinou zjištěna v období sociální nestability či ekologického stresu a situacích přímé výzvy (Sapolsky, 1987, 1993, Wingfield a kol. 1990). U člověka je naopak definice agrese obvykle širší (viz Mazur, 1985 níže) a „*zahrnuje jak situace kompetice, tak i kontexty, jež s ní nesouvisí*“ (str. 108, Cashdan, 2003), např. reakci na porušování norem či nespravedlivé zacházení aj. (Olweus, 1988). V případě platnosti „*hypotézy výzvy*“ by nicméně korelace měla být silnější, což potvrdila např. studie Olweus a kol. (1988) zaměřená na adolescentní chlapce (58 zdravých chlapců ve věku 15-17 let, medián věku 16). Každému z nich byly odebrány dva vzorky krve. Vzorce agresivních reakcí autoři zjišťovali pomocí několika dotazníků (*Olweus Aggression Inventory* a kompozitu škál zaměřených na verbální a fyzickou agresi, *Verbal Aggression* a *Physical Aggression*, který nazvali *Provoked Aggressive Behavior Grade 9*), chlapci také vyplnili několik osobnostních dotazníků. O obvyklé míře agresivního chování poskytli informace také jejich vrstevníci (*Unprovoked Aggressive Behavior Grad 9*). Soustředili se na dvě otázky: zda je vliv T na agresivní projevy přímý či nepřímý (mediovaný jinými, interagujícími proměnnými). Byla zjištěna silná korelace hladiny T se všemi výše uvedenými škálami (u *Olweus Aggression Inventory* a *Verbal Aggression* $r = 0,38$, u *Physical Aggression* $r = 0,36$, u kompozitu *Provoked Aggressive Behavior Grade 9* $r = 0,44$). Nejvýraznější korelaci s hladinou T vykazovaly reakce na nespravedlivé zacházení a provokace (ze strany dospělých a vrstevníků) včetně hrozby. Ze škály hodnocení vrstevníků vykazovala nevyšší korelaci s T ($r = 0,24$) charakteristika nazvaná verbální protest (verbální agrese vůči učiteli jako reakce na jeho kritiku), z této škály jediná, která obsahovala provokaci (celkově byla korelace této škály s T $r = 0,21$). Autoři tak závěrem konstatují, že dimenze odrážející intenzitu a/nebo frekvenci agresivních reakcí na provokaci a hrozbu s hladinou T nejspíše přímo souvisí. Ostatní dimenze agresivity (např. verbální agrese, agresivní přístup či

impulsy) s ní korelovaly také, avšak mírněji. Zvýšená hladina testosteronu u adolescentních chlapců tak nejspíše vede k silnější tendenci reagovat na provokaci a hrozbu agresivně a asertivně (kauzální efekt) a může ovlivňovat sílu a intenzitu těchto vzorců v pubertě (popř. i po ní). Chlapci s vyšší hladinou T vykazovali rovněž nižší toleranci frustrace (netrpělivost, iritabilita), což může nepřímo přispívat k iniciaci agresivně-destruktivního chování. Jak autoři uvádějí, jsou jejich výsledky v souladu s výsledky studie Moyer (1976, podle Olweus, 1988) zaměřené na psychobiologii agrese zvířat. Její autor rozlišil šest hlavních dimenzí agrese: agresi predátora, vnitropohlavní agresi u samců, agresi vyvolanou strachem, agresi spojenou s iritabilitou, agresi mateřskou a agresi související se sexem. Pouze dvě z nich (agresi spojenou s iritabilitou a vnitropohlavní agresi u samců) označil za pravděpodobně ovlivněné androgeny. Jak však autoři dále podotýkají, vzorek jejich studie byl malý a výsledky mohly ovlivnit i jiné fakty. Při jejich interpretaci je proto zapotřebí obezřetnosti.

Na kompetitivní agresi, a tedy ověření platnosti „hypotézy výzvy“ (viz výše) u člověka, se zaměřila i autorka studie Cashdan (2003), která se na rozdíl od většiny studií zabývala ženami, jež jsou obecně považovány za méně soupeřivé (studie se zúčastnilo 34 studentek ve věku 19-26 let, průměrný věk činil 21,5, s pravidelným menstruačním cyklem, bez hormonální antikoncepce). Kromě T zjišťovala také hladinu androstenedionu (jako důležitého zdroje androgenů u žen) a estradiolu, vzorky byly odebírány v rané folikulární fázi. Forma kompetice (agresivní vs. neagresivní) a její příčina (od např. úspěchů ve studiu po prosazení vlastního názoru) byla zjišťována ze zápisků, které si každá z participantek v případě, že se nějaké kompetitivní interakce daný den zúčastnila, večer pořizovala (ať už situaci iniciovala sama nebo reagovala na jinou osobu): formulář obsahoval osm možností od fyzické agrese po pouhý pocit soupeřivosti, aniž jej žena jakkoli vyjadřovala. Za nejdůležitější poznatek autorka označila skutečnost, že nejmenší pravděpodobnost vnějšího vyjádření pocitů spojených se soupeřivostí vykazovaly ženy s nízkou hladinou androstenedionu a T, a větší pravděpodobnost jejich vyjádření prostřednictvím verbální agrese u žen s vysokou hladinou androstenedionu. Dalším zjištěním bylo méně kompetitivních interakcí v kontextu atletiky udávaných ženami s vysokou hladinou estradiolu.

Vzhledem k relativně blízké příbuznosti člověka s primáty nonhumánními a podobnosti komplexity sociálních systémů založených na dominantní hierarchii (viz kap. Kompetice) je tato spojitost a předpoklad, že i u člověka je vztah mezi T a dominancí či agresí na sociálním kontextu značně závislý, vcelku logická.

Nekonsistentní výsledky koneckonců přinesly i studie spojující T a antisociální chování, např. studie Rowe a kol. (2004), jejíž autoři vycházeli z předpokladu, že pro studium

této souvislosti je obzvláště vhodné období puberty a adolescence, kdy v hladině T u chlapců dochází k prudkému vzestupu (Booth a kol., 2006). U jedinců, kteří byli v interakci s vrstevníky vykazujícími ohledně chování odchylky od normy, se v důsledku nárůstu hladin T projevovaly symptomy poruch chování (*conduct disorder*) agresivního, avšak nikoli fyzického charakteru, zatímco u jedinců, kteří byli v kontaktu s vrstevníky, jež problematičké chování nevykazovali, se vzestup hladin T projevil pouze tendencí dominovat ostatním. Autoři tak závěrem konstatovali, že hladina T se sociální dominancí nejspíše souvisí, projevy tohoto chování se však v závislosti na sociálních podmínkách liší. Je tedy možné, že v kontextu, v němž u nonhumánních živočišných druhů T jako motivační faktor k dominantnímu chování může vést až k projevům agrese, se u člověka vliv tohoto hormonu nemusí projevovat natolik výrazně.

Ačkoli většina badatelů agrese a dominanci odlišuje, Alan Mazur přišel již v r. 1985 s myšlenkou, že bychom na agresi (chování s úmyslem přivodit jinému jedinci fyzickou újmu/zranění) a dominanci (chování motivované úmyslem dosáhnout či udržet si vůči jinému jedinci určitý status (Mazur, 1985, str. 382) měli pohlížet jako na jednu z forem dominantního chování. S tímto pojetím jsou koneckonců v souladu i výsledky studie Rowe a kol. (2004) provedené u adolescentních chlapců (viz výše).

Souvislost zvýšené hladiny T a antisociálního chování se ve dvojitým slepém experimentu pokusili ověřit autoři Zak a kol. (2009). Vzorek 25 účastníků sestával z etnicky rozmanité skupiny (36% bělochů, 44% mužů asijského, 8% hispánského a 12% jiného původu) studentů v průměrném věku 20,8 let (SD = 2,2). Skupiny tvořili 4 až 8 mužů, kteří byli náhodně rozřazeni do dvou částí: poté, co jim byl odebrán první vzorek krve ke zjištění hladiny T, dostala polovina z nich gel obsahující placebo, druhá si na horní část zad a ramena aplikovala gel obsahující T. Po 16 hodinách od aplikace, kdy jeho hladina stoupla na maximální hodnotu, se účastníci do laboratoře vrátili na druhý odběr, zodpověděli sadu otázek a vyplnili několik dotazníků zjišťujících styl attachmentu (*Experiences in Close Experiences-Revised*, ECR-R), dispoziční empatii (*The Interpersonal Reactivity Index*, IRI), emocionální reakce (*Affective Intensity Measure*) a sociální chování (*Anger Inventory a Personal Reaction Inventory*, PRI). Poté byli požádáni, aby v rámci dvou her (*Ultimatum Game*, UG, a *Dictator Game*, DG) učinili několik rozhodnutí ohledně peněz a dalších osob, přičemž do dvojic byli náhodně rozřazeni počítačem.

Za nejdůležitější zjištění autoři označili o 27% nižší míru velkorysosti v UG u subjektů, jimž byl aplikován T, ve srovnání s mírou, kterou tito muži vykazovali před jeho aplikací, přičemž práh, kdy se uchýlili ke strategii citelného trestu vůči těm, kteří byli méně

velkorysí vůči nim samotným, stoupal s hladinou T. Výsledky autory vedly k závěru, že jedním z možných důsledků přirozeně vysoké hladiny T u mužů je i vyšší míra sobectví a tendence trestat ostatní za porušování sociálních norem (vztah mezi hladinou T, velkorysostí a trestáním ostatních platil nezávisle na tom, zda bylo s hladinou T manipulováno).

Chlapci a mladí muži však (oproti dívkám a mladým ženám) nejspíše dosahují vyšších skóre v agresivním chování obecně. Např. studie založená na rozsáhlém vzorku (6381 dvojčat a 1195 sourozenců z 3511 rodin) mladých lidí ve věku 12-20 let (Bartels a kol., 2011), ukázala za použití dotazníků pohlavní rozdíly ve všech škálách kromě agresivního chování a subškál zjišťujících porušování pravidel a sociální problémy, kde dosahovali vyšších skóre chlapci a muži. Externalizované chování však (zejména v důsledku poklesu agresivity) s věkem u obou pohlaví klesalo, zatímco internalizace chování vykazovala stabilní hodnoty. Ohledně vlivu věku na udávaná data se nejsignifikantnější výsledky objevily u chování vykazujícího známky stažení se a deprese u chlapců a mužů, což svědčí o jeho nárůstu v adolescenci. Co se týče anxiety/deprese se objevil podobný vzestup v průběhu adolescence u obou pohlaví – na rozdíl od chlapců a mužů však dívky a ženy vykazovaly vyšší skóre v průběhu celého období

d) Testosteron a dominance (dominantní chování)

Na rozdíl od dotazníků zjišťujících typické (v rozmanitém prostředí) projevované chování, zjistily novější studie využívající bazální hladiny T jako biologického markeru dominance pouze situačně podmíněný efekt (změny hladiny T pouze v případě ohrožení statusu, „výzvy“). Jeho hladina tak nejspíše odlišuje jedince s preferencí pro vysoký/ nízký status (viz níže). Např. Archer (2006) k tomu v závěru své review poznamenává, že „*vyšší pravděpodobnost vyšších skóre v různých měřeních dominance je u lidí s vyšší aktuální hladinou testosteronu*“ (str. 334). Jak dále uvádí, „*hladina testosteronu stoupá pouze u jedinců vykazujících asertivní druh chování se snahou dominovat ostatním – na rozdíl od jedinců s inhibovaným chováním,*“ (str. 329). Je tedy možné, že dominantní chování vykazují právě jedinci s vysokou bazální hladinou T. Tato hypotéza však dosud podle autorů nebyla dostatečně testována.

Podle autorky dizertace Sellers (2007) je výše uvedené tvrzení spíše než s dominancí jako osobnostním rysem spojeno s *druhy chování*, jež s dominancí souvisí. Na toto téma provedla dvě studie. V první z nich zjistila značnou míru konsistence hladiny T a potvrdila tak jeho spolehlivost jako biologického markeru individuálních rozdílů. Ve druhé pak porovnávala jeho prediktivní hodnotu s ohledem na ochotu k vedení skupiny, jistotu ji vést a

míru pozitivního a negativního afektu v tomto kontextu. Největší ochotu k vedení skupiny a největší míru jistoty ohledně schopnosti v období konfliktu ji vést vykazovali jedinci s vysokou hladinou T, kteří současně dosáhli vysokých skóre i v dotaznících. Rovněž míra pozitivního afektu (radost, vzrušení apod.) u nich byla nejvyšší. Nejmenší ochotu přijmout pozici vůdce v konfliktní skupině uváděli jedinci s vysokou hladinou T a nízkými skóre dominance v dotaznících. Tito jedinci vykazovali i nejvyšší hodnoty negativního afektu (nepohoda, obavy apod.). Podle autorky to mohlo být důsledkem konfliktu mezi fyziologickými předpoklady k roli vůdce a nízkou mírou udávané dominance. Jako prediktor preference statusu se tak osvědčila metoda dotazníková, nikoli hladina T, což autorka interpretuje tak, že T nejspíše chování ovlivňuje pouze v situaci skutečného ohrožení, a je tedy lépe na něj pohlížet jako na situačně závislý osobnostní konstrukt, k jehož aktivaci abstraktní situace nestačí. Naopak dotazníková metoda může být prediktorem bez ohledu na aktuální kontext - jedinci, kteří se vnímají jako dominantní, přijmou postavení vůdce s větší pravděpodobností, neboť se dominantně chovají ve všech situacích (to však neznamená, že se jedinec v případě skutečného konfliktu bude chovat v souladu s tím, jak sám sebe vnímá, rovněž sebehodnocení nemusí být s fyziologickými charakteristikami v souladu). V závěru tak autorka konstatuje, že dominance je - stejně jako i některé další rysy osobnosti, např. plachost (Asendorf a kol., 2002, podle Sellers, 2007) – nejspíše konstruktem vícedimenzionálním. Na výsledky získané dotazníky by tak podle ní bylo lépe pohlížet jako na prediktor chování „kontrolovaného“, (tj. nikoli spontánního) s tím, že souvislost mezi hladinou T a chováním zaměřeným na získání statusu (*status-seeking*), pro kterou některé studie (Archer, 2006, Dabbs a kol., 1987, Josephs a kol., 2006, Newman a kol., 2005, viz níže) svědčí, je velmi komplexní. Výsledky práce Sellers (2007) tedy svědčí pro platnost *modelu bazálního* (platnost modelu recipročního v podobě působení zpětné vazby nicméně nevyklučuje).

Novější studie také spíše než o souvislosti mezi T a dominancí jako osobnostním rysem svědčí o možné spojitosti vysoké hladiny tohoto hormonu a (s dominancí souvisejících) behaviorálních projevů, a to zejména u jedinců vykazujících motivaci k dosažení či získání vysokého statusu – jejich chování tak nejspíše ovlivňuje právě tato motivace. Tuto hypotézu potvrdila např. studie Mehta a Josephs (2006) - podle jejich autorů šlo v té době o první studii potvrzující hypotézu, že by změna T po kompetici (zde po porážce) chování ovlivňovat mohla. Autoři se zaměřili na fluktuace T a kortizolu (C), míru afektu v kontextu sociálních interakcí v rámci kompetice a potenciální prediktivní hodnotu C a afektu ohledně změn T po kompetici. Před započetím experimentu mezi participanty (vzorek sestával z 57 mužů, univ.

studentů, bělochů, Asiatů a Hispánců, jimž byly vzorky odebrány 3x, před kompeticí, v jejím průběhu a po ní, a to mezi 12. a 17. hodinou – za účelem minimalizace efektu cirkadiánní fluktuaace obou hormonů (Touitou a Haus, 2000, podle Mehta a Josephs, 2006). Autoři studie navodili dyadickou kompetici **4** v trvání cca 7,5 minuty s náhodně přiřazeným rivalem.

Na základě výsledků studií sledujících hladinu T a úsilí o získání statusu (viz výše) předpokládali, že poražení, jimž T stoupne, budou puzeni ke znovuzískání statusu, a proto se rozhodnou soupeřit znovu (na rozdíl od jedinců, jimž po porážce T poklesne). Z celkového vzorku mužů se pro další kolo soupeření rozhodlo asi 48% z 50, přičemž se vítězové a poražení signifikantně nelišili. Vztah mezi změnou T a ochotou k dalšímu soupeření byl ovlivněn jak vzestupem T, tak jeho poklesem (jak bylo předpokládáno, poražení, jimž T stoupl, se rozhodli pro další soupeření, aby ztracený status znovu získali, zatímco poražení, jimž T klesl, už nikoli, aby další ztrátě statusu předešli). Hladina T se u vítězů a poražených nelišila, u vítězů se navíc neprojevil žádný vztah mezi změnou T a rozhodnutím, zda znovu soupeřit (v tomto ohledu tak potvrdili platnost recipročního modelu **5** – možnost soupeření byla nabídnuta pouze s rivalem poraženým, tj. jedincem se statusem nižším). Závěrem autoři konstatují, že přestože jejich výsledky o jisté míře prediktivní hodnoty změn hladiny T ohledně následného rozhodnutí znovu do kompetice vstupovat svědčí, jejich přesnou příčinu identifikovat nelze. Jako prediktor těchto změn se osvědčily bazální hladiny obou hormonů a změna v hladině C – v tomto ohledu jsou jejich výsledky v souladu s výsledky studie u zvířat

Pozn. 4: jednalo se o „*spatial processing speed*“, (The Number Tracking Task) – mřížky s čísly, zvolené za účelem možnosti manipulace s výsledky: subjektům bylo řečeno, že úkol je pro všechny stejný, přičemž participant, který byl náhodně vybrán do role vítěze, dostal úkol lehčí). Poté vzorky odebrali znovu a zjišťovali míru afektu (prostřednictvím dotazníku Positive and Negative Affectivity Schedule, PANAS). Poté jim byl uložen další úkol (*word search*) a po 15 minutách od jeho ukončení poskytli druhý vzorek slin, načež jim položili otázku, zda by do soupeření se stejným jedincem šli znovu. Ihned poté dostali možnost zvolit ze dvou (časově stejně náročných) alternativ: znovu soupeřit proti stejnému protivníkovi ve stejném typu úkolu (nových puzzle) nebo vyplnit dotazník týkající se preferencí stravy, hudby, zábavy. Následovalo vyplnění krátkého dotazníku za účelem zjištění, zda mají tušení, čeho se výzkum týkal (kvůli podezření z manipulace výsledky). 3 vítězové a 4 poražení nějaké podezření měli - jejich vzorky už do analýzy nezahrnuli. Poté jim stručně sdělili, čeho se skutečně týkal, a byli propuštěni. Celý výzkum trval asi hodinu.

Pozn. 5: Jak však autoři poznamenávají, alternativním, popř. doplňujícím vysvětlením mohou být poznatky o roli T v učení svědčící o spojení T s odměnou (viz výše). Rozhodnutí znovu bojovat u poražených pak mohla motivovat i touha po „zachování tváře“ či pomsta - podle některých evolučních teoretiků se tyto aspekty se statusem značně překrývají (i podle autorů mají spíše více podobného než odlišného), např. autoři Daly a Wilson (1988, podle Mehta a Josephs, 2006) uvádějí, že mohou sociální status chránit tak, že jedinci pomáhají zachovat reputaci jako „člověka, s nímž nelze jen tak manipulovat“ („*the sort who can't be pushed around*“ (str. 128), což pak může další jedince od potenciálních „vítězů“ v budoucnosti odrazovat a sloužit tak k zachování vysokého sociálního statusu jedince. Ačkoli jejich výsledky naznačují, že změny T po porážce jistý kauzální vliv na rozhodnutí, zda znovu soupeřit, vykazovaly, autoři podotýkají, že vzhledem ke korelačnímu designu je možné, že změny T a rozhodnutí znovu soupeřit ovlivnila i nějaká třetí proměnná. Oni měřili C a afekt a zjistili, že nevysvětlují zjištěný vztah mezi změnami T a rozhodnutím znovu soupeřit. Jiné proměnné (např. implicitní motivy k moci (Schultheiss a kol., 2005) však možná roli sehrály a budoucí výzkum by je tedy jako možné další proměnné v tomto kontextu měl zohlednit.

svědčící o tom, že C sekreci T potlačuje (Virgin a Sapolsky, 1997), což podporuje jejich zjištění, že u poražených s vysokou bazální hladinou C poklesl T. Tento vztah však byl signifikantní pouze u poražených. Je tedy pravděpodobné, že jedinci s vysokou bazální hladinou C jsou ke stresu v souvislosti se ztrátou statusu obzvláště náchylní. Jejich výsledky jsou též v souladu s výsledky studie (Schultheiss a kol., 2004), což svědčí i o možné vysoké motivaci k moci u jedinců s vysokou bazální hladinou T a s ní spojené větší míře frustrace, nespokojenosti a zklamání po porážce vedoucí k poklesu T.

Přes jistou prediktivní hodnotu T (Sellers a kol., 2007) se zastánci recipročního modelu (např. Mazur a Booth, 1998) přiklánějí k názoru, že T je lépe považovat za jakousi závislou proměnnou (stabilitu T v čase interpretují jako důsledek situačních faktorů, jež obvykle vykazují značnou konsistenci), což dokládají výsledky studií svědčícími o jeho vzestupu v souvislosti s vítězstvím a naopak poklesu u poražených (jako paralelou k vzestupu a poklesu statusu) v kontextu kompetice, zejména pak atletických aj. sportovních soupeření (např. Mazur a Lamb 1980, Elias, 1981, Campbell a kol., 1988, Booth a kol., 1989, Gladue a kol., 1989, Mazur a kol., 1992).

T však podle některých studií stoupá již v rámci přípravy na soupeření (Booth a kol., 1989, Mazur a kol., 1992), což interpretaci zjištěných korelací mezi T a chováním znesnadňuje. Jako jedno z možných řešení autoři (Mazur a Michalek, 1998) navrhují jednoznačnou časovou sekvenci jednotlivých variací, aby bylo možno stanovit, že dané chování po změně hormonální hladiny následuje (či jí předchází). Přesnost a načasování měření však bývají stanoveny pouze nahrubo. Hormony a chování navíc často interagují a navzájem se simultánně ovlivňují (určitým řešením je tak i předpoklad konsistence T).

Jde tedy o jakousi zpětnou vazbu, což je v souladu i se starším modelem „strategie porážky“ („*Involuntary Defeat Strategy*“, IDS, Price, 1967, podle Sloman a kol., 2001) a jeho novější alternativou v podobě „strategie vítězství“ („*Involuntary Winning Strategy*“, IWS, Sloman a kol., 2001, viz níže) i modelem popisujícím tzv. motivaci vnitřní („*Intrinsic Motivation*“, Harackiewicz a Tauer, 1999, Reeve a Olson, 1987), jejichž společným rysem je vnímání kontextu jako „výzvy“ a funkce zpětné vazby. Tyto modely pak jsou v souladu s evolučními teoriemi o významu vysokého statusu (a tedy i dominantního, popř. agresivního chování) za účelem jeho dosažení jako prostředku ke zvýšení reprodukční fitness jedince (viz kap. Kompetice).

Míra motivace k moci tak nejspíše souvisí právě s hladinou T, v souladu s evoluční teorií pak zejména u mužů. Např. ve studii Schultheiss a kol. (2004) vedla stimulace motivace k moci (v podobě promítání filmu „Kmotr“) k signifikantnímu efektu v podobě vzestupu T

pouze u mužů s vyšší hladinou T, nikoli u žen. V souladu s těmito poznatky jsou např. i výsledky studie Josephs a kol. (2006) svědčící o tom, že jedinci (jednalo se o 17 žen a 45 mužů, studentů univerzity) s nízkou hladinou T se nejspíše v pozici vysokého statusu necítí dobře (tzv. „*mismatch effect*“) - v rámci této studie v ní vykazovali diskomfort v podobě vyššího srdečního tepu, emocionální excitace, horšího výkonu v kognitivních testech v důsledku nesoustředěnosti a větší míry zaměření na otázku statusu. Závěrem tak autoři studie konstatují, že T je co se týče potřeby vykazovat dominantní chování lepším prediktorem chování než metoda dotazníková.

Nekonsistence výsledků dosud provedených výzkumů ohledně vztahu mezi hladinou T a kompeticí je připisována několika skutečnostem: zejména starší studie využívaly designu vyžadujícího fyzické výkony (což odlišení efektů spojených s fyzickými a kompetitivními aspekty ztěžovalo, viz kap. Stres) a sociálnímu kontextu (popř. přirozeným podmínkám živočišných druhů, u nichž byl výzkum prováděn) nevěnovaly dostatečný prostor. Výsledky novějších studií (např. Josephs a kol., 2006, Mehta a kol., 2008, Newman a kol., 2005) však svědčí o tom, že hladina T je ovlivněna mnoha emocionálními, kognitivními, fyziologickými a behaviorálními proměnnými a T může být biologickým markerem nikoli dominance jako osobnostního rysu, ale spíše motivace jedince k získání statusu. Dalšími proměnnými, jejichž role ještě nebyla dostatečně prozkoumána, je pak i osobnost jedince a jeho způsob vyrovnávání se s problémy a stresem (viz kap. Stres), role ocenění či pochvaly, způsob, jímž jedinec k soupeření přistupuje a nakolik jeho výsledek připisuje vlastním schopnostem či náhodě, dále pak fyzickým faktorům (např. věku, BMI) či okolním podmínkám (např. domácí vs. cizí prostředí, struktura uloženého úkolu, např. sociální interakce vs. kognitivní testy apod.).

Naopak u žen bylo studií zaměřených na kompetici a hladiny hormonů provedeno málo. Autor review Archer (2006) však došel k závěru, že podobný efekt „výzvy“ lze předpokládat i u nich (včetně korelace s osobnostními charakteristikami v podobě projevů dominance či agrese) a intenzita kompetice je u obou pohlaví stejná, přestože motivace může být odlišná: např. výsledky studie De Boer, 2004 (podle Archer, 2006) svědčí o stejné míře agrese v případě, že nehrozí nebezpečí odhalení a identifikace.

V souladu s těmito poznatky je i studie Mehta a kol. (2009) založená na manipulaci se statusem svědčící o tom, že v určitém kontextu může být výhodná nízká hladina T, jež zapadá i do kontextu studií spojujících hladinu T s afiliativním a kooperativním chováním (partnerským statusem a rodičovstvím, tj. jakýmsi rozšířeným kontextem „*hypotézy výzvy*“, viz níže). Zatímco v kompetici individuální se prokázal pozitivní vztah mezi hladinou T a

výkonem, v rámci kompetice skupin se objevil vztah negativní. Jedinci s vysokou hladinou T si vedli dobře v kontextu soupeření individuálního – na rozdíl od jedinců s nízkou hladinou T. Ti naopak podávali lepší výkony v kompetici skupin, což podle autorů mohlo být projevem nedostatečné motivace k získání statusu. V závěru tak autoři konstatují, že hladina T sice prediktorem výkonu podaného v rámci kompetice být může, avšak pouze v závislosti na sociálním kontextu. Podle autorů šlo o první studii prokazující vliv podoby kompetice (individuální vs. skupinové) na vztah mezi hladinou T a výkonem jedince, přičemž zjištěný vzorec byl velmi podobný u obou pohlaví (vzorek sestával z 29 mužů a 26 žen). Zároveň si však kladou otázku ohledně možné funkce T při regulaci kooperace, což by koneckonců bylo v souladu i s poznatky svědčícími o snížené hladině T v rámci partnerství a rodičovství u člověka (viz níže) a kterou si v rámci rozšířené verze „*hypotézy výzvy*“ položil i Wingfield a jeho kolegové (1990, 2001). Je tedy možné, že T je biologickým markerem nejen motivace k agresivnímu či dominantnímu chování, ale i „motivace ke kooperaci“. V podmínkách, jež by ji vyžadovaly, by pak byli v určité výhodě jedinci s nízkou hladinou T. O tom koneckonců svědčí i výsledky studií spojujících vysokou hladinu T mužů s větší četností rozvodů (rozchodů) a menší stabilitou partnerských vztahů, popř. studie dokládající sníženou hladinu T u otců (viz níže).

Další studií, jež „*hypotézu výzvy*“ (či platnost výše zmíněných modelů) potvrdila, je studie autorů Newman a kol. (2005), v níž se bazální hladina T jako prediktor chování osvědčila *pouze* v případě ohrožení statusu (případně možnosti jej změnit). V rámci této studie byly subjektům (52 ženám a 36 mužům, opět univerzitním studentům), jež se však před předběžným testováním navzájem neznaly, předloženy dva testy kognitivních schopností (prostorový a verbální). Náhodně byly rozřazeny do tří skupin, v jejichž rámci se měly na zadaných úkolech podílet: vůdci, jejich následovatelé a jedinci bez statusu (kontrolní skupina), přičemž jim bylo řečeno, že o vhodnosti zařazení do skupin bylo rozhodnuto v předběžném testu. „Vůdcové“ skupin však byli současně upozorněni, že jejich výkon bude průběžně sledován, aby se vhodnost jejich zařazení ověřila. Zatímco jedinci s vysokou hladinou T si ve vysoké pozici v obou vedli dobře a jejich krevní tlak poklesl, v nízkém postavení byly jejich výsledky v obou testech relativně horší a krevní tlak změnu nevykazoval). Podle autorů lze rozdíl ve výkonu v kognitivních testech připisovat interakci mezi hladinou T a sociální situací: zatímco jedinci s vysokou hladinou T nejspíše nízké postavení vnímají jako ohrožení statusu (zvýšení krevního tlaku), což jejich výkon negativně ovlivňuje (a paradoxně tak opětovnému získání vysokého statusu brání), jedinci s nízkou hladinou T si nízké postavení takto neinterpretují.

e) Testosteron v reprodukčním kontextu

Tradiční pohled na T jako hormon regulující reprodukční procesy u samčího pohlaví (viz výše) zasadila do poněkud širšího kontextu tzv. „*hypotéza výzvy*“ (*Social Modulation Hypothesis/ Challenge Hypothesis*, Wingfield, 1990, Wingfield a kol., 2001) založená na předpokladu, že změny hladiny T jsou spíše průvodním jevem přechodných vzorců agresivního a otcovského chování než změn ve fyziologii reprodukce, jež se v průběhu sezóny páření mění a závisí i na systému reprodukce a míře otcovské péče. Ta je nejvyšší u systému monogamního – v tomto systému by tedy T nad relativně nízkou bazální hladinu měl stoupat pouze v kontextu „výzvy“. Schopnost jejího zvýšení tak zůstává za předpokladu specifických sociálních signálů (agrese spouštěné v rámci vnitrodruhové, samčí kompetice, tj. kontextu páření a střežení samic) zachována (Wingfield et al., 1990, 2000), v době péče o potomky však zůstává na bazální hladině, aby projevy agrese otcovské investice neohrožovaly. Mechanismy, jejichž prostřednictvím sociální interakce činnost osy hypotalamus-nadledviny-gonády regulují, jsou sice do značné míry dosud neznámé, existuje však předpoklad možného propojení mezi senzoricou percepcí a sekrecí neuroendokrinního systému (viz výše). Naopak v systémech polygynních charakteristických malou mírou otcovských investic by se hladina T měla pohybovat v blízkosti fyziologického maxima v průběhu celé sezóny páření a zprostředkovávat tak behaviorální projevy vnitropohlavní, samčí kompetice. Na agresi ze strany samců či receptivní samičky by pak hladina T reagovala pouze málo (či dokonce vůbec), na rozdíl od druhů žijících v systémech monogamních (popř. dlouhého období páření) s vysokou mírou otcovských investic, kde by její reakce na behaviorální projevy těchto „výzev“ měla být výraznější (Creel a kol., 1993).

Podle autorů je rovněž zajímavá hypotéza založená na předpokladu „aktivního“ potlačování produkce T dlouhodobými partnerkami a malými potomky (viz výše). V takovém případě by se jednalo o jakousi (pro všechny zúčastněné výhodnou) adaptivní strategii, což v podstatě potvrdilo již několik studií i u člověka (Burnham a kol., 2003, viz níže).

Pro platnost „*hypotézy výzvy*“ dosud svědčí studie provedená u 20 druhů ptáků (Wingfield a kol., 1990), což její autory vedlo k závěru o „*možnosti hypotézy výzvy a její širší platnosti u obratlovců obecně*“ (str. 830) a některých druhů obratlovců (např. ryb: Oliviera, 1998) včetně savců (např. Rose a kol., 1975) – u těch však bylo studií na toto téma provedeno méně a jejich výsledky svědčí o poněkud komplexnějším vzorci T v kontextu agrese, zejména pak závislosti na environmentálních a sociálních faktorech. Např. studie provedená u paviánů savanových (Sapolsky, 1987), u nichž k poklesu hladiny T docházelo pouze v kontextu environmentálního a sociálního stresu: nedostatku potravy a marginalizace jedinců (jejich

vytěsňování ze společenství). Potvrdila tedy korelaci hladiny T a agrese, jednoznačný důkaz platnosti „hypotézy výzvy“ u savců však neposkytla.

Ohledně výše zmíněné „hypotézy výzvy“ u člověka však někteří autoři (např. Anders a kol., 2011, podle Nesbitt, 2012) upozorňují na některé paradoxy: např. „*paradox agrese*“ plynoucí ze skutečnosti, že tato hypotéza spojuje peptidy jak s agresí, tak i sociálními pouty (tedy kategoriemi obvykle považovanými za oddělené) či „*paradox intimacy*“, který je důsledkem spojování sexuální aktivity s vysokou hladinou testosteronu, naopak sociálních pout s hladinou nízkou (tyto kategorie jsou obvykle považovány za vzájemně se vylučující, přesto se však často vyskytují simultánně. Určitým řešením těchto nesrovnalostí je teorie nazvaná „Steroid-Peptide Theory of Social Bonds“ (S/P Theory), podle níž se podpora či utlumení sociálního pouta odvíjí od typu agrese. Tato teorie rozlišuje dva typy agrese (k vzestupu testosteronu vedou oba): agresi antagonistickou (vede k poklesu peptidů, popř. na ně nemá žádný vliv) a agresi projektivní (vede k vzestupu peptidů). Řešením „*paradoxu intimacy*“ je pak rozlišení dvou druhů intimacy: intimacy sexuální a intimacy v kontextu péče. Podle autorů teorie lze předpokládat, že stejně tak existují i různé typy žárlivosti zahrnující různou míru agrese a intimacy, přičemž každá z nich má na hladinu testosteronu jiný efekt. Také tato teorie tak hovoří o mnohem komplexnějším efektu agrese u člověka, a to právě proto, že může (v závislosti na typu) agrese sociální pouta jak podporovat, tak i tlumit. Pro její platnost svědčí i skutečnost, že „hypotéza výzvy“ byla původně vyslovena na základě výzkumů sezónně se pářících ptáků s opačnými systémy reprodukce (naopak reprodukční systémy člověka jsou variabilní (např. Archer, 2006).

Vzhledem k umístění lidského vzorce životní historie v evoluční historii (viz níže) lze předpokládat, že otcovská péče v podobě ochrany, poskytování potravy, hry, apod. patří k definujícím rysům rovněž u člověka a fyziologické aspekty se tak vyvíjely v souladu s ní.

Výsledky některých studií (výzkumy provedené u mužů se začaly objevovat až v 90. letech 20. st.) svědčí o skutečnosti, že variace v hladině T odráží i jejich partnerský status, a tedy i různou behaviorální alokaci energie do vyhledávání partnerek a otcovských investic - hladina T u mužů žijících v pevném partnerském vztahu je nižší než u mužů bez takového vztahu, a to nezávisle na rodinném statusu (ženatý, svobodný). Např. autoři longitudinální studie (Mazur a Michalek, 1998) zjistili konsistentně nejnížší průměrnou hladinu T u mužů setrvávajících v manželství po celou dobu studie (10 let). Jak podotýkají, tyto výsledky vysvětlují i nejnížší míru kriminality u ženatých mužů a naopak vzestup násilí na ženách v období okolo rozvodu (tedy změny partnerského statusu). Nedostatkem většiny studií zaměřených na vztah T a chování u mužů bylo podle nich provádění měření T v jeden časový

okamžik či v rozmezí krátkého časového úseku (nebyl tak testován předpoklad konsistentního vztahu mezi bazální hladinou T a chováním dospělých mužů v čase). Tito autoři se za použití dat posbíraných v průběhu přibližně 10 let na testování této hypotézy (tj. možnosti, že hladina T je důsledkem sňatku či rozvodu – oproti hypotéze, že hladina T je příčinou stabilního manželství či rozvodu.) zaměřili – data do všech 4 cyklů poskytlo celkem 1881 mužů ve věku 32-68 let (co do demografických a hormonálních charakteristik vykazovali značnou variabilitu). Rozchod zahrnuli pod rozvod. Své výsledky zasadili do kontextu obou výše zmíněných modelů. Podle bazálního modelu lze vysvětlit relativně nízkou hladinu T u ženatých mužů tendencí mužů s vysokou hladinou T manželství se vyhýbat, popř. častěji z něj odcházet. Z pohledu recipročního modelu je naopak nízká hladina T u ženatých mužů efektem stabilního manželství, tedy nikoli jeho příčinou. Výsledky studie tak mohou sloužit jako podpora obou modelů: v souladu s bazálním modelem byla většina korelací mezi rozvodem a T pozitivní a signifikantní (bez ohledu na cyklus, v němž k měření docházelo). Rovněž úspěšnost manželství se při porovnávání hodnot z měření v různých cyklech mnoho neměnila. Proti bazálnímu modelu nejvíce svědčí změny v hladině T (po zohlednění věku) za dobu trvání manželství a rozvod (dynamika hladiny T zvýšeného v letech okolo rozvodu, sníženého v letech okolo sňatku). Výkyv hladiny T v souvislosti s rozvodem svědčí o tom, že po 5-6 letech od této události (tj. v době, kdy již kompetice a spory, jež rozvod provázejí, končí), se hladina T u rozvedených mužů snižuje na úroveň ženatých mužů. Pro platnost recipročního modelu naopak svědčí skutečnost, že korelace mezi T a rozvodem byla tím silnější, čím blíže k rozvodu bylo měření provedeno.

Autoři nestaví rovnítko mezi manželství a úspěchem (ani mezi rozvodem a neúspěchem) – odlišnou míru kompetice však (v důsledku větší míry pocitu bezpečí a podpory a nižší míry stresu v důsledku nižší míry kompetice a konfrontace v mužské společnosti v běžném manželství) předpokládají. V souladu s tímto předpokladem byly hodnoty „stresového hormonu“ kortisolu nižší u ženatých mužů než u svobodných. Podle autorů je tak (za předpokladu platnosti recipročního modelu) pravděpodobné, že značný vzestup T souvisí s nárůstem tendence k antisociálnímu chování, násilí či dokonce zabití, o nichž mnozí autoři hovoří (Harris, 2004, Stieglitz a kol., 2012, Edalati a Redzuan, 2010, Wilson a Daly, 1993), a tedy i se změnou partnerského statusu.

Výsledky další studie (Burnham a kol., 2003) však svědčí o tom, že partnerský status je lepším prediktorem hladiny T než rodinný status (oba statusy byly zkoumány odděleně, neboť manželství není nutným předpokladem existence pevného, funkčního vztahu). V závěru autoři konstatují, že výsledky podporují „hypotézu výzvy“ (ačkoli vzorek sestávající

z mladých studentů Harvardu nebyl dostatečně reprezentativní), nevypovídají však o kauzalitě – proto se ohledně interakcí mezi T a chováním vyslovují pro podporu recipročního modelu, tj. že muži s vysokou hladinou T do pevných vztahů vstupují s menší pravděpodobností než muži s hladinou nízkou.

Co se týče otcovské péče, znamenaly oproti prvním studiím, jimž se ji nedařilo zasadit do empirického či evolučního kontextu (tj. proč by právě otcovská péče měla být tak výlučná), popř. ani kontextu teoretického (např. výše zmíněné „*hypotézy výzvy*“), určitý průlom zejména studie longitudinální. Např. autoři studie Gettler a kol. (2011) již navíc pracovali s poměrně velkým vzorkem (624 participantů), na rozdíl od většiny ostatních studií založených na vzorku univerzitních studentů i relativně rozmanitým (mezinárodním, složeným nejen z populace západní). Ohledně vztahu hladiny T a otcovství však dospěli ke stejnému závěru jako autoři studie Storey a kol. (2000), tj. snížení hladiny T u otců. Častý nedostatek studií povětšinou zaměřených na populace monogamní, který vzbuzuje pochybnosti ohledně možné generalizace výsledků, pak napravila např. studie autorů (Alvergne a kol., 2009), jež pracovala s velmi odlišným vzorkem sestávajícím z mužů rurální, polygynní populace v Senegalu a zaměřila se na vztah průměrné hodnoty ranních a odpoledních hladin T a otcovského statusu. I po zohlednění interakce mezi věkem mužů a otcovským statutem vykazovali otcové signifikantně nižší hladiny T než muži, jež otci nebyli. Hladina T u sledovaných mužů však závisela nejen na druhu reprodukčního systému (hladina T byla vyšší u mužů v systému polygynním než monogamním) a otcovství, ale i na míře otcovských investic. Nejvyšší hladinu T vykazovali muži s nízkými otcovskými investicemi v systému polygynním, nejnižší pak muži s vysokými otcovskými investicemi v systému monogamním.

Poznatky behaviorální endokrinologie svědčí o tom, že součástí exprese rodičovského chování jsou i homologní neuroendokrinní obvody u samců a samic, tj. že otcovské a mateřské chování je v neurální a endokrinní rovině homologní (Wynne-Edwards a Reburn, 2000). Jelikož je DNA (až na malé množství genů na chromozomu Y) u obou pohlaví stejná, jsou rozdíly v chování nejspíše důsledkem (do značné míry steroidními hormony způsobené) odlišné genové exprese. Nepostradatelnost mateřského chování u savců a předpoklad větších „nákladů“ na utváření nových neuroendokrinních spojů (ve srovnání se změnou aktivace již existujících) tak vede k závěru, že nejjednodušší cestou k rodičovskému chování u samců je jakési „vyladění“ již existujícího chování mateřského.

O poklesu hladiny T u mužů v souvislosti s utvářením partnerského svazku, ať už se jedná o fázi zamilovanosti (viz níže), partnerství (nezávisle na manželském statusu) či

otcovství (ať už aktuálního či teprve očekávaného), již svědčí výsledky značného množství studií. Nezbytnost vysoké míry otcovských investic u člověka tak vede k předpokladu, že účelem poklesu T je snížení míry agrese vůči novorozenci, odvedení pozornosti od vyhledávání dalších partnerek a podpora otcovské péče či sociálního pouta k dítěti a jeho matce, což u samců savčích druhů včetně člověka mohlo vést ke snížení koncentrace T a C, aniž by docházelo ke snížení schopnosti reagovat na „výzvy“ (viz „*hypotéza výzvy*“ výše). Za tímto účelem tak nejspíše v průběhu evoluce došlo k vývoji dočasné synchronie mezi chováním a nutnými hormonálními změnami Wynne-Edwards (2001).

II. Mezimužská kompetice v evolučním kontextu

1. Pohlavní výběr a jeho důsledky

Forma a projevy soupeření u samčího pohlaví doznaly v průběhu evoluční historie rodu *Homo* značných změn – od přímého boje či ritualizovaných soubojů jako demonstrace fyzické síly a výkonnosti (Lorenz, 2003, De Waal, 2006), manifestace dominance a vysokého postavení v rámci dominantní hierarchie (DH) **6** prostřednictvím prezentace specifických znaků (Zahavi 1972, 1982, 2003, Gangestad a kol., 2004) po specifický druh komunikace včetně humoru, ironie či sarkasmu (Mazur, 2005, Ridley, 2007). V souladu s novějšími poznatky a rozdíly v reprodukčním potenciálu obou pohlaví se však pro rozšíření definice kompetice za rámec přímého zápasu někteří autoři vyslovují nejen u člověka, ale i u primátů non-humánních, a vyslovují předpoklad, že jednotlivá pohlaví soupeří tak, aby získala přístup ke kvalitnějším partnerům, vyššímu statusu v rámci DH aj. důležitým zdrojům (Van Anders a Watson, 2004).

V souladu s principy teorie životní historie **7** založené na principech termodynamiky (tj. skutečnosti, že energii vydanou jedním směrem již nelze využít jinak a rychlost využívání energie ovlivňuje výsledek) však náklady kompetice sestávají nejen z nákladů přímých (nebezpečí potenciálního zranění včetně infekce či dokonce smrti), ale i ze ztrát času, který není možno věnovat obstarávání jiných zdrojů, odpočinku aj. činnostem a ztrát energetických. V případě živočišných druhů žijících v komplexních sociálních systémech typu *fission-fusion* **8**, k nimž některé druhy vyšších primátů včetně člověka náleží (Kappeler, 1999, Vančata, Primatologie, 2003), kde je běžný kontakt mezi jedinci a skupinami založen na principu DH, se pak v důsledku změn v životní historii přidávala rostoucí zátěž v podobě složitých vztahů mezi stále inteligentnějšími jedinci (Aiello a

Pozn. 6: „Jedná se o nerovné postavení členů skupiny ohledně moci, vlivu a přístupu k ceněným výsadám, jež je poměrně trvalé“ Mazur, str. 7, 2005). Vyznačuje se zejména utvářením koalic v rámci pohlaví zvyšujícím pravděpodobnost dosažení vyššího statusu (např. de Waal, 2006, Vančata, 2003), interakcí „tváří v tvář“ (a tedy schopností vzájemného rozpoznávání jedinců) a častější frekvencí interakcí mezi jedinci podobného ranku („*near-peers*“)..Toto uspořádání vede ke zmírnění napětí a menšímu počtu konfliktů (De Waal, 2006).

Pozn. 7: Životní historii lze obecně definovat jako alokaci energie do růstu, udržení organismu v chodu, reprodukce a odchovu potomků do doby, kdy jsou soběstační. U savců včetně člověka se jedná o strategii určující dobu narození, odstavu, ukončení růstu, dobu reprodukce a smrti (Vančata, 2003).

Pozn. 8: Vysoce adaptabilní, flexibilní struktura charakteristická částečnou sexuální promiskuitou samic a filopatrií samců. Značná míra komplexity a dynamiky tak vyžaduje vyspělé a sofistikované chování s řadou rituálů a relativně rozvinutý CNS (Aureli a kol., 2008), což je nejvíce patrné právě u člověka.

kol., 2008, Dunbar, 2004), jež kladly nároky na obě pohlaví a vedly i ke změnám podoby kompetice (viz výše). Jedním z vysvětlení velkého, energeticky náročného mozku jako důsledku těchto změn je předpoklad, že se vyplatí pouze u déle žijících druhů, jejichž chování je komplexní a společenství větší, a tedy z hlediska interakcí mezi jednotlivými jedinci velmi náročné (Kaplan a Gangestad, 2004). Na uvedených skutečnostech je založena např. „*Sociální hypotéza mozku*“ **9** (Dunbar, 1998). Z hlediska teorie r a K selekce je pro primáty včetně člověka typická K strategie **10** (příčemž na kontinuu r a K selekce se blíže K selekci nacházejí samice, samci pak oproti nim blíže r strategii). Ta je (mimo jiné) důsledkem vnitrodruhové kompetice, neboť jejím důsledkem jsou zdatnější a ohledně kompetice úspěšnější jedinci. To však znamená, že čelí neustálému nebezpečí úmrtí ještě před dosažením pohlavní dospělosti, a tedy reprodukci – prosadí se tak pouze v případě, že dětská úmrtnost je nízká (tím vyšší však musí být rodičovské investice, popř. pomoc dalších jedinců ze skupiny).

Ačkoli se jednotlivé znaky sociálních systémů projevují na úrovni skupiny (či dokonce populace), jsou výsledkem přírodního a pohlavního výběru, jehož základní jednotkou je jedinec usilující o maximalizaci své zdatnosti, *genetické fitness* (Jansen, 2000). Současná socioekologie a behaviorální ekologie (včetně behaviorální ekologie člověka, HBE) proto při vysvětlování podoby sociálních systémů jednotlivých druhů stále více zohledňují i faktory fylogenetické v podobě *životní historie* druhu jako vrozeného omezujícího faktoru ovlivňujícího rychlost reprodukce (a tedy i sociální a reprodukční systém) a z ní plynoucí konflikt mezi pohlavími a jeho důsledky pro povahu a dynamiku sociálních systémů, a rovněž tak faktory sociální, obzvláště pak násilí spojené se sexuální chováním. Obě skupiny faktorů se přitom mohou vzájemně ovlivňovat.

Pozn. 9: Tato hypotéza je založena na předpokladu, že omezení velikosti skupin primátů včetně člověka představuje zejména kapacita zpracování informací, což je proces, na kterém se nejvíce podílí neokortex jako centrum kognitivních procesů spojených s racionálními, vědomými mechanismy. Ohledně zpracování informací však není primární paměť jako taková, nýbrž manipulace s informacemi. O narůstající komplexitě sociálních interakcí v průběhu evoluce primátů tak svědčí i nárůst velikosti neokortexu v souvislosti se zvětšováním skupin. Stále složitější komunikace si vyžádala nejen změnu struktury mozku, ale také zvýšení množství času věnovaného aktivitám, jež společenství stmelují, a v důsledku i vývoj řeči (Dunbar, 1998).

Pozn. 10: nejvlivnější teorie životních strategií, typ selekce upřednostňující organismy s pomalým tempem reprodukce, jejichž populace se však rozrůstá na maximální možné množství jedinců, jež může prostředí podporovat (nosnou kapacitu habitatu). Takto selektované organismy pak mají tendenci být na své prostředí vysoce adaptovány, a jsou tak schopny úspěšně soupeřit o potravní aj. zdroje. Upřednostňují stabilní prostředí, v němž jejich schopnost kompetice narůstá, a mají relativně dlouhou dobu dožití. Jejich pomalá životní historie pak vede ke snižování počtu potomků a jejich pomalejšímu dospívání, avšak zvyšování rodičovských investic do každého z nich (Oxford Dictionary of Biology, 2004).

Z výše uvedených skutečností pak vycházejí i principy evoluční psychologie včetně teorie původu žárlivosti („*The innate-module theory*“), jež se objevila v průběhu 90. let 20. století, kdy evoluční psychologové začali na lidské chování aplikovat Darwinovy teorie novým způsobem (Buss, 1998). Tato aplikace evolučně psychologického přístupu je založena na předpokladu, že žárlivost mohla v prostředí předků člověka poskytovat výhodu v podobě vyšší *fitness* – v důsledku odlišných selekčních tlaků, jež na muže a ženy působily, se tak jako u jiných emocí i u žárlivosti projeví pohlavní rozdíly i v těchto adaptačních mechanismech.

Vrozené obvody mozkových struktur, jejichž projevy a primární spouštěcí mechanismy jsou v důsledku odlišných adaptivních výzev jednotlivých pohlaví pohlavně specifické (emocionální reakce na hrozbu v kontextu sexuálních vztahů řídí specifická oblast mozku, „*emocionálně-kognitivní modul*“), muže v důsledku nejistoty paternity (a tedy ohrožení reprodukční *fitness* a potenciálního plýtvání cennými otcovskými investicemi) primárně predisponují k žárlivosti na sexuální nevěru partnerky, zatímco ženy v důsledku potenciální ztráty náklonnosti partnera (a tedy hrozící ztráty cenných zdrojů) na partnerovu nevěru emocionální (viz níže). Rozdílné adaptační mechanismy a životní strategie, jež se obzvláště u člověka jako druhu s dlouhou životní historií a vysokým podílem otcovských investic do potomků vyvinuly, se pak odráží právě v pohlavní specifitě žárlivosti (Buss, 1989, Buss a kol., 1999, Buss a kol., 1992 aj.)

Důsledkem pohlavního rozmnožování je pak i rozdílnost faktorů, jež reprodukční úspěch jedinců jednotlivých pohlaví omezují - zatímco pro samičí pohlaví je nejdůležitějším faktorem přístup k potravním aj. vzácným zdrojům, reprodukční úspěch samců se odvíjí převážně od přístupu k co největšímu množství samic. Gradient reprodukce (tj. potenciálně vyšší zisky i ztráty) je proto strmější u samců (Kappeler, 1999, Van Anders a Watson, 2004), na jejichž schopnost vnitropohlavní kompetice působil selekční tlak silněji. Výraznější preference soupeření a dominance (jako prostředků ke zvýšení statusu v rámci DH) tak vykazují samci (Wrangham, 1999) včetně člověka, ačkoli sociální rank (a s ním spojená soupeřivost) je důležitým faktorem reprodukční *fitness* i u samic primátů (např. Hrdy, 1999) a kompetice, např. co se týče finančních či studijních úspěchů, rodiny, popularity a statusu (např. Cashdan, 1998), popř. kompetitivní agrese (Cashdan, 2003), jsou zdokumentovány i u žen. Její podstata se však (v závislosti na podmínkách prostředí) může lišit (např. nerovný přístup k finančním zdrojům u žen může vést ke kompetici o muže, kteří je mohou poskytnout (Eagly and Wood, 2002).

Selekční tlak tak zvýhodňuje jedince investující do znaků v podobě schopností používat „zbraně“ (ať už je jejich podoba jakákoli) a vydávat žádoucí signály, jež relativní „potenciál vlastnictví zdrojů“ („*resource holding potential*“, „RHP“) posilují (Briffa a Sneddon, 2007), a vede k vývoji znaků, jež jsou pro jedince opačného pohlaví atraktivní nejen přímo, ale napomáhají i k růstu příležitostí k jejich získání a udržení v kontextu soupeření (popř. výlučnému přístupu k nim). Ty jsou pak v důsledku odlišných selekčních tlaků, jimž jedinci jednotlivých pohlaví v průběhu evoluční historie čelili, rovněž pohlavně specifické (Darwin, 2005, Zahavi, 1975, 1982, 2003, Gangestad a kol., 2004).

Co se týče signálů a vodítek, jež u jedinců samčího pohlaví preferuje samičí pohlaví, zaměřují se teorie zejména na atributy signalizující kvalitu jedince jako „dobrého rodiče“ či „poskytovatele zdrojů“ a atributy signalizující „dobré geny“. Nicméně korelace mezi těmito kvalitami nemusí být nutně negativní: např. velikost těla a síla signalizují jak dobré geny, tak v důsledku lepší schopnosti bránit potomky i kvalitu jedince jako potenciálního otce) a selekční tlak tak nemusí být nutně „vychýlen“ jedním z těchto směrů (Flegr, Úvod do evoluční biologie, 2007, Gangestad 1993).

K hypotézám, jejichž zařazení do první nebo druhé skupiny není jednoznačné, náleží i „*hypotéza sociální úspěšnosti*“ (viz kontext „*hypotézy výzvy*“ výše):

„Jestliže určitý jedinec opakovaně vítězí, ať již ve fyzickém zápasu, v postupu v zaměstnání, v pracovních úspěších či úspěších u žen, nebo se prostě jen obvykle ocitá na straně vítězů, bude často vykazovat zvýšenou hladinu testosteronu. To se u něho časem projeví silnější mírou exprese druhotných pohlavních znaků. Zvýšená míra exprese pohlavních znaků tak může sloužit jako měřítko úspěšnosti daného jedince, a může být tedy využita příslušníky opačného pohlaví jako indikátor biologické zdatnosti pohlavního partnera.“ (Flegr: Úvod do evoluční biologie, 2007, str. 369).

K hypotézám, jejichž zařazení do první nebo druhé skupiny není jednoznačné, náleží i „*hypotéza sociální úspěšnosti*“ (viz kontext „*hypotézy výzvy*“ výše).

„Jestliže určitý jedinec opakovaně vítězí, ať již ve fyzickém zápasu, v postupu v zaměstnání, v pracovních úspěších či úspěších u žen, nebo se prostě jen obvykle ocitá na straně vítězů, bude často vykazovat zvýšenou hladinu testosteronu. To se u něho časem projeví silnější mírou exprese druhotných pohlavních znaků. Zvýšená míra exprese pohlavních znaků tak může sloužit jako měřítko úspěšnosti daného jedince, a může být tedy využita příslušníky opačného pohlaví jako indikátor biologické zdatnosti pohlavního partnera.“ (Flegr: Úvod do evoluční biologie, 2007, str. 369).

Lze tedy předpokládat, že takový potenciální otec potomků přináší jejich matce jak výhody přímé v podobě přístupu ke zdrojům, nepotismu aj., tak i výhody v podobě „dobrých“ genů, a tedy i vyšší genetické *fitness* budoucích potomků – taková volba tedy spojuje výše uvedené přínosy obou druhů hypotéz. Důsledkem uvedených skutečností je

tak vývoj preferencí pro potenciální otce s vysokým statutem, ačkoli výsledky některých studií svědčí o závislosti ženských preferencí na fázi cyklu (Gangestad a kol., 2004, Gangestad a Simpson, 2000). Např. výsledky studie Gangestad a kol.(2004) sledující posun preferencí pro způsob behaviorální sebe prezentace mužů v závislosti na dni menstruačního cyklu (experimentální design viz 11) vedly autory k závěru, že je možné, že ženské preference ovlivňují více behaviorální rysy prezentované v sociálním kontextu než vůně či míra maskulinity tváře. Preference žen pro sociální přítomnost (*Social Presence*, SP) a přímou vnitropohlavní soupeřivost (*Direct Intrasexual Competitiveness*, DIC) byly silnější v případě krátkodobého partnerství než partnerství dlouhodobého, což podle autorů podporuje jejich hypotézu, že tyto behaviorální projevy (slovy Zahaviho) „inzerují“ rysy, jež jsou protiváhou k investicím v rámci vztahu dlouhodobého (Gangestad a Simpson, 2000). Na kontinuu asertivita-zdrženlivost („coyness“) jsou tak např. podle Wilsonovy hypotézy Wilson (1978, podle Gangestad a kol., 2004) založené na Triversově teoretickém modelu (Trivers, 1972, podle Gangestad a kol., 2004)) jednotlivá pohlaví umístěna odlišně, přičemž:

„Pro samce je charakteristická agresivita, obzvláště pak vůči jedincům vlastního druhu. Nejvýhodnější strategií samců je asertivita (schopnost prosadit se). Během celého období, než samice plod donosí, od oplození vajíčka do narození potomka, může jeden samec oplodnit mnoho samic, naopak samice může být oplodněna pouze jediným samcem. Je-li tedy samec schopen dvořit se jedné samici po druhé, jsou někteří samci absolutními vítězi, zatímco jiní na celé čáře prohrají – co se týče oplození, budou naopak úspěšné v podstatě všechny zdravé samice. Samcům se tedy vyplatí agresivita, rychlé jednání, nestálost/přelétavost a nízká míra vybíravosti. Pro samice je naopak teoreticky výhodnější nesmělost a zdrženlivost do doby, než najdou samce s nejlepšími geny. U druhů, které o potomky pečují, je pro samice také důležité vybrat si samce, u nichž je pravděpodobné, že s nimi po oplodnění zůstanou ... Lidské bytosti tomuto biologickému principu zůstávají věrné“ (Wilson, 1978, podle Gangestad a kol., 2004, str. 129).

Pozn. 11: na základě videí s muži, kteří soupeřili o možnost rande (oběda) s atraktivní ženou (každému z mužů položila jedna ze dvou atraktivních žen 6 otázek) hodnotily ženy behaviorální projevy mužů, které spadaly do dvou skupin: sociální přítomnosti (SP) a přímé vnitropohlavní soupeřivosti (DIC), přičemž SP byla definována podle vyrovnanosti (composure), prezentace fyzické zdatnosti (presentation as athletic), očního kontaktu, nízké míry sebekritiky/tendence ke snižování sebe sama (lack of self-deprecation), nízké míry pohledu směřovaného dolů/tendence klopat zrak (lack of downward gaze) a sebe prezentace jako příjemného jedince (nice-guy self-presentation), DIC jako znevažování soupeře, taktika v podobě přímé vnitropohlavní soupeřivosti, nízká míra smíchu a zmiňování příjemně působící osobnosti. Část rozhovoru, v níž mluvila jedna z těchto dvou žen, byla bez vědomí mužů natáčena na video. Ve vedlejší místnosti byl další výzkumník, který interakci synchronizoval. Poté, co muž otázky zodpověděl, se na monitoru objevil další muž, jehož žena představila jako dalšího zájemce o rande. Ženy, jež interview vedly, každého z participantů instruovaly, aby „soupeři“ řekl, proč by mu před ním měly dát přednost. Natočená videa pak hodnotilo 238 žen ve věku 18-49 let (průměrný věk 19,3).

Strategii získání více partnerek předpokládá zejména u mužů rovněž novější teorie sexuálních strategií (jako řešení odlišných adaptivních problémů) (*Sexual Strategies Theory*, SST, Buss a Schmidt, 1993, Buss, 1998), podle níž přinášela v průměru větší množství výhod mužům, což některé novější studie potvrzují (muži např. uvádějí, že by si v následujících 5 letech přáli získat až 4 x větší množství sexuálních partnerek než ženy a se sexuálním stykem souhlasí mnohem rychleji (Buss a Schmitt 1993).

„Jaké specifické adaptace lze ohledně vývoje sexuální psychologie mužů při řešení problému získání přístupu k většímu množství žen očekávat? Řešením číslo jedna je nejspíše touha (desire). Je tedy možné, že u mužů došlo v průběhu evoluční historie k vývoji silné touhy po sexuálním přístupu k velkému množství žen...“ (Buss a Schmitt 1993, str. 208).

2. Faktory ovlivňující kompetici

U pohlavně se rozmnožujících (často pohlavně dimorfických **12**) živočišných druhů byla za hlavní korelát RHP dlouho považována velikost těla **13** (Briffa a Sneddon, 2007). Oproti „celkové tělesné výkonnosti“ je však výrazným rysem kompetice skutečnost, že chování jedince jeho schopnostem a celkové výkonnosti odpovídat nemusí, neboť je ovlivněno i chováním a schopnostmi oponenta, mírou motivace odrážející vzácnost zdroje (a tedy i intenzitu kompetice), zkušenostmi zúčastněných jedinců včetně úspěšnosti v soupeření aj. individuálními aspekty včetně některých osobnostních a fyziologických charakteristik, zejména pak hladin některých hormonů (viz výše).

Modely vytvořené v souvislosti s kompeticí a jejím výsledkem vycházejí z poznatků o pozitivní reakci na výhru (negativní na prohru), kterou lze pozorovat nejen u člověka, ale i ostatních primátů či obratlovců. Předpoklad, že zvyšuje pravděpodobnost přežití, je tedy oprávněný. Již u plazů se tak v důsledku příslušných selekčních tlaků v přední části

Pozn. 12: Velikost pohlavního dimorfismu u rodu *Homo* se v průběhu evoluční historie nejspíše zmenšovala v důsledku růstu *body mass* samic (větší velikost těla znamená možnost poskytnout potomkům více energie, popř. je v případě potřeby rychleji přemístít do bezpečí), jež musely čelit rostoucím energetickým nárokům v souvislosti s reprodukcí (nárůst *body mass* charakterizující příchod rodu *Homo* znamenal výrazný nárůst energetických nákladů na den především u samic, v důsledku nárůstu *body mass* a denních energetických nákladů se rovněž zvyšovaly energetické nároky na reprodukci (Aiello a Key, 2002). Stejně tak muselo u našeho rodu dojít i ke změně potravní strategie a sociálního chování. (Aiello a Key, 2002, O'Connell a kol., 1999).

Pozn. 13: Velikost těla je jednou z nejdůležitějších charakteristik všech živočichů: ovlivňuje celou řadu behaviorálních, ekologických a fyziologických znaků včetně energetických nákladů, výběru potravy, reprodukční strategie, míry nebezpečí predace, rozsahu loveckých a domovských okrsků a typu lokomoce (Aiello a Key, 2002).

mozku vyvinuly vzorce psychobiologických reakcí a kompetitivní chování se v průběhu evoluce vedoucí k savcům a primátům vyvíjelo dále, a to včetně člověka, u něhož se aktivují nejen v boji fyzickém, ale při aktivním úsilí o získání či udržení statusu (popř. atraktivní partnerky/partnera aj. zdrojů) obecně (Sloman a kol., 2001). Společným rysem těchto modelů je pak zejména funkce zpětné vazby a vnímání situace jako „výzvy“.

a) Míra motivace odrážející vzácnost zdroje (typ sociálního a reprodukčního systému)

K odhadu síly pohlavního výběru či kompetice mezi samci primátů, tj. „motivace“ odrážející vzácnost zdroje (zde partnera/partnerky s ceněnými charakteristikami), používá většina komparativních analýz jednu či více behaviorálních proměnných. V současné době je za teoreticky nejpřesnější považován terciální pohlavní index, který se počítá jako sekundární pohlavní index **14** v poměru k obrácené hodnotě počtu aktuálně receptivních samic (vzhledem ke skutečnosti, že jeden samec může v určitém okamžiku oplodnit pouze jednu samici) a délce meziprodních intervalů. V důsledku nedostatku spolehlivých dat týkajících se druhů žijících v monogamii a polyandrii se však tato hodnota často počítá pouze pro druhy polygynní (Plavcan, 1993).

Určitou formu odhadu vnitropohlavní kompetice samců o samice představuje „úroveň kompetice“ **15**, na jejímž základě jsou druhy žijící v párových svazcích řazeny do kategorie 1, a to přesto, že samci některých z nich (např. giboni) vykazují intenzivní kompetici, neboť se předpokládá, že soupeření samců o samice nebude spojeno s velkým rozdílem v reprodukčním úspěchu jednotlivých samců (Plavcan a vanSchaik, 1997b). Nízká míra pohlavního dimorfismu u člověka by tedy svědčila i pro nízkou intenzitu kompetice. Vzhledem k výše uvedeným změnám v životní historii v evoluční linii rodu *Homo* (zejména pak vysokým otcovským investicím do malého počtu potomků) však toto hledisko nelze považovat za jediné možné.

Pozn. 14: Obvyklý poměr počtu dospělých samců k počtu dospělých samic ve skupině, v jejímž rámci k páření dochází: je-li poměr samců ve skupině menší, předpokládá se, že samci jsou ze skupiny vylučováni a kompetice samců o samice vede k velkému rozdílu v jejich reprodukčním úspěchu (Plavcan, 1993).

Pozn. 15: Úroveň kompetice je určována na základě kategorického odhadu „potenciální frekvence“ a „intenzity“ kompetice mezi samci, přičemž „intenzita“ kompetice vyjadřuje předpokládanou míru vzájemné tolerance mezi samci, „potenciální frekvence“ pak skutečnost, zda se ve skupině, v níž k páření dochází, obvykle vyskytuje jeden či více samců. Každá proměnná je dichotomizovaná do „vysoké“ a „nízké“ třídy. Výsledkem jsou tak 4 kombinace obou těchto faktorů, a tedy kategorie od 1 do 4 (s předpokladem, že se stoupající hodnotou těchto stupňů bude stoupat i pohlavní dimorfismus (Plavcan a vanSchaik, 1997b).

b) Dosavadní zkušenosti jedince (oponentů) s kompeticí

Na evoluční funkci vlivu úspěšnosti jedince se zaměřili např. autoři review Sloman a kol. (2001), kteří formulovali hypotézu o automaticky spouštěném stavu euforie a zvýšeném sebevědomí v souvislosti se zvýšením statusu. Podle autorů hrají psychické, fyziologické a behaviorální změny v důsledku úspěchu důležitou roli v cyklu adaptace – úspěšného jedince motivují k účasti na dalším soupeření a podporují proces usmíření. Tato „strategie vítězství“ („*Involuntary Winning Strategy*“ (IWS) je alternativou ke starší hypotéze „strategie porážky“ („*Involuntary Defeat Strategy*“, IDS), kterou na základě analogie mezi reakcemi na ztrátu postavení v DH u makaků dlouhoocasých a stavů deprese, anxiety a podrážděnosti u člověka vyslovil Price, jehož získaná data vedla k závěru, že tyto stavy jsou průvodními jevy vzorců chování, jež jsou pro zachování DH v sociálních skupinách nezbytné (Price, 1967, podle Sloman a kol., 2001). Podle autorů jde o jakýsi adaptivní cyklus, kde na sebe vítězné události navazují a rozdíly mezi vítězi a poraženými se tak postupně zvětšují („*difference amplification*“). Vzhledem k předpokladu pozitivních důsledků pro reprodukční úspěch takovýchto jedinců lze předpokládat vznik selekčního tlaku, jenž mohl urychlit evoluci *Homo Erectus* v *Homo sapiens*. Důsledkem asortativního párování **16** je pak dědění této charakteristiky po obou rodičích a vyšší pravděpodobnost vítězství v kompeticích u potomků. Účelem podřízeného postavení, pocitu bezcennosti, stažení se, ztráty sebevědomí, libida a dalších, s depresí spojených jevů, je naopak jedince od účasti v další kompetici odradit a snížit tak pravděpodobnost zranění či smrti obou protivníků.

c) Hladina některých hormonů

S úspěšností jedince v kompetici a její intenzitou souvisí i hladina některých hormonů. U samčího pohlaví je nejčastěji sledován T, popř. C. V souvislosti s jeho změnami v rámci kompetice se nejčastěji objevují dva modely: bazální a reciproční (viz výše). Často je také zmiňována „*hypotéza výzvy*“ či „*hypotéza sociální úspěšnosti*“ (viz výše).

Pozn. 16: Asortativní párování (*Assortative Mating*): forma nerandomizovaného výběru partnera, při němž se volba jedince řídí podobností k vlastnímu fenotypu (*positive assortative mating*) nebo jeho odlišností (*negative assortative mating/ disassortative mating*), (Oxford Dictionary of Biology, 2004). Příkladem může být např. výběr partnera podle BMI (Jacobson a kol., 2006).

III. Žárlivost

Z výše uvedeného je zřejmé, že u mužů (stejně jako u samců ostatních primátů žijících v komplexních sociálních a reprodukčních strukturách) je z hlediska reprodukční *fitness* nejvýznamnější formou soupeření mezimužská (tj. vnitropohlavní) kompetice o partnerky (popř. jiné cenné zdroje jako prostředku k jejich získání a udržení).

1. Konceptualizace žárlivosti

Co do množství teoretických přístupů a provedených experimentů patří žárlivost k častým tématům, ačkoli její konceptualizace prodělala poměrně rozmanitý vývoj.

Většina definic popisuje žárlivost jako reakci na hrozbu vytvořenou třetí stranou, k níž je partner přitahován (v podobě kognitivních, emočních a behaviorálních faktorů). Tímto přístupem je charakteristická např. evoluční psychologie, podle níž se žárlivost odvíjí od pohlavně diferencované senzitivity vůči odlišným podobám nevěry (např. Buss a kol., 1999, Buss a kol., 1992). Zdůrazňuje tak zejména obavy ze ztráty partnera jako cenného zdroje a lze ji definovat jako jakoukoli „*emocionální reakci odporu, jež se objevuje jako výsledek partnerova mimopartnerského vztahu, který je skutečný, představovaný, popř. je důsledkem domněnky, že pravděpodobně nastane*“ (Bringle a Buunk, 1985, str. 242, podle Bringle, 1991).

Další definice hovoří o „*averzivní emocionální reakci na partnerovu skutečnou, představovanou či možnou přitažlivost ke třetí osobě*“ (Bringle a kol., 1986, str. 226), popř. „*emocionálním stavu v důsledku vnímané hrozby pro vztah či pozici, jíž si jedinec cení, a který podněcuje chování, jehož účelem je tuto hrozbu odvrátit*“ (Dały a kol., 1982, str. 11).

Buss a Haselton (2005) navíc jako účel žárlivosti zmiňují probuzení bdělosti jedince aktivovanou za přítomnosti atraktivnějšího rivala téhož pohlaví, který o partnera/partnerku jedince projevuje zájem. Funguje částečně jako motivační mechanismus, přičemž účelem jeho *behaviorálního výstupu* je zabránit nevěře (ztrátě) partnera. Nepohoda/stres je předpokládán u obou pohlaví, a to u obou typů nevěry, neboť jak sexuální, tak emocionální nevěra signalizují možnost ztráty (z reprodukčního hlediska) cenných zdrojů. Intenzita žárlivosti však závisí i na sebevnímané hodnotě jedince jako partnera (nižší hodnota vede k vyšší míře žárlivosti).

Přesto již byly podniknuty pokusy o širší konceptualizaci žárlivosti (např. Bevan, 1999, 2004) odrážející i jiné druhy vztahu, v jejichž rámci se tato reakce objevuje

(sourozenecký, žárlivost na přátele opačného pohlaví, aktivity partnera/partnerky, vrstevníky aj.).

Postavení jedince v rámci vztahu je však rovněž významným faktorem ohledně identity jedince. Studie zaměřené na žárlivostní reakci tak často reflektují i její spojitost se sebehodnocením (sebepojetím) jedince (např. Hansen, 1982).

Jako vzorce myšlení, pocitů a chování v případě ohrožení sebeúcty či její ztráty (tzv. „*narcistické zranění*“) popisují žárlivost i zástupci psychoanalýzy. Freud postuloval tři typy žárlivosti, jejichž projevy se mohou vzájemně prolínat. Jako příčinu soupeřivé, „*normální žárlivosti*“ uváděl přesvědčení o existenci rivala v podobě rodiče stejného pohlaví či sourozence. Tento typ žárlivosti podle něj sestává ze zármutku nad skutečnou či potenciální ztrátou milovaného člověka, „*narcistického zranění*“, hněvu na rivala, podnětů k soupeření a sebekritiky. Tyto projevy spojoval s oidipovským komplexem a sourozeneckou rivalitou. Emoce spojené s žárlivostí připisoval nevědomým, potlačeným, znovu probuzeným, nevyřešeným konfliktům. Nízká intenzita těchto emocí pak podle něj souvisí s obzvláště bolestivým potlačením konfliktů v dětství (tím silnější jsou však konflikty v oblasti nevědomí). Pocit vlastní hodnoty je pak křehký, což se v dospělosti projevuje větší potřebou obdivu. Vztahy se tak stávají prostředkem k zajištění sebeúcty a sebepojetí, popř. obrany proti nenávisti k sobě samotnému. Analogií sourozeneckých konstelací však mohou být i vztahy ve skupině, jejíž členové pak mohou toužit po výlučné pozornosti jejího vůdce, kterého si idealizují a který je paralelou rodiče (Freud (1922/55, podle Mullen a White, 1989).

Při výzkumu žárlivosti byly jako nejsilnější emoce identifikovány vztek, nervozita, nejistota, strach, úzkost, smutek, bezmoc či pocity bezcennosti (např. Pines a Aronson, 1983). Zejména emoce strachu a hněvu pak zdůrazňují i další autoři (Davis ,1936, Ausubel, Sullivan a Ives, 1980, podle Mullen a White, 1989). Např. autoři Ausubel, Sullivan a Ives (1980, podle Mullen a White, 1989) definují žárlivost jako kompozit strachu a hněvu vyskytujícího se tehdy, když jedinci „*cítí, že jejich výlučné vlastnění nějakého zdroje zabezpečení, statutu či přízně je zpochybňováno potřebami, aspiracemi a aktivitou někoho jiného.*“

Podle Mullen a Whitea (1989) sestává žárlivostní komplex ze 6 základních afektivních komponent: hněvu, strachu, smutku, závisti, sexuálního vzrušení a viny. Jak autoři uvádějí, jejich model romantické žárlivosti ovlivnila kognitivně-transakční teorie stresu a jeho zvládání (Lazarus a Folkman, 1984, Lazarus a Launier, 1978, podle Mullen a White, 1989). Z uvedené teorie stresu pak kladou důraz zejména na tzv. transakční přístup ke stresu: stres je vnímán jako jakási transakce mezi osobou a prostředím. K jejímu vzniku vede tlak prostředí,

který vnímáme jako přesahující naši schopnost přizpůsobení. Míra stresu je úměrná míře pocíťované hrozby plynoucí z existence rivala. Transakci zprostředkovávají dva procesy: a) (vědomé či nevědomé) posouzení situace a schopnosti na ni reagovat a b) zvládání této situace (měnící se kognitivní a behaviorální úsilí za účelem zvládání vnějších a/nebo vnitřních nároků, které jsme posoudili jako náročné, popř. převyšující naše vlastní zdroje. Pro emocionální reakci na primární posouzení hrozby je charakteristická počáteční, autonomní stresová reakce tak, jak ji definoval Seley (Seley, 1976, viz kap. Stres). Míra vzruchu pak vede k různým vzorcům, takže počáteční úsilí zaměřené na problém může být spíše regresivní a stereotypické než uvážené a úmyslné (Lazarus a Folkman, 1984, podle Mullen a White, 1989).

O stresové reakci ve smyslu reakce adreno-sympatického systému hovoří v souvislosti s žárlivostí i Sokolff (1974, podle Mullen a White, 1989), který žárlivost popisuje jako v podstatě genetickou, „vrozenou reakci atavistické povahy“ patřící do téže skupiny reakcí jako strach a hněv.

Pocity lásky, ale i stejně intenzivní nenávisti, zlosti či zášti, obavy a pocity opuštěnosti či strádání (neuspokojených potřeb) uvádí i autoři novějších psychoanalytických studií (např. Levy-Warren, 2008), kteří se zaměřují zejména na období adolescence. Soupeření o konkrétního (ať už aktuálního či potenciálního) partnera tak zcela logicky provází více či méně intenzivní pocity, které organismus vnímá jako stresory. Žárlivost tak lze považovat za obrannou reakci na vnímanou hrozbu pro vztah, jehož si jedinec cení, jeho kvalitu (Clanton a Smith (1998), popř. důsledek ohrožení výlučnosti v důsledku existence rivala (Mullen a White, 1989).

Podle některých autorů (např. Nesbitt, 2012, Roney a kol., 2003) lze pocity zažívané v souvislosti s žárlivostí přirovnat k pocitům, jež se objevují v kontextu kompetice, neboť cíl je v podstatě týž: zachování exkluzivního přístupu k partnerovi (jako ceněnému „zdroji“), který je ohrožen skutečnou či imaginární existencí rivala. V této studii byly sledovány hladiny testosteronu i kortizolu (vzorky byly odebírány ze slin před započetím experimentů a po jejich ukončení). V obou navozených situacích (konverzaci se ženou, kdy kontrolní skupinu představovali muži, kteří 15 minut seděli pouze o samotě, i situaci, kdy konverzovali se ženou, kdy kontrolní skupinu tvořili muži konverzující s mužem) vykazovali (oproti kontrolní skupině) muži, kteří byli v kontaktu se ženou, signifikantní vzestup hladiny kortizolu. O stresu v souvislosti s utvářením párového svazku (fází dvoření) se zmiňuje např. studie Roney a kol. (2003). Rovněž tyto autoři tento kontext přirovnávají ke kompetici.

Soupeřivost však zmiňují i autoři některých starších studií. Např. Solomon (1976, podle Mullen a White, 1989) píše, že: „směr“ žárlivosti vede k soutěživosti, předmět emoce je „soutěživým ziskem jiné osoby“, s tím souvisí přání získat zpět to, co bylo ztraceno.“

Autoři Pines a Aronson (1983) uvádějí u jedinců pociťujících žárlivost (kromě výše uvedených emocionálních reakcí) i reakce fyzické povahy, jež lze považovat za projevy stresu (pocit horka, bušení srdce), přičemž tyto reakce byly intenzivnější u osob, jež se samy charakterizovaly jako žárlivé, ve srovnání s ostatními účastníky studie žárlivost považovaly za větší problém a pociťovali ji častěji a delší dobu (v dětství, v adolescenci i rané dospělosti). Validitu dotazníku, který si autoři sami vytvořili, potvrdila i výpověď osob, jež dotyčné znaly, a větší počet intimních partnerů. Podle autorů byly rozdíly u jednotlivých subjektů spíše důsledkem frekvence a zkušeností se žárlivostí než emocionálních či fyzických komponent. Jak však dále uvádějí, stejně jako u dalších emocionálně stresujících stavů vykazují vyšší míru žárlivosti jedinci, jejichž duševní a fyzický stav je horší (což nicméně nesvědčí o směru kauzality – je možné, že žárlivost může k horšímu stavu vést, stejně jako i to, že ochota připustit žárlivost koreluje s ochotou připustit špatný stav a korelace spíše než aktuální míru žárlivosti odráží míru otevřenosti jedince). Možnými interpretacemi jsou podle autorů též skutečnosti, že si člověk v průběhu života vyvíjí lepší strategie, jak se se žárlivostí vyrovnat, vybuduje si stabilnější sebeobraz vedoucí k menší míře žárlivosti, do vztahů, v nichž žárlivost hrozí, vstupuje méně nebo hledá vztah založený na důvěře (čím mladší jedinec, tím více vztahů mu v důsledku žárlivosti ztroskotalo). Vyslovují též domněnku o možné platnosti závěrů Freuda, že: „žárlivost je univerzální a nevyhnutelná, neboť má původ v rané fázi života v souvislosti s rivalitou a exkluzivitou ohledně lásky matky a je aktivována vždy, když se strach ze ztráty objektu lásky znovu probudí.“ (Freud, 1922, podle Pines a Aronson, 1983). Zjištěná korelace mezi mírou žárlivosti v dospělosti a počtem starších bratrů a starších sourozenců může podle nich rovněž souviset s mocí ve vztahu, o níž se zmiňují i Mullen a White (1989).

V souvislosti s žárlivostí je rovněž často zmiňován teoretický rámec nejistoty, a to jak v užším kontextu partnerského vztahu (v souladu s evoluční psychologií ve smyslu nejistoty paternity či zachování zdrojů), tak i v rámci širší konceptualizace žárlivosti (např. Bevan, 1999, 2004, Bevan a Samter, 2004 aj.).

2. Žárlivost a osobnost

Jak uvádí Buunk (1997), je systematický výzkum zaměřený na vztah osobnostních proměnných a žárlivosti poměrně vzácný. Pověštinou je zmiňována souvislost sebehodnocení

(viz výše), avšak výsledky konsistentní nejsou. Větší míra shody panuje ohledně vztahu žárlivosti a neuroticismu a anxiety. Signifikantní korelaci mezi žárlivostí a těmito rysy ve své studii zjistil např. Buunk (1999). Tento autor zkoumal na vzorku 100 mužů a 100 žen korelaci žárlivosti s osobnostními rysy, stylem attachmentu a pořadím narození. Dalšími signifikantními korelátory žárlivosti byly rigidita a hostilita. S nízkým sebehodnocením žárlivost korelovala pouze u žen. S dominancí a egoismem korelace zjištěna nebyla. Co se týče stylu attachmentu, vykazovali jedinci s úzkostně-ambivalentním stylem attachmentu vyšší míru žárlivosti než osoby s vyhýbavým stylem (jedinci s bezpečným stylem attachmentu pak byli žárliví nejméně). Ohledně pořadí narození vykazovali nejnížší míru žárlivosti prvorození jedinci, a to bez ohledu na osobnostní rozdíly, styl attachmentu, pohlaví a status otce. Jedináčci byli o něco méně žárliví než prvorození, což autora vedlo k závěru o důležitosti exkluzivity ohledně lásky a pozornosti v dětství.

Na možné prediktory žárlivosti v podobě neuroticismu, extroverze a otevřenosti zkušenostem se zaměřili autoři Wade a Walsh (2008). Oproti většině studií se však participantů ptali na události skutečně prožité, nikoli hypotetické (nevěru partnera/partnerky). Celkově byla negativněji prožívána nevěra sexuální než emocionální. Průměrné hodnoty negativních reakcí však nevykazovaly pohlavní rozdíly tak, jak předpokládá evolučně-psychologický model žárlivosti (tj. větší míru znepokojení při nevěře emocionální u žen, větší míru pak při nevěře sexuální u mužů.) Mezi osobnostními rysy a žárlivostí však autoři jednoznačnou souvislost nezjistili. Jak uvádějí, Melamed (1991, podle Wade a Walsh, 2008) zjistil, že osobnostní rysy sebehodnocení a neuroticismus mají na romantickou žárlivost signifikantní vliv, avšak vztah byl mediován partnerským statusem a délkou vztahu.

3. Neurobiologie zamilovanosti a žárlivosti

Důsledkem skutečností uvedených v souvislosti s evolučním významem utváření párových svazků za účelem dosažení reprodukčního úspěchu je i reakce související se skutečnou, popř. potenciálně hrozící ztrátou partnera (či kompeticí o získání preferovaného partnera) v podobě žárlivosti. Její projevy jsou v některých novějších studiích spojovány se stejnými neurobiologickými systémy jako počáteční fáze utváření párových svazků (fáze dvoření a zamilovanosti, viz níže). Z evolučního hlediska pak představují jakési „náklady“, které je za účelem zvýšení pravděpodobnosti utvoření páru či věrnosti třeba vynaložit (Marazziti a Baroni, 2012), neboť jako forma pouta mezi dvěma jedinci je (v důsledku výše zmíněných změn v životní historii u moderního člověka) z hlediska jejich reprodukčního

úspěchu zcela zásadní a předpoklad, že spolu s narůstající specializací mozku docházelo rovněž k vývoji neurálních mechanismů, jež tyto projevy regulují, se tak jeví jako logický. Výsledky některých studií (viz níže) již existenci hormonální regulace za účelem překonání separační úzkosti v souvislosti s opuštěním původní rodiny a sblížením se s neznámým jedincem doložily.

Přes existenci sociální struktury *fission-fusion* (viz níže), jež dlouhodobě nesoběstačným potomkům jistou míru bezpečí a péče poskytuje (viz hypotéza babiček), zůstává pevné pouto mezi rodiči potomků z hlediska jejich přežití stále zásadní.

Např. autoři výše zmíněné studie Marazziti a Baroni (2012) vycházejí z předpokladu změny chemie a funkce mozku v důsledku hormonálních posunů, k nimž v souvislosti s některými životními situacemi aj. stimuly („spouštěči“) dochází, a jež vedou k vytvoření jakési „predispozice“ způsobující vyšší míru vnímavosti vůči stimulům pocházejícím od konkrétního jedince a v důsledku i zamilovanosti (Marazziti a Cassano, 2003, podle Marazziti a Baroni, 2012). Takové stimuly se pak poté, co jsou v oblasti thalamu zpracovány, rozdělí na dva hlavní „svazky“, přičemž jeden z nich dospěje kratší cestou přímo do amygdaly, druhý pak cestou o něco delší nejprve do oblasti kortexu a teprve poté do amygdaly. Základem subjektivně vnímané emoce zamilovanosti se pak stávají změny neurovegetativních funkcí, k nimž v důsledku aktivace amygdaly dochází (Damasio, 2003, podle Marazziti a Baroni, 2012). K rozlišení „kvality“ emoce, jež za aktivací amygdaly stojí (zda se jedná o obavy, radost či právě zamilovanost), dochází v oblasti kortexu (k plánování vhodných strategií za účelem získání atraktivního objektu je nezbytné, aby si jedinec svůj stav rovněž uvědomil – podle autorů jsou počáteční fáze tohoto procesu zcela nevědomé, a tedy na vůli jedince zcela nezávislé).

Zvýšení aktivity norepinefrinu a dopaminového systému (viz kap. Stres) v závislosti na reakcích zvoleného objektu je pak provázeno podobnými výkyvy nálad jako fáze bipolární poruchy, což některé badatele vedlo k úvahám o paralele mezi stavem zamilovanosti a bipolární poruchy (např. Marazziti a Cassano, 2003, podle Marazziti a Baroni, 2012). K roli badateli dříve zmiňovaného fenyletylaminu naopak autoři uvádějí, že dostatečně prokázána nebyla.

Za účelem spuštění obdobné reakce u protějšku pak dochází k projevům specifických behaviorálních vzorců či (pravděpodobně v důsledku zvýšení hladiny dopaminu a naopak snížení hladiny serotoninu) dokonce nutkání a intruzivních myšlenek na daný objekt, tj. projevům obsedantně-kompulsivní poruchy (Marazziti a Cassano, 2003, podle Marazziti a Baroni, 2012), k níž někteří autoři (např. Agarwal a kol., 2007, Leong a kol., 1994)

přirovnávají i projevy intenzivní, zejména pak tzv. patologické žárlivosti (jak autoři uvádějí, dysfunkci serotoninového systému jako společný průvodní jev obsedantně-kompulsivní poruchy a romantické lásky se jim podařilo doložit (Marazziti a kol., 1999, podle Marazziti a Baroni, 2012).

4. Měření žárlivostní reakce

Vzhledem k multisystémové povaze žárlivosti je obtížemi poznamenána nejen její konceptualizace, ale i měření, popř. odlišení od jiných emocí, jež může žárlivý člověk zažívat (Mullen a White, 1989).

Nejobvyklejším způsobem měření jsou dotazníky, jejichž použití (popř. podobu) však někteří autoři kritizují (např. Harris, 2000, viz odůvodnění použitého měření, níže).

K měření žárlivostní reakce se používají též měření fyziologických reakcí v podobě aktivity autonomního nervového systému, nejčastěji měření srdečního tepu, tlaku, kožní vodivosti, popř. kontrakce čelního svalu (*corrugator supercilii contraction*). Hormonální koreláty žárlivosti jsou doposud probádané málo (viz výše). Signifikantní efekt (obzvláště u mužů) zjistil za použití fyziologických měření např. Buss a kol. (1992). Rovněž výsledky další studie Buss a kol. (2002) byly průkazné zejména u mužů, což autoři prezentovali jako potvrzení evolučně psychologické hypotézy žárlivosti.

Jak však uvádí např. autorka Harris (2004), může být fyziologická reaktivita v podobě nabuzení (*arousal*) organismu (kromě žárlivosti) též projevem jiných emocí či kognitivních stavů (připomíná nedostatečnou věrohodnost detektorů lži). Jako příklad udává výsledky dvou svých studií (Harris, 2000), které u mužů zjistily stejnou míru zvýšení fyziologické reaktivity (srdeční tep, krevní tlak a vodivost kůže) v případě, kdy si představovali *sami sebe* při sexu se svojí partnerkou i v případě sexu své partnerky s někým jiným – podle autorky tak zvýšení reaktivity může být spíše důsledkem sexuálního vzrušení (popř. současně sexuální žárlivosti). Zároveň se v této studii nepodařilo potvrdit silnější reakci žen na imaginární emocionální nevěru – jejich odpovědi podle autorky ovlivňoval aktuálně prožívaný sexuální vztah (ženy, které ho právě prožívaly, vykazovaly vyšší míru reaktivity spíše v souvislosti s představou sexuální nevěry partnera než při představě nevěry emocionální – tj. vzorec podobný reakcím mužů).

Měření žárlivostní reakce prostřednictvím změn v hormonálních hladinách je naopak tématem poměrně novým. Jednou z mála studií na toto téma je výše uvedená studie Nesbitt (2012), jejíž autorka porovnávala reakce testosteronu v neutrální situaci (představa konverzace

vlastního partnera/partnerky při konverzaci se spolupracovnící/spolupracovníkem) s reakcí testosteronu v situaci určené k vyvolání žárlivostní reakce (představa flirtování a smíchu vlastního partnera/partnerky s atraktivní osobou stejného pohlaví jako participant/ka). Zaznamenala vzestup testosteronu (tak, jak je zdokumentován v rámci přípravy na kompetici (viz výše). Naopak v reakci na představu vášnivého polibku partnera a atraktivní ženy hladina testosteronu poklesla (reakce tedy odpovídala situaci porážky – na rozdíl od předchozího kontextu již ženy nejspíše tuto situaci vnímaly jako prohru s rivalkou). U mužů však autorka stejný rozdíl v reakcích testosteronu na uvedené situace nezaznamenala, a to ani po zohlednění několika dalších faktorů jako možných kovariátů (délku a kvalitu vztahu, nevěru muže, aktuální nevěru partnerky, sexuální aktivitu, sexuální aktivitu s partnerkou, sexuální orientaci, pozitivní a negativní afekt, vyhýbavost, anxieta, sebevědomí, žárlivost a vnímaný stres).

IV. Stres

"I cannot and should not be cured of my stress, but merely taught to enjoy it."

Hans Selye

Mezi faktory ovlivňující evoluční úspěch náleží schopnost přizpůsobit se měnícím se podmínkám. Příkladem plastického systému je i neuroendokrinní reakce organismu na stres, jejímž výsledkem jsou změny za účelem vyrovnání se s aktuálními a budoucími nároky.

1. Některé koncepty stresu

S koncepcí generalizované stresové reakce/generalizovaného adaptačního syndromu (*General Adaptation Syndrome, GAS*) přišel Hans Selye (např. Selye, 1956, podle Hale, 2004). Definoval ji jako nespecifickou reakci těla v podobě reakcí hormonálních a neurotransmiterových mediátorů, které spouštějí reakci tělních buněk a tkání na jakékoli nároky, jimž je organismus vystaven - stereotypický, fylogeneticky starý adaptační vzorec, jehož primárním účelem je příprava organismu na fyzickou aktivitu. Důležitou roli v tomto procesu hrají zejména neuronální obvody v rámci osy hypotalamus-hypofýza-nadledviny (*hypothalamic-pituitary-adrenal, HPA axis*). Prvním stádiem stresové reakce je poplachová reakce „útok-útek“ („*fight-flight*“). V případě vymizení či zmírnění stimulu následuje adaptace, v případě jeho trvání pak vyčerpání či nemoc (adaptabilita má tedy určité hranice).

Jedním ze základních předpokladů, jež se objevují již v Seleyho koncepci stresu (viz výše), je skutečnost, že stres lze vyvolat (téměř) každou změnou (včetně změny psychosociální), což vede k předpokladu vzniku stresu v důsledku psychických reakcí obvykle popisovaných jako jednoznačně nepříjemné (*distress*), ale i reakcí jednoznačně příjemných (*uestress*), neboť reakce organismu je v obou případech v podstatě stejná, nespecifická (přestože dichotomie mezi „příjemnými“ a „nepříjemnými“ životními událostmi není vždy jednoznačná a psychická reakce na oba typy událostí je často charakterizována se značnou mírou ambivalence, jisté predikce vyslovit lze - např. předpokládat, že sňatek vnímá většina lidí jako událost radostnou).

Organismus však má za účelem adaptace k dispozici více zdrojů energie. Dojde-li k jejímu lokálnímu vyčerpání (např. po běhu u svalstva), je aktivita v této oblasti pozastavena

(ochranný mechanismus) a organismus zpřístupní další, hůře dostupné lokální zdroje energie z jiných částí těla, tzv. „adaptační energii“ („*adaptation energy*“ – termín zavedený za účelem odlišení od energie získávané např. z potravy). Její množství je však (zejména v důsledku genetických vlivů) značně individuální a jedinec s ním v průběhu života může nakládat různě: (zdroj: <http://www.icnr.com/articles/the-nature-of-stress.html>: Seley, The Nature of Stress).

U moderního člověka však charakter adaptačního procesu může vést i k nežádoucím projevům (nároky v podobě potlačení nevhodných emocionálních či motorických projevů vedou k nesouladu mezi expresí emocí a neuroendokrinními, popř. psychomotorickými průvodními jevy prožívaných emocí).

Ze Saleyho pojetí stresové reakce vychází i Levi (1972). Jak uvádí, stresor může představovat každá psychosociální změna, po níž pak (v souladu s výše uvedeným vzorcem) dochází k aktivaci neuroendokrinního systému.

Jako alternativa k homeostáze jako stabilitě vnitřního prostředí se koncem 80. l. 20. st. objevil termín „*alostáza*“/„*alostatická zátěž*“ („*Allostasis*“/„*Allostatic load*“,“ Sterling a Eyer, 1988, podle Goldman, 2007) definovaná jako dynamický regulační proces v podobě reakce fyziologických systémů (autonomního nervového systému, osy HPA, kardiovaskulárního, metabolického a imunitního systému) na vnější nároky, přičemž cena této „zátěže“ (v podobě nadměrné či nedostatečné aktivity uvedených systémů) spočívá v nutnosti adaptace na nepříznivé situace (McEwen a Stellar, 1993, podle Goldman, 2007).

Tzv. „interakční“ (či „transakční“) model stresu („*Interactional/Transactional Model of Stress*“, Lazarus a Folkman, 1987) již zohledňoval i psychické faktory. Lazarus tak stres definoval jako stav anxiety v důsledku událostí a zodpovědnosti převyšující adaptační schopnost organismu jedince. Tento model je založen na předpokladu jakési „transakce“ mezi jedincem a jeho okolním prostředím, přičemž rozvinutí stresové reakce závisí na tom, zda jedinec určitou událost jako stresovou vyhodnotí. Toto vyhodnocování přitom probíhá ve dvou fázích: primární zhodnocení (situace je s ohledem na potenciální stres vyhodnocena jako negativní, pozitivní či neutrální) a sekundární zhodnocení (spočívající ve vyhodnocení strategií, jež má jedinec k dispozici, jako dostatečných či nikoli).

2. Mechanismus a fyziologie stresové reakce

Komplexní reakce organismu na vnitřní a vnější vlivy zajišťuje propojení („*fuzziness*“) CNS - systémů nervového, endokrinního a imunitního (Endokrinologie – interdisciplinární obor, 2006), přičemž sympatická a parasympatická část autonomního

nervového systému mohou působit i protichůdně (Goldman, 2007, obr. 38). Centrum zpracování informací přicházejících z limbického systému a mozkového kmene v souvislosti s neuroendokrinní reakcí na stres se nachází zejména v paraventriculárním nukleu hypotalamu – k aktivaci jeho buněk tak dochází v důsledku fyzických i psychických stresorů. K aktivaci osy HPA pak vedou zejména kortikotropin uvolňující hormon (CRH) způsobující rozpad molekuly pro-opiomelanokortinu (POMC) a arginin vasopresin (AVP), jež působí na kortikotropní buňky předního laloku hypofýzy (adenohypofýzy). To vede k zvýšení sekrece adrenokortikotropinu (ACTH) do krevního řečiště a poté sekreci glukokortikoidů z kůry nadledvin (Lightman, 2008).

Mezi hlavní glukokortikoidy patří „stresový hormon“ kortizol produkovaný v nadledvinách. Nejvyšší hladinu vykazuje ráno mezi 6. a 8. hodinou, nejnižší naopak kolem půlnoci (nadledvina po větší část dne odpočívá), rozdíly mezi oběma fázemi mohou dosahovat až 200%. V klidových podmínkách je jeho sekrece rytmická a nárazová (má podobu pulsů). Denní produkce kortizolu u dospělého jedince se pohybuje okolo 15-30 mg, při zátěži však stoupá až pětinašobně – reakce na stresor nastává v rozmezí několika sekund, několikastupňová zpětná vazba (reagující na vnitřní i vnější stimuly) mezi nadřazenými centry a produkční žlázou pak během 15 sekund, biologický poločas rozpadu kortizolu je 80-150 minut (Endokrinologie – interdisciplinární obor, 2006).

Při akutním stresu se kortizol podílí na přesunu imunitních buněk na místo zasažené zraněním či infekcí, stimulaci kardiovaskulární činnosti, zostření kognitivních funkcí, příslušné behaviorální reakci a mobilizaci využití glukózy - veškerý metabolismus glukokortikoidů je nasměrován ve prospěch rychlého získání energie uložené v bílkovinách a tucích (Goldman, 2007). Za akutní stres je považován stres v rozmezí minut až hodin (Dhabhar a McEwen 1997, podle Dhabhar, 2009).

Produkce ACTH je regulována zejména těmito mechanismy: stresem (ve smyslu narušení homeostázy), cirkadiánním cyklem (odpovídajícím i pulsům kortizolu, přičemž vrcholy se objevují v průběhu 30minutových intervalů při poločase 7-12 minut), negativní zpětnou vazbou (jeho sekreci ovlivňují glukokortikoidy) či imunitním systémem (např. cytokiny produkované při zánětu stimulují produkci ACTH a kortizolu). (Endokrinologie – interdisciplinární obor, 2006).

Novější poznatky svědčí o tom, že sekrece glukokortikoidů vykazuje komplexnější vzorec a její cirkadiánní rytmus (viz výše) odráží i změny v aktivaci a inhibici osy HPA (Lightman, 2008) - po každém pulsu sekrece následuje epizoda inhibice, (jakási refraktorní fáze), během níž již osa HPA vůči slabším stresorům senzitivitu nevykazuje (Windle a kol.,

1998, podle Lightman, 2008), což může rovněž k vysvětlení různé míry reaktivity osy HPA na stresory přispět, neboť záleží také na tom, ve které fázi tohoto cyklu byl jedinec jeho působení vystaven. V případě stresu chronického, kdy frekvence pulsů narůstá, je pak jedinec v této inhibované fázi déle a menší reaktivita vůči stresovým stimulům je tak pochopitelná (Windle a kol., 2001, podle Lightman, 2008).

3. Psychosociální stimuly a stres

Kromě dopadu fyziologických stimulů (např. teplotních extrémů či fyzického vyčerpání) na neuroendokrinní funkce se badatelé začali zaměřovat i na důsledky stimulů psychosociálních (tj. stimulů pocházejících z okolí jedince, obzvláště pak v důsledku sociálních vztahů včetně např. stimulů v podobě filmů, viz níže). Vzhledem k velkému počtu interagujících proměnných (z nichž s některými se manipuluje) jde však o procesy velmi komplexní a odlišení primárních a sekundárních vlivů (např. psychických reakcí na stimuly primární) je obtížné.

Podle Masona (1971, podle Levi, 1972) hraje určitou roli i přítomnost/absence rozmanitých interagujících proměnných, které rozlišil na faktory vedoucí k predispozici jedince k důsledkům v podobě fyziologických reakcí („*predisposing*“), např. horko, hluk, tlačení v davu, podvýživa apod. (tedy faktory na první pohled fyziologické povahy, jež však mohou mít i psychickou součást), a faktory ochranné („*protective*“) vnitřní či vnější v podobě habituace, adaptace, substituce či zvládnání situace/vyrovňování se s ní. Hyperfunkce, hypofunkce či dysfunkce jednoho (či více) orgánů (orgánových systémů) pak může odrážet různou intenzitu či délku (popř. opakování) působení psychosociálních stimulů (či predispozice k reakcím v důsledku přítomnosti/absence uvedených proměnných). Reakce na stres je tak značně individuální.

Rozmanitý vliv psychosociálních stimulů na neuroendokrinní funkce v podobě změn hormonů štítné žlázy, srdečního tepu (Josephs a kol., 2006, viz kap. Testosteron), sekrece hydrokortisonu, růstového hormonu či senzitivity některých tkání vůči katecholaminům) již ověřilo mnoho studií. Seleyho koncept stereotypní stresové reakce za použití psychostimulů v podobě filmů potvrdil v několika studiích např. Levi (1972): např. vzorec sekrece adrenalinu odrážel nejen kvalitu, ale i intenzitu simultánní psychické excitace, zvýšení sekrece katecholaminů v moči u vzteku, strachu a zábavy. Celkově tak prokázal, že psychosociální stimuly skutečně ovlivňují exkreci katecholaminů, ať už je většina subjektů hodnotila jako „příjemné“ či „nepříjemné.“ Výsledky tak autoři interpretují jako podporu

hypotézy stresu u Saleyho (nespecifickou či stereotypní fyziologickou reakci na různé stimuly) a konstatovali, že pravděpodobným korelátém „stresu“ je intenzita reakce, nikoli kvalita.

Komplexitu individuální reakce na stres pak odráží i model autorů Bruce a Boyce (2008), kteří přišli s vývojovým modelem adaptivní fenotypové plasticity systémů stresové reakce u člověka a také jej empiricky ověřili (Ellis, Essex a Boyce, 2005, podle Bruce a Boyce, 2008). Vychází z novějších poznatků svědčících o možné existenci více než jedné „optimální“ strategie přežití a reprodukce u většiny druhů v důsledku odlišných parametrů specifického prostředí jedince vedoucí k působení selekčních tlaků ve prospěch adaptivní fenotypové plasticity (schopnosti jednoho genotypu podporovat určité rozpětí fenotypů v reakci na určité ekologické podmínky, jež opakovaně ovlivňovaly fitness během evoluční historie druhu). Takový vývoj alternativních fenotypů tedy není nahodilým procesem. Charakter biologické reaktivity na psychické stresory odráží zkušenosti získané v průběhu vývoje spolu s dědivostí určité variability. Děti vyrůstající v nepříznivých podmínkách pak oproti dětem vyrůstajícím v prostředí podpůrném, vykazují odlišnou míru stresu.

Jedním ze základních předpokladů, jež se objevují již v Seleyho koncepci stresu (viz výše), je skutečnost, že stres lze vyvolat (téměř) každou změnou (včetně změny psychosociální), což vede k předpokladu vzniku stresu v důsledku psychických reakcí obvykle popisovaných jako jednoznačně nepříjemné (*distress*), ale i reakcí jednoznačně příjemných (*uestress*), neboť reakce organismu je v obou případech v podstatě stejná, nespecifická (přestože dichotomie mezi „příjemnými“ a „nepříjemnými“ životními událostmi není vždy jednoznačná a psychická reakce na oba typy událostí je často charakterizována se značnou mírou ambivalence, jisté predikce vyslovit lze - např. předpokládat, že sňatek vnímá většina lidí jako událost radostnou).

Výsledky pozdějších studií svědčily o silném propojení mezi stresem (úzkostí) a rozmanitými fyziologickými, kognitivními a afektivními dysfunkcemi. V tomto ohledu byly důležité zejména studie provedené na zvířatech, např. studie provedená u kryš (Thierry a kol., 1976, podle Berridge a kol., 2004) svědčící o značné míře aktivace cerebrálního dopaminu (katecholaminu, jenž funguje jako prekurzor v procesu syntézy noradrenalinu a adrenalinu, v mozku též jako neurotransmitter) a jiných monoaminů i v oblasti prefrontálního kortexu, který hraje důležitou roli v mnoha kognitivních, afektivních a fyziologických procesech - je propojen se systémem odměn a uplatňuje se při výběru strategií chování potřebných k dosažení odměny (Kalivas a Volkow, 2005, podle Váchová a kol., 2009).

Primární role v motivaci chování a fyziologické odpovědi na stres byla přisouzena síti kortikálních a subkortikálních limbických a autonomních struktur, včetně centrálního *nuclea amygdaly (NAc)* modulujícího (se stresem související) fyziologické a behaviorální procesy (včetně aktivace dopaminu), doložen byl i vzestup uvolňování a přeměna epinefrinu, norepinefrinu a serotoninu, přičemž míra aktivace transmitterových systémů závisí na typu a intenzitě stresoru a zkušenostech jedince (např. Thierry a kol., 1976, podle Berridge a kol., 2004). Funkce stresových systémů pak spočívá ve vyvarování se situacím, jež by naopak mohly vést k pocitům značné nelibosti (zejména k ohrožení). Takové stimuly jsou v součinnosti s paměťovým systémem označeny negativním psychickým procesem, např. v podobě emoce. Na formování a uchovávání takovýchto paměťových stop se podílí také amygdala.

Přes negativní konotaci, kterou (zejména laická veřejnost) termínu „stres“ přisuzuje, může být jeho působení (obzvláště co se týče fyzického výkonu) prospěšné, což dokládají např. studie zaměřené na sportovní, zejména pak kompetitivní kontext (viz kap. Testosteron), neboť stimulace organismu k vyššímu výkonu za účelem útoku či útěku rovněž patří k evolučně nejstarším mechanismům zajišťujícím přežití jedince.

Vztah mezi psychickým výkonem a mírou nabuzení organismu (*arousal*) je naopak často popisován v podobě obráceného U (Hanlon, 1970, Frankenhaeuser, 1971, podle Levi, 1972), přičemž nejvyšší míra stresu se projevuje u obou extrémů stimulačního kontinua. Zhoršení kognitivních schopností ve stresové situaci zdokumentovala např. studie Newman a kol. (2005), blíže viz kap. Testosteron.

4. Stres v kontextu utváření párového svazku

S výše uvedenými poznatky jsou v souladu i studie zabývající se hormonálními změnami v souvislosti s počátečním stádiem vztahu, zamilovaností (např. Marazziti a Canale, 2004, Esch a Stefano, 2005) jako prvního kroku k utvoření párového svazku u člověka, tj. událostí, jež je jistě povětšinou vnímána jako pozitivní. Jako téma výzkumu neurovědců je však poměrně nová. Ve studii byly u 24 jedinců obou pohlaví, kteří se v průběhu posledních šesti měsíců zamilovali, měřeny hladiny FSH, LH, estradiolu, progesteronu, dehydroepiandrosteronu sulfátu (DHEAS), kortisolu, testosteronu a androstenedionu a SHBG (Sex hormone-binding globulin či sex steroid-binding globulin (SSBG) - glykoprotein, který se váže na pohlavní hormony, androgeny a estrogeny) porovnávány se stejným počtem jedinců, jež byli buď bez partnera, nebo žili v dlouhodobém partnerském vztahu. Na rozdíl od

hladin estradiolu, progesteronu, DHEAS a androstenedionu, u kterých rozdílly mezi skupinami zjištěny nebyly a zůstávaly v rozmezí běžné normy, hladina kortizolu u zamilovaných jedinců signifikantně stoupla. Hladiny FSH a T byly nižší u zamilovaných mužů, naopak u žen hladina T stoupla. Po odeznění zamilovanosti (subjekty byly znovu testovány v rozmezí 12-24 měsíců poté) došlo k eliminaci těchto změn. Vyšší hladinu C a FSH tak autoři interpretovali jako důsledek „stresu“ a excitace organismu v souvislosti s navazováním sociálního kontaktu, pohlavní specifitu změny T pak jako odraz procesů souvisejících s behaviorálními a/či temperamentovými rysy, jež doposud nejsou objasněny – nicméně podle autorů je možné, že pokles T u mužů souvisí s žádoucím poklesem agresivity, naopak u žen vede k větší míře pravděpodobnosti navázání vztahu s neznámým jedincem.

Rovněž další fázi utváření párového svazku (fázi dvoření) lze podle některých autorů (např. Roney a kol., 2003) považovat za kompetici, a tedy stresující stav. V této studii byly sledovány hladiny testosteronu i kortizolu (vzorky byly odebírány ze slin před započením experimentů a po jejich ukončení). V obou navozených situacích (konverzaci se ženou, kdy kontrolní skupinu představovali muži, kteří 15 minut seděli pouze o samotě, i situaci, kdy konverzovali se ženou, kdy kontrolní skupinu tvořili muži konverzující s mužem) vykazovali (oproti kontrolní skupině) muži, kteří byli v kontaktu se ženou, signifikantní vzestup hladiny kortizolu. Hladiny testosteronu se v prvním experimentu oproti bazálním hladinám signifikantně změnilly pouze u mužů, kteří byli v kontaktu se ženami, avšak pouze u subjektů testovaných v odpoledních hodinách, ve druhém experimentu prováděném pouze v odpoledních hodinách pak došlo k signifikantnímu vzestupu hladiny testosteronu oproti bazální hladině i změnám hladiny mužů konverzujících s muži.

Autoři Harris a kol. (1956) rozdělili stimuly používané v rámci výzkumu psychofyziologického stresu podle druhu a délky na krátkodobé a dlouhodobé. V obou skupinách pak rozlišili ještě několik podskupin. Do skupiny krátkodobých stresorů zařadili stresory a) v podobě oznámeného selhání, b) pracovních úkolů, jež bylo nutno splnit v abnormální rychlosti, někdy za vyrušování nejrůznějšími zvuky, světly apod., c) stresorů vzbuzujících strach – např. skutečných či simulovaných situací v podobě hrozící kritiky, propuštění apod., mezi dlouhodobé stresory pak zahrnuli (a) stresory v podobě situací boje (útku, obrany), b) nebezpečných pracovních úkolů (např. posádek letadel a ponorek), c) situací bez možnosti úniku či izolace (např. povinností posádek letadel či ponorek, uvěznění) a d) situací vyžadujících dlouhodobý výkon (testy bdělosti, monotónní práce apod.).

Mezi výzkumy využívající stimulace krátkodobého stresu v podobě oznámeného selhání patří i náš výzkum zaměřený na změnu hladiny testosteronu v důsledku porážky

v konkurenci o potenciální atraktivní partnerku v rámci simulovaného seznámení prostřednictvím internetu u 16-17letých chlapců.

B) Empirická část

I. Cíle práce

Hlavním cílem výzkumu bylo zjištění adekvátnosti měření míry žárlivostní reakce u adolescentních chlapců prostřednictvím měření změny hladiny testosteronu přítomného ve slinách po vystavení chlapců experimentální situaci vyvolávající žárlivostní reakci. Dále jsme se zaměřily na potvrzení souvislosti mezi bazální hladinou testosteronu participantů a tendencí k některým proměnným popsáním v předchozí literatuře (žárlivosti, tendenci k mimopárovým aktivitám, vůdcovství ve skupině, dominanci, sociosexualitě a agresivitě) na vzorku adolescentních chlapců.

II. Hypotézy:

H 1,0:

V rámci experimentální situace určené k vyvolání žárlivosti nedojde ke změně v hladině testosteronu ve slinách chlapců.

H 1,1:

V rámci experimentální situace určené k vyvolání žárlivosti dojde k poklesu hladiny testosteronu ve slinách chlapců oproti bazální hladině.

H 2,0:

Mezi proměnnými T 2 (rozdíl mezi hladinami TI a TII) a T 3 (rozdíl mezi hladinami TI a TIII) nebude mezi skupinou chlapců s vyšší mírou agresivity a dominance a skupinou chlapců s nižší mírou agresivity a dominance rozdíl.

H 2,1:

Mezi proměnnými T 2 a T 3 bude výraznější rozdíl u chlapců s vyšší mírou agresivity a dominance.

H 3,0:

Proměnná TIII nebude ve vztahu s mírou žárlivosti měřenou pomocí dotazníku ISJS.

H 3,1:

Žárlivost měřená pomocí dotazníku ISJS bude v negativním vztahu s proměnnou TIII.

H 4,0:

Bazální (a průměrná) hladina testosteronu nebude ve vztahu s mírou dominance, agresivity, sebevědomí, sociosexuality, vůdcovství ve skupině a žárlivostní reakcí měřenými pomocí dotazníků a výškou, váhou a sebehodnocenou maskulinitou.

H 4,1:

Vyšší bazální (a průměrná) hladina testosteronu bude spojena s vyšší mírou dominance, agresivity, sebevědomí, sociosexuality, vůdcovství ve skupině a žárlivostní reakcí měřenými pomocí dotazníků a vyšší výškou, váhou a sebehodnocenou maskulinitou.

III. Materiál a metody

1. Design studie

a) První fáze experimentu

V první fázi experimentu byly v prostorách školy (místnost určená k převlékání dívek na hodiny tělesné výchovy), kterou navštěvovaly, pořízeny tři krátké videozáznamy s 10 dívkami ve věku 15 let. Účelem těchto videozáznamů bylo získání stimulů, jež by mohly být použity k vyvolání žárlivostní reakce u chlapců. Navozená situace měla simulovat seznamování prostřednictvím internetu.

Dívky byly zabírány zepředu vsedě na neutrálním pozadí, na záběru byly zachyceny od kolen po hlavu. V době pořizování videozáznamů mělo 7 z těchto dívek partnera.

Na prvním videu byly po dobu jedné minuty zachyceny při čtení stejného textu obsahujícího předpověď počasí na nadcházející víkend (příloha 1), k němuž dostaly následující instrukce: "Je konec pracovního týdne, sedíte doma u počítače a pracujete na referátu do školy. Práci přeruší telefonát spolužáka, který vám oznámí, že se mu právě naskytla příležitost odjet na víkend na hory. Je však duben a počasí je nestálé – proto vás požádá, abyste se podívala na předpověď počasí - vy sice právě nemáte moc času, ale chcete mu vyhovět, a tak mu ji po dohledání příslušné stránky jednoduše (pokud možno nezúčastněným tónem) přečtete, aniž byste jakýmkoli způsobem dávala najevo svůj názor na jeho obsah či kamarádův úmysl.“ Účelem tohoto videozáznamu bylo, aby se chlapci při jeho zhlédnutí plně soustředili pouze na tvář, nonverbální projevy a zabarvení hlasu dívek, tj. co nejméně vnímali jejich emocionalitu a temperament.

Na druhém, cca dvouminutovém videozáznamu byly dívky zachyceny při vyprávění lidové pohádky O Karkulce, přičemž jim bylo řečeno, že její pojetí a verbální projev je ponechán zcela na jejich úsudku. Za účelem navození patřičného kontextu obdržely následující instrukce: „Zkuste si představit následující situaci: na předem plánovanou návštěvu přijedou známí vašich rodičů s tříletou holčičkou, kterou vidíte poprvé, a aby si s nimi vaši rodiče mohli večer vyjít do města, svěří vám ji na hlídání. Holčička má několik oblíbených pohádek - nejraději ale tu O Karkulce (na ty moderní si stejně netroufáte a navíc trvá na tom, že maminka pohádku nečte, ale vypráví z paměti) - a tak, protože ji potřebujete co nejdříve uspat a taky je z neznámého prostředí trochu nejistá, a na to, že by ji večer hlídal někdo cizí, ještě není zvyklá, uvelebíte se vedle postele, ona se přitulí ke svému oblíbenému

plyšového zvířátka, a Vy se pustíte do vyprávění...“. Účelem tohoto videozáznamu bylo, aby se osobnost a atraktivita dívek projevila mnohem více. Výběr vyprávěného textu byl zvolen tak, aby jej chlapci dobře znali a měl pevný rámec.

Poté byl s dívkami pořízen třetí, rovněž cca dvouminutový videozáznam, jehož účelem bylo simulovat situaci sebe prezentace za účelem seznámení s osobou opačného pohlaví prostřednictvím internetových seznámků – text již byl proto zcela v režii každé z dívek a dostaly k němu následující instrukce: „Zkuste si představit tuto situaci - včera jste byla na oslavě narozenin své kamarádky. Přišel tam i kluk, kterého jste viděla poprvé. Byl příjemný, vtipný a moc se Vám líbil – navíc to vypadalo, že je to vzájemné. Jenže přišel až ke konci, kdy Vy jste už musela domů, a tak jste sotva prohodili pár vět. Kdybyste měla možnost pobýt tam delší dobu, co byste mu o sobě řekla, abyste ho co nejvíce zaujala?“. Dívky se u natáčení jednotlivých videozáznamů střídaly – nejprve tedy byly pořizovány první, poté druhé a třetí videozáznamy. Na všech pořízených videozáznamech byly zabírány za stejných podmínek.

b) Druhá fáze experimentu - vyvolání žárlivostní reakce u vzorku adolescentních chlapců

Ve druhé fázi výzkumu vyplňovali chlapci ve věku 16-17 let sadu standardizovaných dotazníků. Experiment probíhal ve dvou učebnách výpočetní techniky, chlapci byli rozděleni na dvě skupiny a byli usazeni po jednom v lavicích, na nichž byl pouze počítač. V jedné z nich jsem s nimi byla já, ve druhé další studentka, Lydie Kubíková (LK). Během vyplňování prvního, obecného dotazníku jsme chlapcům odebraly první vzorek slin (bazální hladina testosteronu, TI). Poté následovalo zhlédnutí prvního a druhého videozáznamu všech zúčastněných dívek s přestávkou jedné minuty, po němž bylo chlapcům řečeno, aby označili dívku, jež je z jejich pohledu nejatraktivnější. Poté zhlédli třetí videozáznam, který byl s jimi označenou dívkou pořízen, a byli požádáni, aby pro ni nahráli cca dvouminutový videozáznam, jehož obsah byl (stejně jako u dívek) zcela ponechán na jejich úvaze, a pokusili se ji co nejvíce zaujmout. Po jeho natočení jsme spolu s LK chlapcům sdělili, že bude dané dívce ihned poslán ke zhlédnutí, přičemž bude mít přibližně hodinu času na to, aby se k němu nějak vyjádřila (s tím, že výsledek jim samozřejmě bude sdělen v soukromí, a to, zda si jej pak vzájemně sdělí s ostatními chlapci, je již na nich samotných).

Ohledně fiktivním „odeslání videa“ dostali chlapci pokyn, aby se soustředili na další úkol, jehož jediným účelem bylo co nejvíce předejít jakékoli vzájemné komunikaci (což jim v průběhu celého experimentu bylo opakovaně připomínáno), a tedy i vzájemnému

ovlivňování či zjišťování toho, jak který z nich atraktivitu dívek vnímá a kterou z nich označil jako nejatraktivnější (a s kterým z nich by případně o její přízeň prostřednictvím svého „představovacího“ videozáznamu soupeřil). Jejich úkolem bylo plně se soustředit na promítaný sitcom a pokusit se odhadnout, kterou z dívek/žen, které v něm vystupují, by jako nejatraktivnější zvolil chlapec, kterého jako nejatraktivnějšího ze zúčastněných chlapců vnímá on (v případě, že by šlo o něho samotného, pak to, kterou z hereček by jako nejatraktivnější vnímal chlapec, kterého co do míry atraktivity umístil hned za sebou). Jednalo se o seriál Přátelé (zvolený za účelem odreagování chlapců). V obou místnostech, kde obě skupiny chlapců sledovali stejný sitcom, s nimi byl jeden z pomocných výzkumníků.

Přibližně po avizované hodině byli chlapci po jednom zváni do dvou dalších, oddělených místností. V jedné z nich jsem byla já, ve druhé další student, Jakub Binter (JB), který mi s výzkumem rovněž pomáhal. Chlapcům jsme postupně sdělovali, že se dívka líbila, dostala však ještě cca půl hodiny na to, aby učinila konečné rozhodnutí, neboť se jí líbil ještě jeden chlapec. Každý chlapec byl po tomto sdělení požádán, aby se vrátil do místnosti, kde byly promítány videozáznamy, a na výslednou volbu dívky tam počkal. Po 15 minutách od tohoto sdělení jsme chlapce s LK postupně (ve stejném pořadí) obešly znovu a odebraly druhý vzorek slin (jednotlivé vzorky byly postupně ihned po odebrání uloženy do mrazicích boxů). Promítání sitcomu pak bylo po dalších cca 15 minutách přerušeno s tím, že dívky si již vybraly a oni jsou již jistě na výsledek zvědaví (i oni již svůj úkol nejspíše splnili – proto ať dívku, kterou by si podle jejich názoru nejatraktivnější/druhý nejatraktivnější chlapec vybral, napsali na papír, přeložili jej a prozatím u sebe uschovali). Poté jim bylo řečeno, že jim bude výsledek volby jimi zvolených dívek oznámen. Chlapci pak jeden po druhém odcházeli z místnosti, kde sitcom sledovali, a (opět v jedné z oddělených místností) jim bylo sděleno, že si jimi zvolená dívka vybrala jejich soupeře. Poté byli požádáni, aby v místnosti ještě asi 15 minut setrvali. Poté jsme je s LK postupně obešly znovu a odebraly třetí, poslední vzorek slin tak, aby u každého z nich od oznámení rozhodnutí dívky opět uplynulo 15 minut.

2. Soubor participantů

Vzorek dívek sestával z deseti 15letých studentek obchodní akademie.

Vzorek chlapců sestával z pětaticeti 16-17letých chlapců. Subjekty tedy pocházely ze dvou různých středních škol, neboť vzhledem k výzkumnému designu a cíli výzkumu, jenž se měl co nejvíce přiblížit situaci seznamování prostřednictvím internetu, bylo zapotřebí, aby

se dívky a chlapci vzájemně neznali. Probandy jsme získaly prostřednictvím oslovení ředitelů těchto škol a za spolupráci na projektu jim byla vyplacena peněžité odměna ve výši 100 Kč.

Z původního souboru 35 chlapců byla bazální hladina testosteronu (v důsledku některých nekvalitních vzorků) použita u 33 chlapců, všechny tři hladiny testosteronu pak u 31 chlapců (u dvou chlapců byly vyřazeny vzorky, jež byly odebírány jako druhé v pořadí).

3. Použité dotazníky

- a) Obecný dotazník sestávající z dotazů na tělesné aspekty (výšku, váhu), dotazů na situaci v rodině (vztah s rodiči, rozvod, počet sourozenců), dotazů na aktuální a minulý partnerský status a vnímání vlastní atraktivity a maskulinity (příloha č. 1).
- b) Krátkou verzi dotazníku *Early Adolescent Temperament Questionnaire – Revised* (EATQ-R) zjišťujícího temperamentové rysy u adolescentních jedinců (Ellis a Rothbart, 1999). Dotazník sestává z otázek zaměřených na 12 charakteristik: *activation control* (schopnost určitého jednání v případě silné tendence vyhnout se mu), *affiliation* (potřeba vřelosti a blízkosti s jinými jedinci – nezávislá na plachosti a extroverzi), *attention* (schopnost soustředění pozornosti a jejího zaměření jiným směrem v případě potřeby), *fear* (nepříjemný afekt v důsledku anticipace nepohody), *frustration* (negativní afekt v důsledku přerušování práce na aktuálním úkolu či překážek v dosažení určitého cíle), *high intensity pleasure/surgency* (potěšení z aktivit charakteristických vysokou intenzitou a přítomností něčeho nového), *inhibitory control* (schopnost plánovat a potlačovat nežádoucí reakce), *pleasure sensitivity* (míra potěšení v souvislosti s aktivitami či stimuly charakteristickými nízkou intenzitou, tempem, komplexitou, novostí a vzhledem k situaci nepatřičnými či nikoli běžnými), *perceptual sensitivity* (rozpoznání či percepční zaznamenání slabých podnětů prostředí o nízké intenzitě), *shyness* (behaviorální inhibice v souvislosti s novostí a výzvou, obzvláště v sociálním kontextu), *aggression* (hostilní a agresivní jednání včetně fyzického násilí vůči osobám a předmětům, přímá a nepřímá verbální agrese a hostilní reaktivita) a *depressive mood* (nepříjemný afekt a pokles nálady, ztráta radosti a zájmu o aktivity). V našem výzkumu jsme se zaměřily na facetu *aggression*, *activation control* a *surgency*. Míru, v níž jednotlivé výroky z pohledu jedince jeho osobu charakterizují, chlapci označovali na 5-bodové Likertově škále (příloha č. 2).

- c) Krátkou verzi původně 50-položkového dotazníku IPIP (*International Personality Item Pool—Five-Factor Model measure* (Goldberg, 1999), *Mini-IPIP Scales* (Donnellan a kol., 2006) zjišťujícího míru dominance. Míru, v níž jednotlivé výroky z pohledu jedince jeho osobu charakterizují, chlapci označovali na 7-bodové Likertově škále (příloha č. 3).
- d) Dotazník *Extramarital Behavioral Intentions Scale* (EBIS, Buunk, 1980) zjišťující míru tendence k mimopárovým sexuálním aktivitám. Míru, v níž jednotlivé výroky z pohledu jedince jeho osobu charakterizují, chlapci označovali na 7-bodové Likertově škále (příloha č. 4).
- e) Dotazník *Interpersonal Sexual Jealousy Scale* (ISJS, Buunk) zjišťující tendence k žárlivosti. Míru, v níž jednotlivé výroky z pohledu jedince jeho osobu charakterizují, chlapci označovali na 9-bodové Likertově škále (příloha č. 5).
- f) Dotazník *Rank Style with Peers Questionnaire* (RSPQ, Zuroff a kol., 2009) zjišťující postavení jedince v rámci skupiny. Dotazník sestává z dotazů na tři oblasti: *confidence-leadership* (zjišťující tendence jedince k zaujetí vedoucí pozice ve skupině), *loyalty-cooperation* (zjišťující schopnost spolupráce a poskytování podpory ostatním), and *treachery-competition*. (zjišťující míru tendence k dosažení vedoucího postavení ve skupině prostředky, jež nejsou považovány za čestné) Míru, v níž jednotlivé výroky z pohledu jedince jeho osobu charakterizují, chlapci označovali na 5-bodové Likertově škále (příloha č. 6).
- g) Dotazník *Rosenberg Self-esteem Scale* (Rosenberg, 1965) zaměřený na sebevědomí. Míru, v níž jednotlivé výroky z pohledu jedince jeho osobu charakterizují, chlapci označovali na 4-bodové Likertově škále (příloha č. 7).
- h) Rozšířená verze dotazníku *Sociosexual Orientation Inventory Scale - Revised* (*Sociosexual Orientation Inventory Scale* (SOI-R, Simpson a Gangestad, 1991) zjišťujícího míru individuální tendence k příležitostným, nezávazným sexuálním vztahům – tj. umístění jedince na kontinuu od tendence k sexuálnímu styku (zde vzhledem k věkové skupině participantů párové svazky zahrnující sexuální aktivity obecně, tj. bez nutnosti koitu, dotazník je přizpůsoben pro adolescentní jedince) výhradně v rámci emocionálně intenzivního, pevného vztahu až po tendenci k sexuálním vztahům s nízkou mírou emoční investice, často v rámci volnějších, kratších vztahů s více partnery. Míru, v níž chlapci s jednotlivými

výroky souhlasili, označovali na 10-bodové Likertově škále (kromě prvních tří dotazů) (příloha č. 8).

Hladina testosteronu byla zjišťována z vzorků slin, jež byly po celou dobu provádění výzkumu uchovávány v mrazicím boxu a poté dopraveny ke zpracování do Endokrinologického ústavu.

Ohledně měření hladiny testosteronu obsaženého ve slinách lze konstatovat, že tato metoda již byla použita v mnoha studiích (od r. 1983 již bylo publikováno na 2 500 odborných prací, jež této metody využily) a její validita je tak již dostatečně ověřena. Je volena zejména s ohledem na větší komfort subjektů, a tedy i vyloučení případného zvýšení míry stresové reakce organismu v důsledku faktorů, jež provázely odběr vzorků krve ve starších studiích (např. reakce na vpich jehly či přítomnost lékařského personálu). Další výhodou spočívá v menší ekonomické náročnosti (rozbor vzorků slin je levnější než rozbor vzorků krevních či hormonální profil moči). Ohledně hodnoty tohoto způsobu měření pro vědecké účely rovněž panuje obecná shoda – cílové buňky (tj. buňky se specifickými receptory hormonů na vnější membráně) jsou více ovlivňovány volnými (bioaktivními) frakcemi steroidů, jež nejsou vázány na proteiny plasmy. Tyto volné frakce steroidních hormonů pak pronikají do mezibuněčných prostor a snadno se dostávají do cílových buněk (Farhat a kol., 2012).

Oproti dotazníkovým metodám měření stresové a žárlivostní reakce spočívá výhoda této metody i ve skutečnosti, že výsledky nejsou zkreslovány např. tím, že jedinec dostatečně nerozlišuje skutečnou míru zjišťovaných charakteristik a tím, jak by sám sebe chtěl vnímat, což je u věkové skupiny, na níž jsme se ve své práci zaměřily my, obzvláště důležité.

Účast na všech fázích výzkumu byla u všech participantů zcela dobrovolná a před jeho započítím byli o jeho podobě a průběhu prostřednictvím informovaného souhlasu informováni jak oni, tak i jejich zákonní zástupci (jeho podpisem potvrdili souhlas s účastí na výzkumu, zpracováním získaných dat, pořízením videozáznamů a jejich použitím k vědecko-výzkumným účelům s tím, že mohou výzkum v jakékoli z jeho fází přerušit a požádat o jejich vymazání. Dále byli ujistěni o tom, že veškerá data a pořízené videozáznamy budou uloženy pod anonymními kódy a nebudou bez jejich případného výslovného písemného souhlasu (do doby jejich plnoletosti pak i bez případného výslovného písemného souhlasu jejich zákonného zástupce) v žádném případě poskytnuty třetím osobám.

IV. Statistické zpracování dat

Ke statistickému zpracování dat byl použit statistický software SPSS 16. Po provedení deskriptivní analýzy proměnných byly odstraněny odlehlé hodnoty. K testování hypotéz jsme použily ANOVU pro opakovaná měření a korelační analýzu (Pearsonovu korelaci). V důsledku malého vzorku bylo zapotřebí některé proměnné rozdělit za použití metody median split na binární proměnnou podle hodnoty medianu: např. chlapce jsme podle zjištěných bazálních hladin testosteronu na základě hodnoty medianu rozdělili na dvě poloviny: např. chlapce na základě zjištěné bazální hladiny testosteronu na chlapce s nízkou bazální hladinou testosteronu (skupina 1) a chlapce s vysokou bazální hladinou testosteronu (skupina 2).

1. Deskriptivní statistika

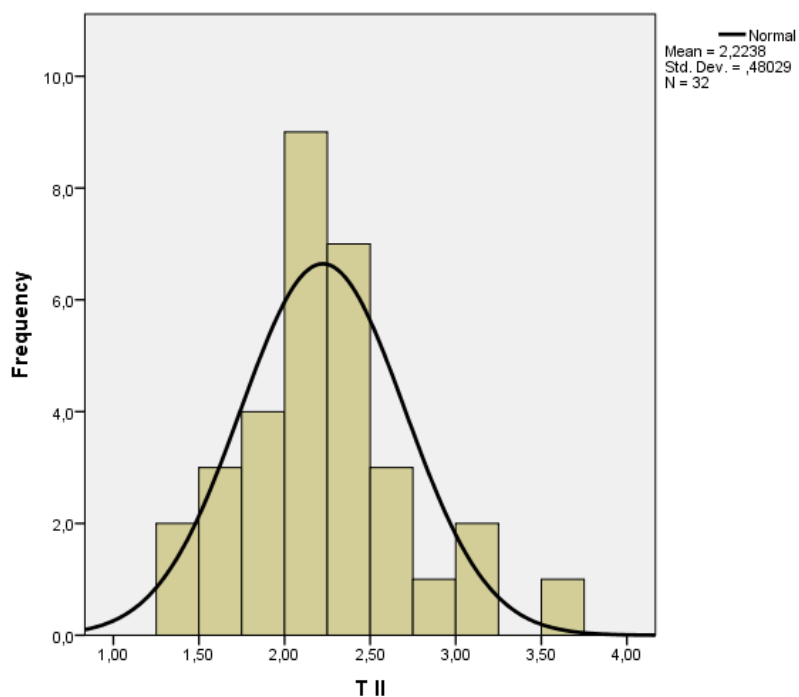
Tab. 1: Deskriptiva tělesných parametrů vzorku chlapců

	N	minimum	maximum	průměr	std. odchylka
výška	34	170	197	181,65	7,04
váha	34	57	93	71,84	9,02

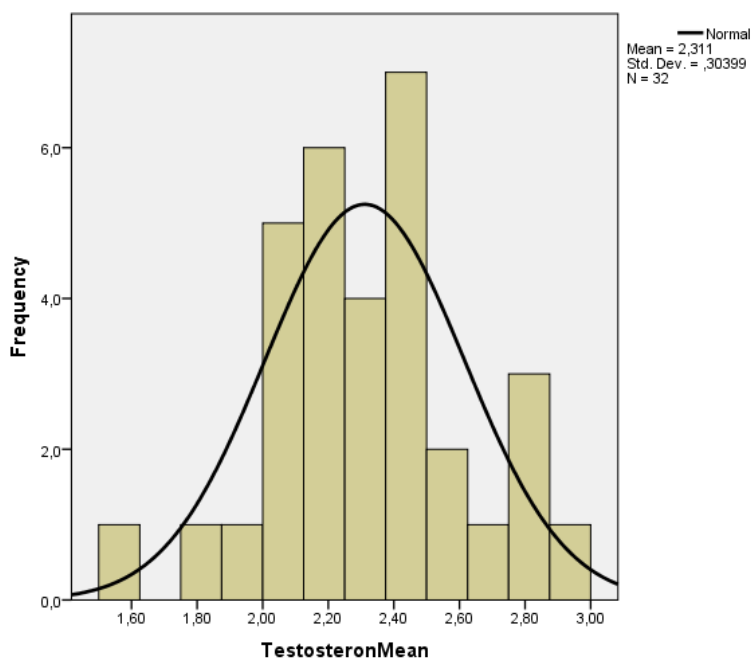
Hladina testosteronu je udávána v jednotkách nmol/l (pro srovnání: u dospělých mužů je uváděna ranní bazální hladina v rozmezí 12 - 30 nmol/l , u chlapců v námi sledovaném věku 1 - 4 nmol/l).

Tab. 2: Deskriptiva hladin testosteronu chlapců TI, TII a TIII.

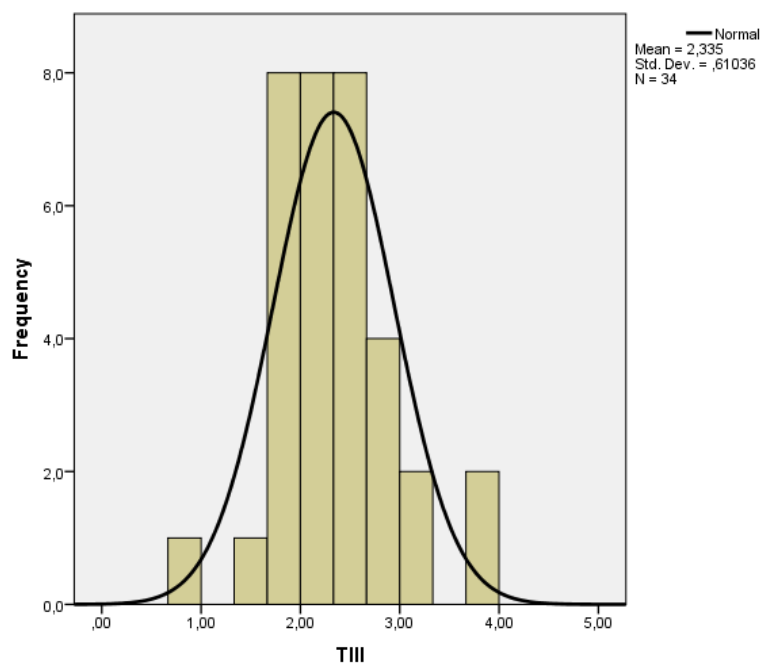
	N	minimum	maximum	průměr	std. odchylka
T I	34	1,44	3,89	2,36	0,63
T II	32	1,33	3,56	2,22	0,48
T III	34	0,90	3,84	2,33	0,61
T průměr	32	1,54	2,89	2,31	0,30



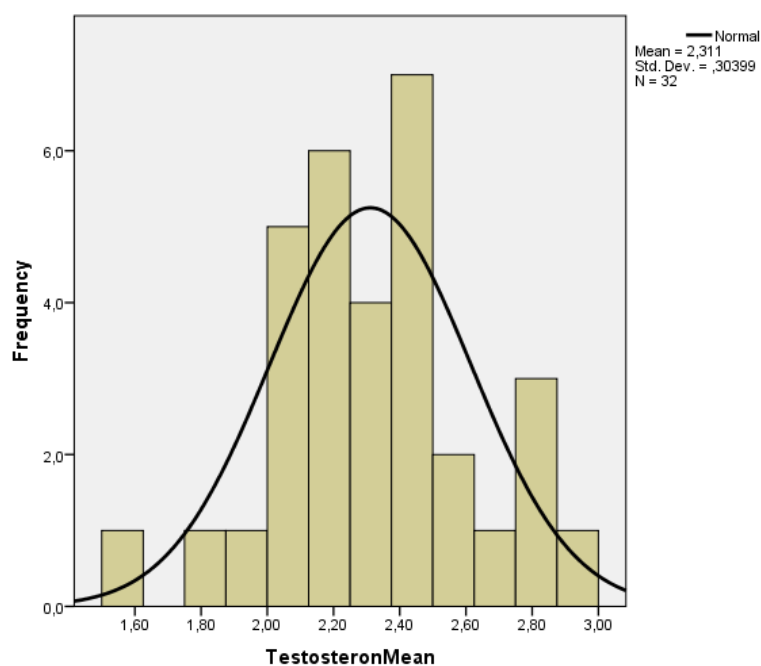
Graf 1: Histogram a křivka normálního rozložení hladin testosteronu v nmol/l ve vzorcích T I.



Graf 2: Histogram a křivka normálního rozložení hladin testosteronu v nmol/l ve vzorcích T II.



Graf 3: Histogram a křivka normálního rozložení hladin testosteronu v nmol/l ve vzorcích TIII.



Graf 4: Histogram a křivka průměrných hladin testosteronu v nmol/l ve vzorcích TI, TII a T III.

2. Výsledky analýz

a) Testování hypotéz

H 1,0:

V rámci experimentální situace určené k vyvolání žárlivosti nedojde ke změně v hladině testosteronu ve slinách chlapců, a to ani při druhém ani třetím odběru.

H 1,1:

V rámci experimentální situace určené k vyvolání žárlivosti dojde k poklesu hladiny testosteronu ve slinách chlapců oproti bazální hladině, a to jak při druhém, tak i třetím odběru.

K ověření těchto hypotéz jsme použily statistický test ANOVA pro opakovaná měření, s jehož pomocí jsme porovnali jednotlivé hladiny testosteronu I, II, III (bazální, po vyvolání žárlivosti a po prohře se soupeřem o schůzku s atraktivní dívkou)

Výsledky:

Wilksova Lambda = 0,966, F = 0,533, p = 0,593

Na základě výsledků statistické analýzy jsme přijaly hypotézu H 1,0, tj. že v experimentu nedošlo k žádným signifikantním změnám hladiny testosteronu.

H 2,0:

Mezi proměnnými T 2 (rozdíl mezi hladinami TI a TII) a T 3 (rozdíl mezi hladinami TI a TIII) nebude mezi skupinou chlapců s vyšší mírou agresivity a dominance a skupinou chlapců s nižší mírou agresivity a dominance rozdíl.

H 2,1:

Mezi proměnnými T 2 a T 3 bude výraznější rozdíl u chlapců s vyšší mírou agresivity a dominance.

1. Proměnné T 2 a T 3 a agresivita:

Za účelem zjištění vztahu mezi proměnnými T2 a T3 a dosaženými skóry ve facetě agrese dotazníku EATQ-R byli chlapci za použití metody median split rozděleni podle výšky dosaženého skóru ve facetě agrese dotazníku EATQ-R na 2 skupiny:
skupinu 1 - chlapce, kteří ve facetě agrese dotazníku EATQ-R dosáhli nízkých skóre a

skupinu 2 - chlapce, kteří ve facetě agrese dotazníku EATQ-R dosáhli vysokých skóre.
grouping variable: celkový skór dosažený ve facetě agrese dotazníku EATQ-R,
závislé proměnné: T2 (TII-TI) a T3 (TIII-TI)

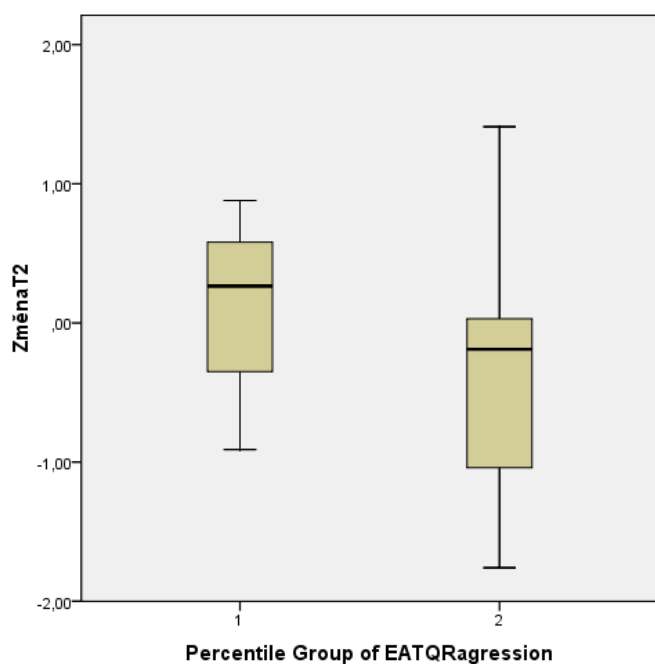
Tab. 3: Deskriptiva změny hladin testosteronu T2 a T3 u skupin méně agresivních (skupina 1) a agresivnějších chlapců (skupina 2).

Skór agr. EATQR	N	průměr	std. odchylka
Změna T3 1	16	0,18	1,11
Změna T3 2	18	- 0,20	0,59
Změna T2 1	14	0,16	0,55
Změna T2 2	18	- 0,34	0,89

Co se týče změn testosteronu T 3 jsme u agresivity na základě výsledků statistické analýzy přijaly hypotézu H 2,0. V rámci změny T3 nebyl signifikantní rozdíl mezi agresivními a neagresivními chlapci. Co se týče změny testosteronu T 2, byl potvrzen signifikantně větší pokles hladiny testosteronu u skupiny agresivnějších chlapců ($p = 0.08$; v rámci skupiny méně agresivních chlapců nebyl pokles vůbec pozorován).

Tab. 4: Deskriptiva změn hladin testosteronu T 2 a T3v rámci skupin agresivních a neagresivních chlapců.

	t	df	p
Změna T3 1	1,24	32	0,22
Změna T3 2	1,20	22,13	0,24
Změna T2 1	1,84	30	0,08
Změna T2 2	1,95	28,73	0,06



Graf 5: Krabicový graf znázorňující rozdíl mezi změnou hladiny testosteronu T2 (TII – TI) v rámci skupin více a méně agresivních chlapců.

2. Proměnné T 2 a T 3 a dominance

Za účelem zjištění vztahu mezi proměnnými T2 a T3 a dosaženými skóry ve facetě dominance dotazníku IPIP byli chlapci za použití metody median split rozděleni podle výšky dosaženého skóru v dotazníku IPIP na 2 skupiny:

skupinu 1 - chlapce, kteří v dotazníku IPIP dosáhli nízkých skóre a

skupinu 2 - chlapce, kteří v dotazníku IPIP dosáhli vysokých skóre.

grouping variable: celkový skóre dosažený v dotazníku IPIP,

závislé proměnné: T2 (TII-TI) a T3 (TIII-TI)

Tab. 5: Deskriptiva celkových skóre facetě dominance dotazníku IPIP a proměnných T2 a T3

Celkový skóre facetě dominance IPIP	N	průměr	std. Odchylka
Změna T3 1	16	-0,17	0,95
Změna T3 2	18	0,11	0,82
Změna T2 1	15	0,00	0,86
Změna T2 2	17	-0,23	0,72

Co se týče vztahu dominance a proměnné T 2 jsme na základě výsledků statistické analýzy přijaly hypotézu H 2,0.

Co se týče vztahu dominance a proměnné T 3 jsme na základě výsledků statistické analýzy přijaly hypotézu H 2,0.

U chlapců s vysokou hladinou testosteronu dominance měřená dotazníkem IPIP signifikantně korelovala s několika charakteristikami zjišťovanými dalšími dotazníky: pozitivně se sebevědomím měřeným dotazníkem RSEST a facetou Attitude Facet dotazníku SOI-R zjišťujícího sociosexualitu, negativně s facetou Dominance Leadership dotazníku RSPQ zjišťujícího vůdcovství ve skupině. S facetou Desire Facet dotazníku SOI-R vykazovala tendenci k signifikanci.

	RSEST Tot. Sc.	SOI-R AttitFacet	SOI-R DesFacet	SOI-R BehavFacet	RSPQ DominLead
IPIP Tot. Sc.					
Pears. Cor.	0,637	0,741	- 0,485	- 0,745	- 0,606
p	0,008	0,001	0,057	0,003	0,013
N	16	16	16	13	16

H 3,0:

Proměnná T III nebude ve vztahu s mírou žárlivosti měřenou pomocí dotazníku ISJS.

H 3,1:

Žárlivost měřená pomocí dotazníku ISJS bude v negativním vztahu s proměnnou T III.

U chlapců s vysokou hladinou testosteronu byla zjištěna tendence k negativní signifikanci mezi bazální hladinou testosteronu a celkovým skórem dotazníku ISJS zjišťujícího žárlivost ($p = 0,059$, Pear. Cor. = - 0,482, $N = 16$). Na základě výsledků statistické analýzy jsme přijaly hypotézu H 3,1 pouze u chlapců s vysokou hladinou testosteronu.

Celkové skóry dotazníku ISJS zjišťujícího žárlivost nekorelovaly signifikantně ani se změnou testosteronu T2 ($p = 0,19$, Pear. Cor. = - 0,24, $N = 31$) ani změnou testosteronu T3 ($p = 0,17$, Pear. Cor. = - 0,24, $N = 33$). Směr korelace byl negativní (tedy čím větší pokles testosteronu, tím větší míra žárlivosti).

H 4,0:

Bazální (a průměrná) hladina testosteronu nebude ve vztahu s mírou dominance, agresivity, sebevědomí, sociosexuality, vůdcovství ve skupině a žárlivostní reakcí měřenými pomocí dotazníků a výškou, váhou a sebehodnocenou maskulinitou.

H 4,1:

Vyšší bazální (a průměrná) hladina testosteronu bude spojena s vyšší mírou dominance, agresivity, sebevědomí, sociosexuality, vůdcovství ve skupině a žárlivostní reakcí měřenými pomocí dotazníků a vyšší výškou, váhou a sebehodnocenou maskulinitou.

Tab. 6: Korelace mezi bazální a průměrnou hladinou testosteronu a sledovanými individuálními charakteristikami

		IPIP Tot.Sc.	Agr. EATQ-R	SOIR Tot.Sc.	Domin.Lea d. RSPQ	ISJS Tot.Sc.	výška	váha	mask	RSES
	Pear.C.	0,02	0,15	0,17	- 0,16	0,18	- 0,09	0,14	0,10	- 0,07
	p	0,92	0,40	0,39	0,39	0,32	0,63	0,44	0,60	0,72
T prům.	N	32	32	27	32	31	32	32	31	32
	Pear.C.	- 0,30	0,35	0,18	- 0,21	0,29	0,01	0,24	0,25	0,14
T baz.	p	0,86	0,04	0,35	0,23	0,10	0,94	0,16	0,16	0,44
	N	34	34	29	34	33	34	34	33	34

Na základě výsledků statistické analýzy jsme u všech zjišťovaných charakteristik vyjma agresivity měřené dotazníkem EATQ-R a jejího vztahu s bazální hladinou testosteronu přijaly hypotézu H 4,0.

U facety agresivity měřené dotazníkem EATQ-R a jejího vztahu s bazální hladinou testosteronu jsme na základě výsledků statistické analýzy přijaly hypotézu H 4,1. Tato korelace byla signifikantní (**p = 0,04**).

U chlapců s vysokou hladinou testosteronu byla u facety Desire Facet dotazníku SOI-R zjišťujícího sociosexualitu zjištěna signifikantní pozitivní korelace s bazální hladinou testosteronu (**p = 0,05**, Pear. Cor. = 0,50, N = 16). V tomto případě jsme na základě výsledků statistické analýzy přijaly hypotézu H 4,1.

U chlapců s vysokou hladinou testosteronu byla dále u facety Ruthless Self-Advancement dotazníku RSPQ zjišťujícím vůdcovství ve skupině zjištěna signifikantní pozitivní korelace s celkovým skórem dosaženým v dotazníku EBIS zjišťujícím tendenci k mimopárovým aktivitám ($p = 0,04$, Pear. Cor. = 0,52, N = 16).

Diskuse

Hlavní cíl této práce spočíval v testování adekvátnosti měření míry žárlivostní reakce u adolescentních chlapců prostřednictvím změn hladiny testosteronu přítomného ve slinách v kontextu kompetice o atraktivní partnerku simulující situaci internetového seznamování u 16-17letých chlapců. Dalším cílem bylo zjištění souvislostí mezi bazální hladinou testosteronu a těmito hormonálními změnami a některými osobnostními charakteristikami, o nichž se zmiňují autoři některých výzkumů provedených zejména u dospělé populace.

1. Změny hladiny testosteronu

V rámci pokusu jsme sledovaly důsledky experimentálně vyvolané žárlivosti na hladinu testosteronu u 16-17letých chlapců. Za tímto účelem jsme použily videa dívek, z nichž si každý z chlapců zvolil dívku, kterou vnímal jako nejatraktivnější a o kterou mohl soupeřit. Pro použití podobných stimulů hovoří kombinace výhod laboratorního prostředí a potenciální možnost jejich aplikace na realitu (např. Globus a Shulman, 1956, podle Levi, 1972). Poté bylo každému z chlapců oznámeno, že v kompetici s rivalem, jenž projevil zájem o stejnou dívku, prohrál.

Výsledky statistické analýzy však signifikantní změny hladiny testosteronu neprokázaly.

Faktorů, jež mohly výsledek ovlivnit, je více. V období puberty dochází u chlapců až k desetinásobnému vzestupu hladiny testosteronu (Booth a kol., 2006). V načasování (a tedy i fázi) puberty však existují značné rozdíly a „doladování“ neurálních obvodů a organizace mozku za účelem exprese dospělého reprodukčního chování tak neprobíhá stejným tempem (např. Sisk a Foster, 2004). Rovněž sexuální zkušenosti chlapců v tomto věku jsou rozdílné. Některé aspekty behaviorálního zrání jsou navíc ovlivněny nejen fází, v níž se nachází dozrávání gonád, ale i procesem tzv. „puberty mozku“. Oba druhy procesu pak během tohoto vývojového období interagují.

Účelem evolučního mechanismu žárlivosti je zajištění jistoty paternity jedince, a tedy předcházení ztrátě cenných zdrojů. To však předpokládá, že se jedná o vlastní partnerku. V případě našeho výzkumu se však jednalo o simulaci internetového seznamování, u něhož lze (např. za účelem sebepotvrzení) předpokládat, že se do něj chlapci zapojují i v případě, že již nějakou partnerku mají (tuto skutečnost jsme však nezjišťovaly). Přestože podle některých

studií většina chlapců v 16 letech již za sebou první zkušenost s romantickým vztahem má (např. Carver a kol, 2003, podle La Greca a Mackey, 2007), expresi dospělého chování u nich v tomto věku ještě nejspíše předpokládat nelze, neboť hormonální hladina se ustaluje až kolem adolescence či krátce po ní - nejvyšších hladin testosteron dosahuje až mezi 20. a 30. rokem (Morley a van den Berg, podle Endokrinologie – interdisciplinární obor, Triton, 2006).

Vzhledem k možnému působení dalších (ať už kratších či dlouhodobějších) stresorů u jednotlivých chlapců lze částečný pokles hladiny testosteronu připisovat i této alternativě. Někteří z chlapců navíc v průběhu pořizování videí pro dívky uvedli pravidelný vrcholový sport, což jejich hodnoty hormonu mohlo také ovlivnit (vyčerpání v souvislosti s ním vede k poklesu hladiny testosteronu, viz výše).

Intenzitu žárlivostní reakce navíc ovlivňuje mnoho dalších faktorů: sebevědomí/sebehodnocení jedince (ačkoli ani zde nejsou výsledky jednoznačné), styl attachmentu, osobnost jedince - zdokumentována je zejména korelace s neuroticismem a anxiétou (např. Buunk, 1999). Autoři další studie (Wade a Walsh, 2008) naopak mezi neuroticismem a žárlivostí jednoznačnou souvislost nenalezli (ačkoli se jednalo o dotazy na události skutečné, nikoli hypotetické). Tyto faktory jsme však v našem výzkumu nezjišťovaly. Podle Melameda (Melamed, 1991, podle Wade a Walsh, 2008) však neuroticismus (a sebehodnocení) na romantickou žárlivost signifikantní vliv mají – ovšem v závislosti na partnerském statusu a délce vztahu. S ohledem na námi sledovanou věkovou skupinu tak zaznamenání tohoto efektu není pravděpodobné.

V souladu s poznatky o působení sensorických vjemů na centra odměny (Sisk a Foster, 2006) a jejich roli při aktivaci reprodukčního chování jsme předpokládaly, že videa k navození kompetitivního kontextu postačí. Jak však někteří autoři (např. Nesbitt, 2012) uvádějí, abstraktní situace k vyvolání tohoto efektu postačovat nemusí. Dalším faktorem, jenž mohl výsledky ovlivnit, je skutečnost, že výzkumný design byl časově i organizačně poměrně náročný a jeho provedení trvalo několik hodin. Experiment byl proto prováděn dvakrát, přičemž jednou byl jeho počátek stanoven již na osmou hodinu, podruhé (v důsledku omezených možností v souvislosti s organizací rozvrhu výuky) až na hodinu dvanáctou. Nejspíše se tak projeví i důsledky cirkadiálního cyklu - hladiny testosteronu i kortizolu dosahují nejvyšších hodnot v ranních hodinách (viz výše). Poměrně komplexní vzorce byly v novějších studiích (Windle a kol., 1998, podle Lightman, 2008) zaznamenány i v produkci glukokortikoidů (tj. i kortizolu). Zmiňována je např. interakce mezi změnami v aktivaci a inhibici osy HPA a cirkadiálním cyklem jejich sekrece (Lightman, 2008). V tomto ohledu tak

mohla jistou roli sehrát i fáze, v níž se chlapci právě nacházeli (během refraktorní fáze osa HPA vůči slabším stresorům senzitivitu nevykazuje).

Některé novější studie (např. Marazziti a Canale, 2004, Esch a Stefano, 2005, Roney a kol., 2003) zmiňují vzestup kortizolu právě v kontextu navazování kontaktu s potenciálním partnerem/partnerkou – přestože je obvykle vnímán jako pozitivní (což je v souladu se Seleyho konceptem stresové reakce, viz výše). Pokles testosteronu u mužů pak interpretují jako žádoucí jev souvislosti s jeho vztahem s mírou agresivity (viz výše).

Např. Mason (1971, podle Levi, 1972) v souvislosti s podobnými výzkumy rozlišuje faktory vedoucí k predispozici jedince k vyšší míře reaktivity ohledně fyziologických reakcí (horko, hluk, podvýživa aj.), jež mohou obsahovat i aspekty psychické povahy, a faktory ochranné (habituaci, adaptaci aj.). I u těchto faktorů je předpokládána značná individuální variabilita.

Zjišťována nebyla ani onemocnění, u nichž je vliv na hormonální hladiny zdokumentován, či případná medikace, jež by hladiny hormonů mohla ovlivnit.

Další nedostatky designu pak spočívaly zejména v tom, že se přes veškerou snahu a opakované upozorňování nepodařilo zcela zabránit komunikaci mezi chlapci, což u některých z nich vedlo k vyslovení pochybností o tom, že o vybranou dívku skutečně soupeří (jiní naopak po příchodu z oddělené místnosti, kde jim byl sdělen výsledek, ostatním prohru nepřiznali a tvrdili, že vyhráli). Odlišné výsledky mohly odrážet i skutečnost, že s chlapci bylo v kontaktu několik osob. Vzorek chlapců navíc nebyl dostatečně velký.

Určitou roli pak mohly sehrát i události v podobě jiných úspěchů či selhání (v podobě podaných výkonů sportovních, studijních či kontaktů s dívkami), jimiž chlapci v době výzkumu (či před ním) prošli či procházeli tak, jak zdůrazňují zejména zastánci tzv. recipročního modelu.

Hormonální koreláty žárlivosti jsou poměrně novým předmětem výzkumu. Jednou z mála studií na toto téma je výše uvedená studie Nesbitt (2012), jejíž autorka po vyvolání žárlivostní reakce zaznamenala vzestup testosteronu odpovídající situaci přípravy na kompetici a naopak pokles testosteronu v situaci odpovídající situaci porážky. Je však zapotřebí poznamenat, že tento efekt se projevil pouze u žen, přestože výzkumný vzorek byl mnohem větší, věk participantů/participantek vyšší (průměrný věk cca 20 let) a všichni měli stále partnery/partnerky. U mužů autorka stejný rozdíl v reakcích testosteronu na uvedené situace nezaznamenala, a to ani po následném zohlednění několika dalších faktorů. V tomto ohledu jsou tedy výsledky našeho výzkumu v souladu s výsledky studie, jež autorka výše uvedené studie zaznamenala u mužů.

Ačkoli mnohé studie (zejména v souvislosti s výsledkem sportovních soutěží u mužů) souvislost mezi hladinou testosteronu a kompeticí potvrdily (Mazur a Lamb 1980, Elias, 1981, Campbell a kol., 1988 aj.), obecně výsledky konsistentní nejsou. Jako příčina nejednotných výsledků je obvykle uváděn vliv fyzického výkonu (a tedy obtížnost odlišení fyzických a kompetitivních faktorů) u starších studií či nedostatečné zohlednění sociálního kontextu (v případě nižších živočišných druhů pak jejich přirozených podmínek). Např. autoři Bruce a Boyce (2008) v této souvislosti hovoří o biologické reaktivitě na psychické stresory, která odráží zkušenosti získané v průběhu vývoje, a dědivosti určité variability. Určitá míra variability v míře dědivosti byla rovněž zaznamenána u bazální hladiny testosteronu (viz výše). Na sociální kontext jsme se však (na rozdíl od jiných autorů v tomto výzkumu) nezaměřovali.

2. Reakce testosteronu/testosteron a agresivita

Hypotéza souvislosti mezi agresivitou měřenou facetou Aggression dotazníku EATQ-R a bazální hladinou testosteronu se potvrdila - mezi těmito proměnnými byla zjištěna signifikantní pozitivní korelace. Faceta Aggression je v tomto dotazníku definována jako hostilní a agresivní jednání včetně fyzického násilí vůči osobám a předmětům, přímá a nepřímá verbální agrese a hostilní reaktivita.

Hypotéza většího celkového poklesu testosteronu u chlapců s vyšší mírou agresivity se nepotvrdila, i když k mírnému poklesu došlo. Výsledek však nepřekročil hladinu signifikance. Výsledky naznačují možný trend., že pro chlapce s vyššími skóry agresivity by kompetice o zvolenou dívku mohla být silnějším zdrojem stresu než pro chlapce s nižšími skóry (produkce kortizolu v důsledku stresu produkci testosteronu potlačuje, viz výše). Jak v závěru své studie uvádějí autoři Mehta a Josephs (2006), je pravděpodobné, že náchylnost ke stresu v souvislosti s hrozbou ztráty statusu (či potenciální porážkou) vykazují obzvláště jedinci s vysokou bazální hladinou kortizolu. Jeho hladinu jsme však nezjišťovali.

Jak ve své studii uvádějí Olweus a kol. (1988), vykazují chlapci s vyšší hladinou testosteronu rovněž nižší toleranci frustrace v podobě netrpělivosti a iritability. V souladu s tímto poznatkem je signifikantní pozitivní korelace mezi bazální hladinou testosteronu a dvěma facetami temperamentového dotazníku EATQ-R určeného pro námi sledovanou věkovou skupinu: facetou Fear (nepříjemný afekt v důsledku anticipace nepohody) a facetou Frustration (negativní afekt v důsledku přerušení práce na aktuálním úkolu či překážek v dosažení určitého cíle).

Jak však někteří autoři (např. Cashdan, 2003, Mazur, 1985) uvádějí, u člověka je definování agrese mnohem složitější než u nižších živočišných druhů: nemusí nutně zahrnovat pouze situace kompetice a v situacích, v nichž by se u nižších živočišných druhů projevila agrese fyzická, jsou její projevy mnohem rozmanitější. Vzhledem k větší komplexitě vztahů tak lze u člověka předpokládat mnohem složitější vzorce. Rovněž v kontextu reprodukce („*hypotézy výzvy*“) jsou u člověka u vzorců agresivity popsána jistá specifika (viz výše). Autor tzv. recipročního modelu (Mazur, 1985) dokonce vyslovil myšlenku, že na agresi lze pohlížet jako na jednu z forem dominantního chování.

Empiricky však přímá souvislost mezi hladinou testosteronu a agresivitou dostatečně potvrzena nebyla. Nekonsistentní jsou nicméně i studie u nižších živočišných druhů. Obzvláště u primátů autoři hovoří o závislosti tohoto vztahu na sociálním kontextu. V souladu s těmito poznatky jsou např. i výsledky studie zaměřené na adolescentní chlapce (Olweus, 1980, podle Olweus a kol., 1988). Její autor označil jako důležitý faktor pro vývoj vzorce agresivní reakce výchovné podmínky v dětství. Na toto téma provedl ve věku 13 let s týmiž chlapci, kteří se později zúčastnili další studie (Olweus a kol., 1988), i jejich rodiče poměrně rozsáhlé interview. Souvislost projevů agresivity se sociálním kontextem (tentokrát co se týče chování vrstevníků, s nimiž byli chlapci v kontaktu) potvrdila i další studie provedená u chlapců v tomto věku (Rowe a kol., 2004). V rámci naší studie však interview zaměřené na tuto problematiku provedeno nebylo.

Některým autorům, jež se zaměřili na chlapce podobného věku, se však vzestup testosteronu v situaci simulující kontext „výzvy“ potvrdit podařilo. Např. autoři výše uvedené studie Olweus a kol. (1988) udávají nejvýraznější reakci hladiny testosteronu na nespravedlivé zacházení a provokace včetně hrozby. Podle autorů tak nejspíše zvýšená hladina testosteronu u chlapců v pubertě (popř. i po ní) tendence k agresivnější a asertivnější reakci na provokaci a hrozbu posiluje. Vzhledem k malému vzorku, s nímž pracovali, však ohledně interpretace těchto výsledků nabádají k obezřetnosti. V naší studii naopak hladina testosteronu v situaci simulující „výzvu“ (tj. kompetici o zvolenou dívku) vzestup nevykazovala ani u chlapců s vysokou bazální hladinou testosteronu, ani u chlapců s bazální hladinou nízkou. V tomto ohledu mohla důležitou roli sehrát zejména odlišnost použitých stimulů.

3 Reakce testosteronu/testosteron a dominance, vůdcovství ve skupině a sebevědomí

Hypotéza většího poklesu hladiny testosteronu u chlapců s vyššími skóry dominance měřenými dotazníkem IPIP v důsledku vyvolání žárlivostní reakce (T 2) se nepotvrdila, jistý trend v tomto směru jsme však zaznamenaly: hladina testosteronu u chlapců s nízkými skóry dominance (oproti bazální hladině) v průměru mírně stoupla, u chlapců s vysokými skóry dominance naopak v průměru mírně klesla. Hladiny signifikance však tyto hodnoty nedosahovaly.

Hypotéza většího poklesu hladiny testosteronu u chlapců s vyššími skóry dominance po oznámení porážky v kompetici (T 3) se nepotvrdila: u chlapců s nízkými skóry dominance jeho hladina (oproti bazální hladině) mírně klesla, u chlapců s vysokými skóry dominance naopak mírně stoupla.

Hypotéza předpokládající vyšší hladinu testosteronu u chlapců s vyššími skóry v dotazníku zjišťujícím dominanci se rovněž nepotvrdila. U chlapců s vysokou hladinou testosteronu však dominance vykazovala signifikantní pozitivní korelaci se sebevědomím měřeným dotazníkem RSEST. Tento dotazník je na rozdíl od dotazníku IPIP určen pro jedince ve věku našich participantů. Signifikantní pozitivní korelace byla u chlapců s vysokou hladinou testosteronu zjištěna i mezi dominancí a facetou Attitude Facet dotazníku SOI-R zjišťujícího sociosexualitu. Negativně naopak signifikantně korelovala s facetou Dominance Leadership dotazníku RSPQ zjišťujícího vůdcovství ve skupině.

V této souvislosti je možno zmínit zejména rozdíly ohledně měření dominance pomocí dotazníků a testosteronu. Např. podle autorky Sellers (2007) je tento osobnostní rys nejspíše konstruktem vícedimenzionálním. Aplikace dotazníků pak pravděpodobně vede k získání výsledků charakterizujících chování „kontrolované“, které jedinec vykazuje obecně. Hladinu testosteronu lze naopak spojovat spíše s *projevy* chování „spontánního“, a to zejména v souvislosti s motivací a touhou po získání vyššího statusu či výhrou obecně (viz výše). Jak dále uvádí, to, jak jedinec sám sebe vnímá, nemusí být v souladu s fyziologickými charakteristikami. U méně dominantních chlapců ve věku 16-17 let lze navíc předpokládat určité zkreslení dat v důsledku přání vyrovnat se vrstevníkům, kteří dominantní skutečně jsou, a křehké, snadno ovlivnitelné sebehodnocení. Události, které chlapci mohli právě prožívat či kterými v období před provedením výzkumu prošli, jsme však nezjišťovaly. Podle tzv. recipročního modelu aj. modelů postavených na fungování zpětné vazby v kontextu

kompetice (viz výše) a výzvy však takové události mohly ovlivnit jak bazální hladinu testosteronu, tak i způsob, jak se chlapci v použitých dotaznících charakterizovali.

Podle některých autorů (např. Archer, 2006) je také možné, že testosteron jako biologický marker dominance spíše funguje tak, že odlišuje jedince s preferencí pro vysoký či nízký status (viz výše). Další badatelé (např. Josephs a kol., 2006, Mehta a kol., 2008, Newman a kol., 2005) hovoří v případě testosteronu a dominantního chování pouze o situačně podmíněném efektu, neboť ke změnám jeho hladiny docházelo pouze v případě ohrožení statusu, „výzvy“, tedy nikoli dominance jako osobnostního rysu. Např. Archer (2006) se sice zmiňuje o vyšší pravděpodobnosti vyšších skóre v různých měřeních dominance u jedinců s vyšší hladinou testosteronu, zdůrazňuje však jeho možný vzestup zejména u jedinců s asertivním chováním se snahou dominovat ostatním. Je však nutno poznamenat, že výše zmíněné studie pracovaly se subjekty dospělými. Jejich bazální hladina testosteronu tak již nejspíše byla ustálena, stejně tak jako jejich osobnost. Skutečnost, že se v naší studii hypotéza předpokládající vyšší hladinu testosteronu u dominantnějších chlapců nepotvrdila, tak u této věkové skupiny nejspíše není překvapivá. Celkově lze říci, že se autoři (např. Sellers, 2007) v souvislosti s vysokou hladinou testosteronu spíše zmiňují o *projevech* či *druzích* chování, jež s dominancí souvisí, nikoli o dominanci jako osobnostním rysu tak, jak ho zjišťují dotazníky (zároveň však konstatují, že výzkumů na toto téma mnoho provedeno nebylo). Naš výzkum však projevy ani druhy dominantního chování nesledoval.

V souvislosti s kompeticí a výše uvedenou „hypotézou výzvy“ lze zmínit např. výsledky studií, které (v souladu s evoluční teorií) svědčí o souvislosti mezi motivací k výhře, touhou po vyšším statusu či moci a vyšší hladinou testosteronu (např. Archer, 2006, Cashdan, 1995, Dabbs a kol., 1987, Josephs a kol., 2006, Newman a kol., 2005, viz níže). Např. stimulace motivace k moci ve studii Schultheiss a kol. (2004) se projevila signifikantním efektem v podobě vzestupu testosteronu pouze u mužů s jeho vyšší hladinou (nikoli u žen). Na rozdíl od naší studie se však opět jednalo o studenty dospělé, u nichž již (zejména u jedinců s vysokou hladinou testosteronu) lze předpokládat stabilnější sebevědomí či vědomí sebehodnoty (např. v důsledku většího množství úspěchů ve vztazích se ženami či jiných významnějších úspěchů). Naopak u jedinců s nízkou hladinou testosteronu byly (v souladu s tzv. „*mismatch effect*“, viz výše) zdokumentovány preference statusu nízkého: důsledkem pozice spojené s vysokým statusem byla vyšší míra diskomfortu (sledovány byly např. srdeční tep, emocionální excitace, výkon v kognitivních testech) (Josephs a kol. (2006). V našem výzkumu vedla situace simulující „výzvu“ v podobě kompetice (tj. vyvolání žárlivostní reakce) u skupin chlapců rozdělených podle bazální hladiny testosteronu

k odlišnému efektu: u chlapců s jeho vysokou hladinou méně poklesla, naopak u chlapců s hladinou nízkou vykazovala mírný vzestup. Stejně jako u agrese tak u chlapců s vysokou bazální hladinou testosteronu mohlo jít o důsledek vyšší míry stresu v souvislosti s anticipací možného neúspěchu.

Co se týče tendence k vůdcovství ve skupině nebyla v našem výzkumu zjištěna korelace ani s bazální, ani průměrnou hladinou testosteronu. Zaznamenaly jsme však signifikantní negativní korelaci mezi facetou Dominance Leadership dotazníku RSPQ zjišťujícího tendenci k vůdcovství ve skupině a facetou dominance dotazníku IPIP. V tomto ohledu je možno zmínit např. výzkum autorky Sellers (2007), která se na prediktivní hodnotu testosteronu s ohledem na ochotu k vedení skupiny zaměřila. Největší ochotu k vedení skupiny, míru jistoty ohledně schopnosti vést ji v období konfliktu a míru pozitivního afektu zaznamenala u jedinců s vysokou hladinou testosteronu, kteří se současně jako dominantnější charakterizovali v dotaznících. Naopak nejmenší ochotu k přijetí této pozice zjistila u jedinců s vysokou hladinou testosteronu, kteří se vnímali jako málo dominantní. Nejvyšší hodnoty negativního afektu u těchto jedinců autorka interpretovala jako důsledek konfliktu mezi fyziologickými předpoklady k roli vůdce a nízkou mírou udávané dominance. V tomto ohledu se tedy jako důležité jeví to, zda jsou tyto dva aspekty v souladu. Ohledně míry dominance lze (v souladu s výše zmíněným recipročním modelem založeným na působení zpětné vazby) za možný efekt považovat zejména sociální kontext (např. podmínky v rodině od raného dětství či události, jimiž chlapci prošli či právě procházeli). Ve studii autorky Sellers (2007) se tak jako prediktor preference statusu osvědčila metoda dotazníková, nikoli hladina testosteronu. Podle autorky je to nejspíše důsledkem skutečnosti, že testosteron chování ovlivňuje pouze v situaci skutečného ohrožení či výzvy. Stimuly v podobě abstraktních situací tak pravděpodobně nejsou dostatečně silné na to, aby se tento efekt projevil. Je tedy možné, že ani v našem výzkumu někteří chlapci simulaci výzvy (a posléze ani oznámenou porážku) nevnímali jako dostatečně reálnou (což se, jak již bylo uvedeno, projevilo i pochybnostmi o reálné povaze experimentu u některých z nich, přestože u většiny chlapců se zvolené metoda navození situace žárlivostní reakce jevila jako účinná).

4. Změny testosteronu/testosteron a žárlivost/žárlivostní reakce, tendence k mimopárovým aktivitám a sociosexualita, sebehodnocená maskulinita

Hypotéza předpokládající negativní vztah mezi hladinou testosteronu T III (po oznámení porážky v kompetici o zvolenou partnerku) a mírou žárlivosti měřenou pomocí dotazníku ISJS se potvrdila pouze částečně, neboť jsme našly pouze trend k tomuto vztahu

u chlapců s vysokou hladinou testosteronu. Tato korelace však nepřekročila hladinu signifikance. V tomto případě by faktory, jež k tomuto výsledku mohly vést, mohly rovněž spočívat ve vyšší míře stresu tak, jak je uvedeno u reakce hladiny testosteronu T III a agrese.

V tomto ohledu jsou výsledky našeho výzkumu v souladu s předpokladem autorky Nesbitt (2012), která pocity zažívané v souvislosti s žárlivostí přirovnává k pocitům v kontextu kompetice (v tomto případě ohledně zachování ceněného vztahu jako důležitého „zdroje“, viz výše).

Hypotéza předpokládající pozitivní vztah mezi sociosexualitou měřenou dotazníkem SOI-R (přizpůsobeným pro danou věkovou skupinu) a bazální hladinou testosteronu se rovněž potvrdila pouze u chlapců s vysokou bazální hladinou testosteronu, a to pouze v případě facety Desire Facet. Tato korelace byla signifikantní. U chlapců s vysokou hladinou testosteronu byla u facety Desire Facet rovněž zjištěna signifikantní pozitivní korelace s celkovými skóry dosaženými v dotazníku EBIS měřícím tendenci k mimopárovým sexuálním aktivitám. Zajímavým výsledkem je rovněž signifikantní pozitivní korelace tendence k mimopárovým sexuálním aktivitám a facety Ruthless Self-Advancement dotazníku RSPQ, jež byla zaznamenána u chlapců s vysokou hladinou testosteronu.

Ačkoli někteří autoři (např. Booth a kol., 2006) uvádějí, že jednoznačná souvislost mezi hladinou testosteronu a sexualitou mužů není prokazatelná, o reakci tohoto hormonu na stimuly související se sexualitou není pochyb (např. Traish, 2010). U jedinců mužského pohlaví je rovněž zdokumentována souvislost mezi hladinou testosteronu a reakcí na nové stimuly obecně (tzv. *sensation/novelty seeking*), popř. role testosteronu při učení (Bjorkquist, 2001, Paredes, 2009). O pozitivním vztahu mezi zvýšenou hladinou testosteronu a neinhibovaným chováním se zmiňují i další autoři (např. Passamonti a kol., 2008, podle Volman a kol., 2011). Podle autorů Volman a kol. (2011) se jedná o důsledek odlišností v konektivitě mezi prefrontální oblastí, jež se podílí na podpoře volní kontroly přirozených tendencí, a amygdalou, která se podílí na regulaci emocí (např. Rosenkranz Etkin a kol., 2006, podle Volman a kol., 2011). Např. Bjorkquist (2001) v této souvislosti hovoří o možné biologické podstatě tohoto jevu a psychostimulech spojených s neurologickými procesy v centrech odměny, která hrají důležitou roli v procesech rozhodování, podstupování nebezpečí (*risk taking*), plánováním a senzitivitou vůči podnětům spojeným s odměňováním (včetně drog). Změny v těchto oblastech byly zaznamenány právě v období puberty a adolescence (Sisk a Foster, 2006). Jak však již bylo uvedeno výše, v procesu dozrávání vedoucím k expresi dospělého reprodukčního chování existují rozdíly.

Hypotéza předpokládající pozitivní vztah mezi bazální (průměrnou) hladinou testosteronu a tělesnými parametry chlapců (výškou a váhou) se nepotvrdila. V tomto ohledu se literatura (např. Endokrinologie – interdisciplinární obor, Triton, 2006) zmiňuje o negativním vztahu mezi hladinou testosteronu a BMI – obvykle se však jedná o výzkumy sledující hladinu testosteronu a BMI u starších jedinců v závislosti na věku. Hypotéza předpokládající pozitivní vztah mezi bazální (průměrnou) hladinou testosteronu a sebehodnocenou maskulinitou se rovněž nepotvrdila. V tomto ohledu by výsledky mohly souviset se skutečností, že se nepotvrdila ani hypotéza o pozitivním vztahu mezi bazální (průměrnou) hladinou testosteronu a sebevědomím chlapců zjišťovaným dotazníkem RSEST určeným pro tuto věkovou skupinu. Např. ve studii Lamke (1982) se signifikantní pozitivní korelace mezi sebehodnocenou maskulinitou chlapců a sebevědomím podařilo prokázat, ačkoli se jednalo o jedince mladší (12-15 let). V našem výzkumu jsme však vztah mezi sebehodnocenou maskulinitou a sebevědomím chlapců nezjišťovaly.

Závěr

Hlavní cíl této práce spočíval v testování adekvátnosti měření míry žárlivostní reakce u adolescentních chlapců prostřednictvím změn hladiny testosteronu přítomného ve slinách v kontextu kompetice o atraktivní partnerku simulující situaci internetového seznamování u 16-17letých chlapců. Dalším cílem bylo zjištění souvislostí mezi bazální a průměrnou hladinou testosteronu a těmito hormonálními změnami a některými osobnostními charakteristikami, o nichž se zmiňují autoři některých výzkumů provedených zejména u dospělé populace.

Ze zjišťovaných osobnostních charakteristik vykazovala s bazální hladinou testosteronu signifikantní pozitivní korelaci agresivita. V tomto ohledu se naše výsledky řadí mezi studie, které tuto souvislost rovněž zaznamenaly, přestože o konsistenci výsledků hovořit nelze. Celkově bylo více výraznějších souvislostí mezi hladinami testosteronu a osobnostními charakteristikami či změnami hladin testosteronu v rámci kompetice zaznamenáno u chlapců s vysokou bazální hladinou testosteronu (tendence k negativní signifikanci mezi bazální hladinou testosteronu a mírou žárlivosti, signifikantní pozitivní korelace mezi bazální hladinou testosteronu a jednou z dimenzí sociosexuality). Mezi bazální ani průměrnou hladinou testosteronu a dominancí, sebevědomím, tendencí k vůdcovství ve skupině a dalšími zkoumanými aspekty signifikantní vztahy zjištěny nebyly.

To však vzhledem k specifickému charakteru tohoto období není nijak překvapivé. Přestože hladina testosteronu vykazuje u dospělých jedinců značnou míru konsistence a někteří badatelé o ní jako o možné alternativě k metodě dotazníkové při zjišťování osobnostních charakteristik hovoří, u této věkové skupiny její výpovědní hodnota ve srovnání s dospělými jedinci nejspíše není taková, aby ji jako biologického markeru bylo možno využít. Např. v případě dominance se někteří autoři přiklánějí k názoru, že testosteron spíše odlišuje jedince s preferencí pro vysoký či nízký status a hovoří o jeho souvislosti s projevy či druhy chování – tedy nikoli jako osobnostním rysem. Rovněž stabilita dominantní hierarchie chlapců nemusí být nijak výrazná. Co se týče agresivity a rivality je naopak období puberty a adolescence obdobím, kdy jejich míra povětšinou stoupá. Značnou citlivostí se vyznačuje i porovnávání s ohledem na získávání prvních zkušeností se vztahy s opačným pohlavím, završuje se vývoj směřující k reprodukčně zralému jedinci. Schopnost reagovat na výzvy včetně získání potenciální partnerky je tak jedním z nejdůležitějších předpokladů k úspěchu.

1. Limity práce a doporučení pro další výzkum

Z limitů práce je zapotřebí zmínit zejména nedostatečně velký vzorek chlapců, který byl důsledkem obav ze strany některých vyučujících a rodičů ze zneužití vzorků a některé nedostatky v designu studie (více výzkumníků apod.).

S ohledem na novější poznatky svědčící o interakci testosteronu a kortizolu se jako další nedostatek jeví skutečnost, že jsme se nezaměřily též na tento hormon.

Výpovědní hodnota dat získaných v dotaznících určených pro populaci dospělou také nejspíše nebyla dostatečná, v úvahu je však nutno vzít i skutečnost, že v tomto věku může být poskytování některých dat citlivou záležitostí ovlivněnou i tím, jak by jedinec sám sebe chtěl vnímat. Lze konstatovat, že u adolescentních chlapců je využití testosteronu jako biologického markeru individuálních charakteristik nejspíše omezené.

2. Seznam příloh, grafů a tabulek:

Seznam příloh:

1. Obecný dotazník a dotazník zaměřený na sebehodnocení atraktivity a maskulinity, str. 124-125
2. Krátká verze dotazníku *Early Adolescent Temperament Questionnaire – Revised* (EATQ-R), Ellis a Rothbart (1999)
3. Krátká verze původně 50-položkového dotazníku IPIP (*International Personality Item Pool—Five-Factor Model measure* (Goldberg, 1999), *Mini- IPIP Scales* (Donnellan a kol., 2006)
4. Dotazník *Extramarital Behavioral Intentions Scale* (EBIS, Buunk, 1980)
5. Dotazník *Interpersonal Sexual Jealousy Scale* (ISJS, Buunk)
6. Dotazník *Rank Style with Peers Questionnaire* (RSPQ, Zuroff a kol., 2009)
7. Dotazník *Rosenberg Self-esteem Scale* (Rosenberg, 1965)
8. Rozšířená verze dotazníku *Sociosexual Orientation Inventory Scale - Revised Sociosexual Orientation Inventory Scale* (SOI-R, Simpson a Gangestad, 1991)
9. Videá pořízená s dívkami a chlapci

Seznam grafů:

1. **Graf 1:** Histogram a křivka normálního rozložení hladin testosteronu v nmol/l ve vzorcích TI, str. 67
2. **Graf 2:** Histogram a křivka normálního rozložení hladin testosteronu v nmol/l ve vzorcích TII, str. 67
3. **Graf 3:** Histogram a křivka normálního rozložení hladin testosteronu v nmol/l ve vzorcích TIII, str. 68
4. **Graf 4:** Rozložení průměrných hladin testosteronu ve vzorcích TI, TII a TIII, str. 68
5. **Graf 5:** Krabicový graf znázorňující vztah mezi změnou hladiny testosteronu T2 (TII – TI) a skóry dosaženými ve facetě agrese dotazníku EATQ-R, str. 71

Seznam tabulek:

Tab. 1: Deskriptiva tělesných parametrů vzorku chlapců, str. 66

Tab. 2: Deskriptiva hladin testosteronu chlapců TI, TII a TIII, str. 66

Tab. 3: Skóry facety agrese dotazníku EATQ-R a proměnná T 3 (TIII - T I), str. 70

Tab. 4: Celkové skóry facety dominance dotazníku IPIP a proměnné T2 a T3, str. 70

Tab. 5 : Korelace mezi bazální a průměrnou hladinou testosteronu a sledovanými individuálními charakteristikami, str. 71

Tab. 6: Korelace mezi bazální a průměrnou hladinou testosteronu a sledovanými individuálními charakteristikami, str. 73

Použitá literatura:

- Aiello, L.C. a Key, C., 2002: Energetic Consequences of Being a Homo erectus Female, *American Journal of Human Biology* 14:551-565
- Alvergne a kol., 2009: Variation in testosterone levels and male reproductive effort: Insight from a polygynous human population, *Hormones and Behavior*
- Apicella, C.L.a kol., 2011: Androgens and Competitiveness in Men *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, American Psychological Association, Vol. 4, No. 1, 54–62
- Archer, J., 1991: The influence of testosterone on human aggression, *British Journal of Psychology*, 82, 1-28
- Archer, J. a kol., 2005: Testosterone and aggression: A reanalysis of Book, Starzyk, and Quinsey's (2001) study, *Aggression and Violent Behavior* 10, 241–261
- Aureli a kol., 2008.: Fission-fusion Dynamics, *Current Anthropology*, 49
- Auyeung B. a kol., 2009: Fetal Testosterone Predicts Sexually Differentiated Childhood Behavior in Girls and in Boys, *Association for Psychological Science* Volume 20-Number 2
- Bartels, M.B. a kol., 2011: Adolescent Self-Report of Emotional and Behavioral Problems: Interactions of Genetic Factors with Sex and Age, *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry*, 20:1
- Berenbaum, S.A. a Beltz, A.M., 2011: Sexual differentiation of human behavior: Effects of prenatal and pubertal organizational hormones, *Frontiers in Neuroendocrinology* 32, 183–200
- Berridge, C.W. a kol., 2004: Stress and Coping: Asymetry of Dopamine Efferents within the Prefrontal Cortex
- Bevan, J. L., 1999: Understanding the Role of Intrapersonal Uncertainty in the Expression of Jealousy in Cross-Sex Friendships, thesis
- Bevan, J. L. a Samter, W., 2004: Toward a Broader Conceptualization of Jealousy in Close Relationships: Two Exploratory Studies, *Communication Studies*; Spring 2004; 55, 1
- Book a kol., 2001: The relationship between testosterone and aggression: a meta-analysis, *Aggression and Violent Behavior* 6, 579–599
- Booth, A. a kol., 1989. Testosterone, and winning and losing in human competition. *Horm. Behav.* 23, 556–571
- Booth a kol., 2006: Testosterone and Social Behavior, *Social Forces*, Volume 85, Number 1
- Booth, A. a Dabbs, J.M. Jr, 1993.: Testosterone and Men's Marriages, *Social Forces*, Vol. 72, No. 2, pp. 463-477
- Briffa, M. a Sneddon, U., 2007: Physiological constraints on contest behavior, *Functional Ecology* 21, 627–637

Bringle, R. G., 1991: Psychosocial aspects of jealousy: A transactional model. In P. Salovey (Ed.), *The psychology of jealousy and envy* (pp. 103–131). New York: Guilford.

Bringle a kol., 1986

Bruce, J.E. a Boyce, T.,W, 2008.: Biological Sensitivity to Context, *Current Directions in Psychological Science*, Vol. 17, No 3

Burnham, T.C. a kol, 2003: Men i committed, romantic relationships have lower testosterone, *Hormones and Behavior*

Buss, D., a kol., 1992: Sex Differences in Jealousy: Evolution, Physiology, and Psychology, *Psychological Science*, Vol. 3, No. 4

Buss, D., 1998: Sexual Strategies Theory: Historical Origins and Current Status, *The Journal of Sex Research*, Vol. 35, No. 1, The Use of Theory in Research and Scholarship on Sexuality, pp. 19-31

Buss a kol., 1999: Distress about mating rivals, *Personal Relationships*, 7 (2000), 235-243. Printed in the United States of America. Copyright 0 2000 ISSPR. 1350-4126/99

Buss, D. a Haselton, M., 2005: The evolution of jealousy, *Trends in Cognitive Sciences*

Buss, D.M. a kol., 2000: Distress about mating rivals, *Personal Relationships*, 7, 235-243. Printed in the United States of America. Copyright 0 2000 ISSPR. 1350-4126/99

Buss, D.M. a Schmidt, D.P., 1993: Sexual Strategies Theory: An Evolutionary Perspective on Human Mating, *Psychological Review*, Vol. 100. No. 204-232

Buunk, B.P, 1997: Personality, Birth Order and Attachment Styles as Related to Various Types of Jealousy, *Person. indiuid. D@ 'J* Vol. 23, No. 6, pp. 997-1006, Elsevier Science

Campbell a kol., 1988

Cashdan E. 1998: Are men more competitive than women? *Br J Soc Psychol* 34:213–229

Cashdan, E., 2003: Hormones and Competitive Aggression in Women, *Aggressive Behavior*, Volume 29, 107–115

Clanton a Smith, 1998: *Jealousy*, University Press of America

Creel, S. a kol., 1993 : Aggression, Reproduction, and Androgens in Wild Dwarf Mongooses: A Test of the Challenge Hypothesis, *The American Naturalist*, Vol. 141, No. 5

Dabbs, J., a kol., 1987. "Saliva testosterone and criminal violence in young adult prison inmates." *Psychosomatic Medicine* 49: 174-182.

Dabbs, J.M.Jr. a kol., 1995: Reliability of Salivary Testosterone Measurements: A Multicenter Evaluation, *Clin. Chem.* 41/11, 1581-1584

Daly, M., Wilson, M., & Weghorst, S. J., 1982: Male sexual jealousy. *Ethology and Sociobiology*, 3, 11–27.

- Darwin, CH., 2005: O pohlavním výběru, Academia
- De Waal, F., 2006: Dobráci od přírody, Academia
- Dhabhar, A., 2009: A hassle a day may keep the pathogens away: The fight-or-flight stress response and the upregulation of immune function, *Integr Comp Biol.* Sep;49(3):215-36
- Dunbar, R., 1998: The Social Brain Hypothesis, *Evolutionary Anthropology* 183
- Dunbar, R., 2005: *Human Story*, Faber & Faber
- Edalati, A. a Redzuan, M., 2010: The Relationship between Jealousy and Aggression: A Review of Literatures Related to Wives' Aggression, *European Journal of Scientific Research* ISSN 1450-216X Vol.39 No.4, pp.498-504
- Eichmann, F. a Holst, D.V., 1999: Organization of Territorial Marking Behavior by Testosterone During Puberty in Male Tree Shrews, *Physiology & Behavior*, Vol. 65, Nos. 4/5, pp. 785–791
- Elias, M., 1981: Serum cortisol, testosterone and testosterone binding globulin responses to competitive fighting in human males. *Aggressive Behavior*, 7, 215–224
- Ellis, K.L. a Rothbart, M.K., 1999: Revision of the Early Adolescent Temperament Questionnaire
- Endokrinologie – interdisciplinární obor, 2006, Triton
- Esch, T. a Stefano, G.B., 2005: The Neurobiology of Love, *Neuroendocrinology Letters* No.3 June Vol.26
- Flegr, J., 2007: Úvod do evoluční biologie, Academia
- Gangestad S.W. a Simpson, J.A., 2000: The evolution of human mating: Trade-offs and strategic pluralism, *BEHAVIORAL AND BRAIN SCIENCES* 23, 573–644
- Gangestad, S.W. a kol., 2004: Women's Preferences for Male Behavioral Displays Change Across the Menstrual Cycle, *Psychological Science*, Volume 15—Number 3
- Gettler a kol., 2011: Short-term changes in fathers' hormones during father-child play: Impacts of 2 paternal attitudes and experience, *Hormones and Behavior*
- Goldman, N., 2007: Allostatic Load: Measurement Issues and Future Directions
- Gray, P.B. a kol.: Human Male Pair Bonding and Testosterone, *Human Nature*, Vol. 15, No. 2, 2004
- Gladue, B., a kol., 1989: Hormonal response to competition in human males. *Aggressive Behavior* 15: 409-422. 1989
- Goldman, N., 2007: Allostatic Load: Measurement Issues and Future Directions

- Hale, L., 2004: Life Experiences, Strength of Emotional Response, and Sex-specific Mortality Risk Zones, Working Paper No.
- Hansen, G.L., 1982: Reactions to Hypothetical, Jealously Producing Events, *Family Relations* 31, 513-518
- Hansen, G.L., 1991: Jealousy: Its Conceptualization, Measurement, and Integration with Family Stress Theory (Chapter 9, Salovey, P.: *The Psychology of Jealousy and Envy*)
- Harackiewicz, J.M. a Tauer, J.M., 1999: Winning Isn't Everything: Competition, Achievement Orientation, and Intrinsic Motivation, *Journal of Experimental Social Psychology* 35, 209–238
- Harris, J. K. a kol., 1998: The Heritability of Testosterone: A Study of Dutch Adolescent Twins and Their Parents, *Behavior Genetics*, Vol. 28, No. 3
- Harris, C., 2004: The Evolution of Jealousy, *American Scientist*, Volume 92
- Hau a kol., 2000: Testosterone and Year-Round Territorial Aggression in a Tropical Bird, *General and Comparative Endocrinology* 117, 20–33
- Hirschenhauser K. a kol.: Monthly Patterns of Testosterone and Behavior in Prospective Fathers, *Hormones and Behavior* 42, 172–181 (2002)
- Hoekstra, R.A. a kol., 2006: Heritability of Testosterone Levels in 12-Year-Old Twins and Its Relation to Pubertal Development, *Twin Research and Human Genetics* Volume 9 Number 4, 558–565
- Charvát, J., 1952: *Steroidní hormony*, Zdravotnické nakladatelství, Praha
- Jacobson, P. a kol., 2006: Spouse Resemblance in Body Mass Index: Effects on Adult Obesity Prevalence in the Offspring Generation, *American Journal of Epidemiology*, Vol. 165, No. 1
- Jansen, Ch.H., 2000: Primate Socio-Ecology: the End of a Golden Age, *Evolutionary Anthropology* 73
- Josephs a kol., 2006.: The Mismatch Effect: When Testosterone and Status Are at Odds, *Journal of Personality and Social*, Vol. 90, No. 6, 999–1013
- Kaplan a Gangestad, 2004
- Kappeler PM, 1999: Primate socioecology: new insights from males. *Naturwissenschaften* 85: 18-29.
- Lamke, L.K., 1982: The Impact of Sex Role Orientation on Self-Esteem in Early Adolescence, *Child Development* Vol. 53, No. 6, Early Adolescence, pp. 1530-1535
- Levi, L., 1972 .: Syppatoadrenomedullary Activity, Diureses and Emotional Reactions during Visual Sexual Stimulation in Females and, Levi

Levy-Warren, 2008: Wherefore the Oedipus Complex in Adolescence? Its Relevance, Evolution, and Appearance in Treatment Studies in Gender and Sexuality, 9:328-348

Lazarus, R.S. and Folkman, S. , 1987: Transactional theory and research on emotions and coping. *European Journal of Personality*, 1, 141-170

Lát, J.: Methodological Problems of Hormone-Behaviour Relations during Stress

Lightman, S.L., 2008: The Neuroendocrinology of Stress: A Never Ending Story, *Journal of Neuroendocrinology* 20, 880–884

Lisá, L., 2001: Vrozená adrenální hyperplazie

Lorenz, K.: Takzvané zlo, 2003

Manson, J.E., 2008: Prenatal exposure to sex steroid hormones and behavioral/cognitive outcomes, *Metabolism Clinical and Experimental* 57 (Suppl 2) (2008) S16–S21

Marazziti, D. a Canale, D., 2004: Hormonal changes when falling in love, *Psychoneuroendocrinology* 29, 931–936

Mattsson, A. a kol., 1980: Plasma Testosterone, Aggressive Behavior, and Personality Dimensions in Young Male Delinquents, *American Academy of Child Psychiatry*

Mazur, A., 2005: *Biosociology of Dominance and Deference*, Rowman & Littlefield

Mazur A. a Michalek J., 1998: Marriage, Divorce, and Male Testosterone, *Social Forces*, Vol. 77, No. 1, pp. 315-330

Mazur a kol., 1992: Testosterone and Chess Competition, *Soc. Psychol*, 55, 70-77

Mazur, A., Booth, A., 1998. Testosterone and dominance in men. *Behav. Brain Sci.* 21, 353–363

Mazur a Lamb 1980: Testosterone, Status and Mood in Human Males, *Horm. Behav.* 14

Mazur, A., Michalek, J., 1998. Marriage, divorce and male testosterone. *Soc. Forces* 77, 315–330.

Mehta, P.H., 2007: *The Endocrinology of Personality, Leadership, and Economic Decision Making (dizertační práce)*, The University of Texas at Austin

Mehta, P.H. a kol., 2008: The Social Endocrinology of Dominance: Basal Testosterone Predicts Cortisol Changes and Behavior Following Victory and Defeat, *Journal of Personality and Social Psychology* Copyright by the American Psychological Association, Vol. 94, No. 6, 1078–1093

Mehta, P.H. a kol., 2009: When are low testosterone levels advantageous? The moderating role of individual versus intergroup competition, *Hormones and Behavior*, 56: 158-162

Mehta, P.H. a Josephs, R.A, 2006: Testosterone Change after Losing Predicts the Decision to Compete again, *Hormones and Behavior*

Meier, A. a Allen, G., 2009: Romantic Relationships from Adolescence to Young Adulthood: Evidence from the National Longitudinal Study of Adolescent Health, *The Sociological Quarterly* 50, 308-335.

Muehlenbein, M.P. a Bribiescas, R.G., 2005: Testosterone-Mediated Immune Functions and Male Life Histories, *American Journal of Human Biology*, 17:527–558

Mullen a White, 1989: Jealousy

Newman a kol., 2005: Testosterone, cognition, and social status, *Hormones and Behavior* 47, 205– 211

O’Connell a kol., 1999: Peer involvement in bullying: insights and challenges for intervention, *Journal of Adolescence* 1999, 22, 437±452 Article No. jado.,.0238, available online

Oliviera a kol., 2001: Androgens and Mating Systems in Fish: Intra- and Inter-specific Analysis.

Olweus a kol., 1988: Circulating Testosterone Levels and Aggression in Adolescent Males: A Causal Analysis, *Psychosomatic Medicine* 50, 261-272

Muehlenbein, M. a Bribiescas, R.G., 2005: Testosterone-Mediated Immune Functions and Male Life Histories, *American Journal for Human Biology*, 17:527–558

Oxford Dictionary of Biology, 2004

Nesbitt, L., 2012: Jealousy as Competition: Imagined Flirting Partner Behavior Increases Testosterone in Partnered Women, Imagined Partner Flirting Behavior Increases Testosterone in Partnered Women

Paredes, R.G., 2009: Evaluating the Neurobiology of Sexual Reward, *ILAR Journal*, Volume 50, Number 1

Pines, A. a Aronson, E., 1983: Antecedents, correlates, and consequences of sesual jealousy, *Journal of Personality*, Vol. Vol. 51 Issue 1, p108-136, 29p; DOI: 10.1111/1467-494.ep7380827

Plavcan, J.M., 1993. Catarrhine dental variability and species recognition in the fossil record. In: Kimbel, W.H., Martin, L.B. (Eds.), *Species, Species Concepts, and Primate Evolution*. Plenum Press, New York, pp. 239–293

Plavcan a vanSchaik, 1997b: Intrasexual competition and body weight dimorphism in anthropoid primates, *American Journal of Physical Anthropology* Volume 103, Issue 1, pages 37–68

- Reeve, J. a Olson, B.C, 1987.: Intrinsic Motivation in Competition: The Intervening Role of Four Individual Differences following Objective Competence Information, *JOURNAL OF RESEARCH IN PERSONALITY* 21, 148-170
- Ridley, 2007: Červená královna, Portál
- Roney, J. R. a kol, 2007.:Rapid endocrine responses of young men to social interactions with young women, *Hormones and Behavior* 52, 326–333
- Rowe a kol., 2004:Testosterone, Antisocial Behavior, and Social Dominance in Boys: Pubertal Development and Biosocial Interaction, *Biol Psychiatry*, 55:546–552
- Sagarin, B.J. a kol., 2012: Sex differences in jealousy: a meta-analytic examination, *Evolution and Human Behavior*
- Sapolsky, 1987: Social subordination in wild baboons is associated with suppressed high density lipoprotein-cholesterol concentrations: the possible role of chronic social stress. Sapolsky RM, Mott GE. *Endocrinology*, 121 (5): 1605-10
- Sapolsky, R.M., 1983. Endocrine aspects of social instability in the olive baboon (*Papio anubis*). *Am. J. Primatol.* 5, 365–379
- Sellers, G.J. a kol., 2007: Hormones and personality: Testosterone as a marker of individual differences, *Journal of Research in Personality* 41, 126–138
- Sisk, Ch. L. a Foster, D.L., 2004: The neural basis of puberty and adolescence, *Nature Neuroscience*, Vol. 7, No 10, October, review
- Schultheiss, O. a kol., 2004: Effects of affiliation and power motivation arousal on salivary progesterone and testosterone, *Hormones and Behavior* 46
- Schulz a kol., 2004 Schulz, K.M. a kol.: Back to the future: The organizational–activational hypothesis adapted to puberty and adolescence, *Hormones and Behavior* 55 (2009) 597–604
- Sloman, L. a kol., 2011: Winning and Losing: An Evolutionary Approach to Mood Disorders and Their Therapy, *Can J Psychiatry* 56(6):324-332
- Smith, B. H. & Tompkins, R. L., 1995: Toward a life history of the Hominidae. *Ann. Rev. Anthropol.* 24, 257–279
- Sorensen, K.a kol., 2010: Recent Changes in Pubertal Timing in Healthy Danish Boys: Associations with Body Mass Index, (*J Clin Endocrinol Metab* 95: 263–270
- Stieglitz, J. a kol., 2012: Infidelity, jealousy, and wife abuse among Tsimane forager–farmers: testing evolutionary hypotheses of marital conflict, *Evolution and Human Behavior* (in press):
- Storey, A.E. a kol., 2000: Hormonal correlates of paternal responsiveness in new and expectant fathers. *Evol. Hum. Behav.* 21, 79–95.

- Traish, A.M., 2010: Role of androgens in modulating male and female sexual function, *Horm Mol Biol Clin Invest* 4(1):521–528
- Trivers, R., 1972: Parental Investment and Sexual Selection
- Váchová, P.L. a kol., 2009: Neuromechanismy účinku návykových látek, systém odměn, *Čes. a slov. Psychiat.*, 105, No. 6–8, pp. 263–268.
- Van Anders, S.M. a Watson, N.V., 2004: Social Neuroendocrinology, Effects of Social Contexts and Behaviors on Sex Steroids in Humans
- Vančata, V.: Primatologie, Pedagogická fakulta, 2003
- Virgin, C.E., Jr. a Sapolsky, R.M.. 1997: Styles of Male Social Behavior and Their Endocrine Correlates Among Low-Ranking Baboons, *American Journal of Primatology* 42:25–39
- Volman, I. a kol., 1998: Endogenous testosterone modulates prefrontal-amygdala connectivity during social emotional behavior, Running title: Testosterone modulates prefrontal kontrol Physical Development in Early Adolescence, *International Journal of Behavioral Development*, 22 (4)
- Wade, T.J. a Walsh, H.: Does the Big-5 Relate to Jealousy, or Infidelity Reactions? *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology* www.jsecjournal.com - 2008, 2 (3): 133-143.
- Wilson, M. a Daly, M., 1993: Spousal Homicide Risk and Estrangement, *Violence and Victims*, Vol. 8, No. 1, 1993
- Wingfield, J.C., 1990: The "Challenge Hypothesis": Theoretical Implications for Patterns of Testosterone Secretion, Mating Systems, and Breeding Strategies, *The American Naturalist*, Vol. 136, No. 6., pp. 829-846
- Wingfield, J.C. a kol., 2001: Avoiding the „Costs“ of Testosterone: Ecological Bases of Hormone-Behavior Interactions, *Brain Behav Evol* 57:239–251
- Wrangham, R. 1999. Evolution of coalitionary killing. *Yearbook of Physical Anthropology*, 42, 1e30.
- Wynne-Edwards, K.E., 2001: *Hormones and Behavior* 40, 139–145
- Wynne-Edwards, K.E., Reburn, C.J., 2000. Behavioral endocrinology of mammalian fatherhood. *Trends Ecol. Evol.* 15 (11), 464–468.
- Zahavi, A., 2003: Indirect selection and individual selection in sociobiology: my personal views on theories of social behaviour, *ANIMAL BEHAVIOUR* 65, 859–863 doi:10.1006/anbe
- Zahavi, A., 1975: Mate Selection-A Selection for a Handicap, *J. theor. Biol.* 53, 205-214
- Zahavi, A., 1982: The Pattern of Vocal Signals and the Information They Convey, *Behaviour*, Vol. 80, No. 1/2, pp. 1-8

Zak, P.J. a kol., 2009: Testosterone Administration Decreases Generosity in the Ultimatum Game, PLoS ONE 4(12)

Zuroff, D.C. a kol., 2010: Steps Toward an Evolutionary Personality Psychology: Individual Differences in the Social Rank Domain, Canadian Psychology © 2010 Canadian Psychological Association, Vol. 51, No. 1, 58–66

Přílohy:

1. Obecný dotazník (tělesné parametry, údaje o rodině, vztah s rodiči, partnerský status, sebehodnocení atraktivity a maskulinity)

Uvedte (stačí pouze přibližně), prosím, svoji:

1. výšku
2. váhu

Uvedte, prosím, počet sourozenců:

počet starších bratrů: vlastních..... , nevlastních.....

- a) počet mladších bratrů: vlastních..... , nevlastních.....
- b) počet starších sester: vlastních..... , nevlastních.....
- c) počet mladších sester: vlastních..... , nevlastních.....

Rozvedli se Vaši rodiče (nebo žijí odděleně)?

- a) Ano
- b) Ne

Vztah s rodičem opačného pohlaví

Pro odpovědi na následující otázky použijte **číselnou škálu**

1. Jak moc se na Vaší **výchově** podílela/podílí Vaše matka?

Vůbec se nepodílela/nepodílí **1 2 3 4 5 6 7** Hodně se podílela/podílí

2. Kolik svého **volného času s Vámi** matka trávila/tráví?

Žádný svůj volný čas **1 2 3 4 5 6 7** Všechn svůj volný čas

3. Kolik **citové péče** Vám Vaše matka věnovala/věnuje?

Mnoho citové péče **1 2 3 4 5 6 7** Žádnou citovou péči

Vztah s rodičem stejného pohlaví

Pro odpovědi na následující otázky použijte **číselnou škálu**

1. Jak moc se na Vaší **výchově** podílel/podílí Váš otec?

Vůbec se nepodílel/nepodílí **1 2 3 4 5 6 7** Hodně se podílel/podílí

2. Kolik svého **volného času s Vámi** trávil/tráví Váš otec?

Žádný svůj volný čas **1 2 3 4 5 6 7** Všechn svůj volný čas

3. Kolik **citové péče** Vám Váš otec věnoval/věnuje?

Mnoho citové péče **1 2 3 4 5 6 7** Žádnou citovou péči

Chodíte v současné době s někým?

1. Ano
2. Ne

Už jste s někým chodil?

1. Ano
2. Ne

Pokud jste už s někým chodil, jak k ukončení Vašeho (posledního) vztahu došlo?

- 1) vztah stále trvá
- 2) s partnerkou jsem se rozešel já
- 3) partnerka se rozešla se mnou
- 4) rozešli jsme se po vzájemné dohodě

Sebevědomí/atraktivita (v případě, že jste již s někým chodili/v současné době chodíte)

1. Myslím, že jsem atraktivní pro osoby opačného pohlaví
rozhodně ano ▶ 1 2 3 4 5 6 7 ◀ *rozhodně ne*
3. Můj partner/partnerka je atraktivní pro osoby opačného pohlaví.
rozhodně ano ▶ 1 2 3 4 5 6 7 ◀ *rozhodně ne*
4. Myslím, že moji dosavadní partneři/partnerky byli/byly atraktivní pro jiné osoby
rozhodně ano ▶ 1 2 3 4 5 6 7 ◀ *rozhodně ne*
5. Kdybych chtěl/a, můžu si najít nového partnerku/partnera
velmi snadno ▶ 1 2 3 4 5 6 7 ◀ *velmi obtížně*

Jak byste zhodnotil svou vlastní atraktivitu a maskulinitu (mužskost) ve srovnání s jinými chlapci?

	Mnohem nižší než průměr	Nižší než průměr	O něco nižší než průměr	Průměrná	O něco vyšší než průměr	Vyšší než průměr	Výrazně vyšší než průměr
Atraktivita mého obličeje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atraktivita mého těla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maskulinita mé tváře	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maskulinita mého těla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 Krátká verze dotazníku *Early Adolescent Temperament Questionnaire – Revised* (EATQ-R), Ellis a Rothbart (1999)

Do jaké míry o Vás následující výrok platí?	Neplatí téměř nikdy	Obvykle neplatí	Někdy platí, jindy neplatí	Obvykle platí	Platí téměř vždy
1) Nečiní mi potíže plně se soustředit na zadání domácích úkolů.	1	2	3	4	5
2) Po většinu dne se cítím poměrně šťasten.	1	2	3	4	5
3) Myslím, že by bylo vzrušující přestěhovat se do jiného města.	1	2	3	4	5
4) Mám rád závan teplého vánku na tváři.	1	2	3	4	5
5) Když mě někdo rozčílí, mám tendenci říct něco, o čem vím, že ho to raní.	1	2	3	4	5
6) Ve svém okolí zaznamenám i nepatrné změny - např. přibývající světlo v místnosti.	1	2	3	4	5
7) Plnění úkolů na čas mi činí značné potíže.	1	2	3	4	5
8) V přítomnosti osob opačného pohlaví se cítím nejistě.	1	2	3	4	5
9) Když mám vztek, házím s věcmi nebo je rozbízím.	1	2	3	4	5
10) Je pro mě těžké čekat s rozbalením dárku až na stanovený okamžik.	1	2	3	4	5
11) Zdá se mi, že moji přátelé si umí užívat víc než já.	1	2	3	4	5
12) Všimám si i nepatrných změn, kterých si jiní lidé nevšimnou.	1	2	3	4	5
13) Když se na někoho opravdu rozčílím, může se stát, že ho uhodím.	1	2	3	4	5
14) Když mi někdo řekne, abych něco přestal dělat, nečiní mi potíže uposlechnout.	1	2	3	4	5
15) Setkávání s novými lidmi ve mně vzbuzuje pocit plachosti/hesmělosti.	1	2	3	4	5
16) Mám rád ptačí zpěv.	1	2	3	4	5
17) Rád bych uměl své soukromé myšlenky s někým sdílet.	1	2	3	4	5
18) Než začnu s domácími úkoly, dělám chvíli něco zábavného – a to i v případě, že bych to dělat neměl.	1	2	3	4	5
19) V opravdu velkém městě bych žít nechtěl, i kdyby bylo bezpečné.	1	2	3	4	5
20) Často stačí jen málo a je mi do pláče.	1	2	3	4	5
21) Jsem velmi vnímavý ke zvukům.	1	2	3	4	5

22) Mám tendenci být hrubý k lidem, které nemám rád.	1	2	3	4	5
23) Rád/a se dívám na tvary, do nichž se mraky na obloze seskupují.	1	2	3	4	5
24) Poznám z výrazu tváře, když má někdo vztek.	1	2	3	4	5
25) Otráví mě, když se pokouším telefonovat a linka je obsazená.	1	2	3	4	5
26) Čím víc se snažím přestat dělat něco, co bych dělat neměl/a, tím spíš to znovu udělám.	1	2	3	4	5
27) Rád/a se objímám s lidmi, které mám rád/a.	1	2	3	4	5
28) Z rychlé jízdy na lyžích po strmém svahu mám hrůzu.	1	2	3	4	5
29) Jsem smutný/á častěji, než si lidé kolem mne uvědomují.	1	2	3	4	5
30) Když dostanu těžký úkol, bez odkladu se do něj pustím.	1	2	3	4	5
31) Když mi na někom záleží, udělám téměř cokoli, abych mu pomohl/a.	1	2	3	4	5
32) Jízda s někým, kdo má ve zvyku jezdit rychle, ve mně vyvolává strach.	1	2	3	4	5
33) Rád se dívám na stromy a procházím se mezi nimi.	1	2	3	4	5
34) Přechodu do jiné třídy se těžko přizpůsobuji.	1	2	3	4	5
35) Když nejsem se svou rodinou, dělám si o ni starosti.	1	2	3	4	5
36) Hodně mě rozhodí, když chci něco udělat a rodiče mi to nechtějí dovolit.	1	2	3	4	5
37) Když se hodně věcí nedaří, padne na mě smutek.	1	2	3	4	5
38) Když se snažím studovat, dělá mi potíže nevnímat okolní zvuky a soustředit se.	1	2	3	4	5
39) Domácí úkoly mám hotové ještě před stanoveným termínem.	1	2	3	4	5
40) Dělán si starosti, že se dostanu do potíží.	1	2	3	4	5
41) Snadno si udržím přehled o tom, co se v mém okolí děje - i když jde o několik různých věcí najednou.	1	2	3	4	5
42) Nebál/a bych se vyzkoušet nějaký nebezpečný sport – třeba potápění do větší hloubky.	1	2	3	4	5
43) Nečiní mi potíže zachovat tajemství.	1	2	3	4	5
44) Blízké vztahy s jinými lidmi jsou pro mne důležité.	1	2	3	4	5
45) Jsem plachý/á/nesmělý/á.	1	2	3	4	5
46) Ze spolužáků, kteří ostatní strkají, až narážejí do skříněk, a rozhazují knížky, jsem nervózní.	1	2	3	4	5

47) Podráždí mě, když musím přestat s něčím, co mě baví.	1	2	3	4	5
48) Nebál/a bych se zkusit něco takového jako horolezectví.	1	2	3	4	5
49) Práci na projektech odkládám až do doby, kdy se blíží termín odevzdání.	1	2	3	4	5
50) Když mě někdo opravdu hodně rozčílí, mám tendenci na něj vyjet/vybuchnout.	1	2	3	4	5
51) Pociťuji obavy, že moji rodiče (můj otec/moje matka) zemřou (zemře) nebo mne opustí.	1	2	3	4	5
52) Rád/a chodím na místa, kde jsou velké davy lidí a spousta vzrušujících věcí.	1	2	3	4	5
53) Nejsem plachý/á (nesmělý/á).	1	2	3	4	5
54) Jsem docela vřelý a přátelský člověk.	1	2	3	4	5
55) Cítím smutek i ve chvílích, kdy by mi mělo být dobře – např. o vánocích nebo na výletě.	1	2	3	4	5
56) Z čekání v dlouhých frontách jsem opravdu otrávený/á.	1	2	3	4	5
57) Když doma vstoupím do ztemnělé místnosti, bojím se.	1	2	3	4	5
58) Zasednu si na lidi, aniž bych měl/a sebemenší důvod.	1	2	3	4	5
59) Když mi někdo říká, jak něco udělat, dávám dobrý pozor.	1	2	3	4	5
60) Hodně mě rozhodí, když ve školní úloze udělám chybu.	1	2	3	4	5
61) Mám tendenci od rozdělané práce odejít a začít dělat něco jiného.	1	2	3	4	5
62) Rozhodí mě, když mluvím a někdo mi skáče do řeči.	1	2	3	4	5
63) Umím se držet svých plánů a cílů.	1	2	3	4	5
64) Rozladí mě, když se mi nedaří splnit úkol opravdu dobře.	1	2	3	4	5
65) Mám rád/a zvuk praskajícího listí na podzim.	1	2	3	4	5

4 Krátká verze původně 50-položkového dotazníku IPIP (*International Personality Item Pool—Five-Factor Model measure* (Goldberg, 1999), *Mini- IPIP Scales* (Donnellan a kol., 2006)

Následující oddíl obsahuje výroky popisující lidské chování. Každý výrok si, prosím, nejprve pečlivě přečtěte a poté na sedmibodové škále označte **jedno číslo**, které Vás nejlépe vystihuje. Charakterizujte se tak, jaký v současnosti jste, nikoli jaký byste si přál být v budoucnosti.

1. Snažím se být úspěšnější než ostatní
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
2. Snažím se přetrumfnout/předčit ostatní
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
3. Nerozpakuji se opravovat ostatní
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
4. Snažím se, aby ostatní dělali to, co chci já
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
5. Požaduji od ostatních vysvětlení jejich chování
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
6. Když s někým mluvím, chci určovat směr rozhovoru
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
7. Nebojím se kritizovat ostatní
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
8. Často zpochybňuji názory ostatních
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
9. Rád/a stanovuji pravidla pro ostatní
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
10. Vyvíjím nátlak na ostatní
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne
11. Nesnáším vypadat ctižádostivě
rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

5 Dotazník *Extramarital Behavioral Intentions Scale* (EBIS, Buunk, 1980)

Kdybyste se náhodou ocitl/a v situaci, kdy by Vás někdo jiný než Vaše partnerka/Váš partner velmi přitahoval, myslíte si, že by to u Vás mohlo vést k následujícímu chování?

(nemáte-li v současné době partnerku/partnera, odpovídejte hypoteticky na základě znalosti své osobnosti a chování)

1. Flirt

1	2	3	4	5	6	7
určitě ne	nejspíše ne	možná ne	nevím	možná ano	nejspíše ano	určitě ano

2. Pohlavní styk

1	2	3	4	5	6	7
určitě ne	nejspíše ne	možná ne	nevím	možná ano	nejspíše ano	určitě ano

3. Erotické mazlení

1	2	3	4	5	6	7
určitě ne	nejspíše ne	možná ne	nevím	možná ano	nejspíše ano	určitě ano

4. Dlouhodobý sexuální vztah

1	2	3	4	5	6	7
určitě ne	nejspíše ne	možná ne	nevím	možná ano	nejspíše ano	určitě ano

5. Zamilování se

1	2	3	4	5	6	7
určitě ne	nejspíše ne	možná ne	nevím	možná ano	nejspíše ano	určitě ano

6 Dotazník *Interpersonal Sexual Jealousy Scale* (ISJS, Buunk)

Jak byste se cítil/a, kdybyste se dozvěděl/a, že Vaše partnerka/Váš partner s někým jiným:

(nemáte-li v současné době partnerku/partnera, odpovídejte hypoteticky na základě znalosti své osobnosti a chování)

1. Flirtoval/a

1	2	3	4	5	6	7	8	9
extrémně	velmi	docela	trochu	neutrálně	trochu	docela	velmi	extrémně
potěšen	potěšen	potěšen	potěšen		rozrušený	rozrušený	rozrušený	naštvaný

2. Měl/a pohlavní styk

1	2	3	4	5	6	7	8	9
extrémně	velmi	docela	trochu	neutrálně	trochu	docela	velmi	extrémně
potěšen	potěšen	potěšen	potěšen		rozrušený	rozrušený	rozrušený	naštvaný

3. Eroticky se mazlil/a

1	2	3	4	5	6	7	8	9
extrémně	velmi	docela	trochu	neutrálně	trochu	docela	velmi	extrémně
potěšen	potěšen	potěšen	potěšen		rozrušený	rozrušený	rozrušený	naštvaný

4. Měl/a dlouhodobý sexuální vztah

1	2	3	4	5	6	7	8	9
extrémně	velmi	docela	trochu	neutrálně	trochu	docela	velmi	extrémně
potěšen	potěšen	potěšen	potěšen		rozrušený	rozrušený	rozrušený	naštvaný

5. Zamiloval/a se

1	2	3	4	5	6	7	8	9
extrémně	velmi	docela	trochu	neutrálně	trochu	docela	velmi	extrémně
potěšen	potěšen	potěšen	potěšen		rozrušený	rozrušený	rozrušený	naštvaný

7 Dotazník *Rank Style with Peers Questionnaire* (RSPQ, Zuroff a kol., 2009)

Níže jsou uvedeny výroky týkající se Vašeho vztahu s vrstevníky. Na uvedené škále, prosím, zaškrtněte míru, v níž podle Vás o Vaší osobě vypovídají.

- 1 Nečiní mi potíže ujmout se vedoucí role. (zaujmout vedoucí roli, postavit se do čela).

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 2 Často se ujímám iniciativy a předkládám/činím návrhy (něco navrhuji).

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 3 Často propaguji/se snažím prosadit své nápady, názory a cíle.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 4 V určité fázi mi nečiní obtíže učinit konečné rozhodnutí za skupinu, aby se záležitost vyřešila.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 5 Když s něčím přijdu, snažím se to asertivně prosadit.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 6 Když něčím hodnotným přispějí ostatní, uvědomuji si to a pochválím je.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 7 Snažím se naslouchat návrhům ostatních.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 8 Ke stanoviskům druhých lidí se snažím přistupovat citlivě (s citem).

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 9 Vážím si týmové práce/spolupráce s druhými lidmi.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 10 Dojde-li k neshodám, zvažuji kompromis mezi svými návrhy a návrhy ostatních.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 11 Dávám přednost spolupráci.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 12 Než učiním rozhodnutí, radím se s mnoha lidmi.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

- 13 Někdy si myslím, že je nutné, aby šla loajalita stranou – jinak se věci nepohnou kupředu.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 rozhodně ne

14 Mám zato, že někdy je v zájmu zlepšení mé sociální pozice nutné, aby o mých osobních záměrech ostatní nevěděli.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 *rozhodně ne*

15 Udělám cokoli, abych si polepšil – ať to stojí, co to stojí.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 *rozhodně ne*

16 Ctižádostivý člověk si přílišnou loajalitu k ostatním nemůže dovolit.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 *rozhodně ne*

17 Soupeřím, když pro mě výsledek vypadá příznivě.

rozhodně ano 1 2 3 4 5 6 7 *rozhodně ne*

8 Dotazník *Rosenberg Self-esteem Scale* (Rosenberg, 1965)

Níže jsou uvedeny výroky, které se týkají Vašich pocitů ohledně sebe sama. Zaškrtněte možnost, která Vás nejlépe vystihuje.

1. Celkově jsem sám se sebou spokojený/á.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

2. Občas mě napadne, že nejsem k ničemu.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

3. Myslím, že mám spoustu dobrých vlastností.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

4. Dovedu si s věcmi poradit stejně dobře jako většina ostatních lidí.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

5. Mám dojem, že na sebe nemohu být moc pyšný/á.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

6. Samozřejmě jsou i chvíle, kdy si připadám zbytečný/á.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

7. Myslím, že jako člověk mám svou cenu – přinejmenším stejnou jako jiní lidé.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

8. Chtěl/a bych si sám/sama sebe více vážit.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

9. Když se tak nad tím zamyslím, mám sklon považovat se člověka, kterému se nic nedaří.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

10. Mám o sobě kladné mínění.

rozhodně souhlasím	souhlasím	nesouhlasím	rozhodně nesouhlasím
--------------------	-----------	-------------	----------------------

9 Rozšířená verze dotazníku *Sociosexual Orientation Inventory Scale - Revised*
Sociosexual Orientation Inventory Scale (SOI-R, Simpson a Gangestad, 1991)

1) Za poslední rok jsem měl/a pohlavní styk s různými partnery/partnerkami.

2 Kolik si myslíte, že budete mít různých sexuálních partnerek/partnerů v příštích pěti letech (Váš současný partner se počítá jako 1.) _____

3) Kolikrát jste měl/a tzv. známost na jednu noc (s různými partnery/partnerkami)? _____

4) Jak často se Vám stane, že si představujete (ať už při styku, onanii či když se pouze zasníte) sex s někým jiným než svým současným partnerem/svou současnou partnerkou?

- a) nikdy
- b) velmi zřídka/výjimečně
- c) přibližně jednou za 2 – 3 měsíce
- d) přibližně jednou za měsíc
- e) přibližně jednou za 14 dní
- f) přibližně jednou za týden
- g) několikrát za týden
- h) téměř každý den
- i) nejméně jednou denně

5) Sex bez lásky je OK

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

zcela souhlasím

naprosto nesouhlasím

6) Dokážu si představit, že bych si užíval/a příležitostný sex s různými partnery/ partnerkami.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

zcela souhlasím

naprosto nesouhlasím

7) Něž jsem si schopen/schopna sex s někým pořádně užít, musím k němu být velmi citově a psychicky vázán/a.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

zcela souhlasím

naprosto nesouhlasím

8) Jak často se Vám stane, že během kontaktu s někým, s kým nejste v pevném romantickém vztahu, pocítíte sexuální vzrušení?

- a) nikdy
- b) velmi zřídka/výjimečně
- c) přibližně jednou za 2 – 3 měsíce
- d) přibližně jednou za měsíc
- e) přibližně jednou za 14 dní
- f) přibližně jednou za týden
- g) několikrát za týden
- h) téměř každý den
- i) nejméně jednou denně

9) Jak často se Vám v běžném životě stane, že si spontánně představujete sex s někým, koho jste právě potkal/a?

- a) nikdy
- b) velmi zřídka/výjimečně
- c) přibližně jednou za 2 – 3 měsíce
- d) přibližně jednou za měsíc
- e) přibližně jednou za 14 dní
- f) přibližně jednou za týden
- g) několikrát týdně
- h) téměř každý den
- i) nejméně jednou denně