

Fakulta humanitních studií Univerzity Karlovy v Praze

Katedra obecné antropologie



Souvislost čichových schopností, vzrušivosti a orgasmicity žen

Diplomová práce

Bc. Martina Hájková

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Lenka Nováková

Konzultanti: Doc. Jan Havlíček, PhD. a Mgr. Kateřina Klapilová, PhD.

Praha 2012

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně, s použitím uvedené literatury a souhlasím s jejím případným zveřejněním v tištěné nebo elektronické podobě.

V Praze, dne 10. 9. 2012

.....

Martina Hájková

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala:

- vedoucí mé práce Lence Novákové za cenné rady a připomínky, které mi pomohly při psaní této práce, za její přátelský přístup, stejně jako za skvělé vedení mé práce
- Janu Havlíčkovi za nekonečné množství inspirujících nápadů při plánování výzkumu k této práci a také za odborné korekce a připomínky, které pomohly nasměrovat práci vhodným směrem
- Katce Klapilové děkuji za odborné konzultace v oblasti sexuality a za pomoc při plánování celého výzkumu
- Vládovi Hamplovi za pomoc při přípravě roztoků, což vyžadovalo nejen trpělivost, ale též značnou vynalézavost
- profesoru Richardu Hamplovi za odborné konzultace ohledně steroidů a jeho příjemné přijetí
- Vítkovi Třebickému za to, že mě ochotně zasvětil do tajů aplikace Qualtrics
- své rodině, příteli a kamarádům za podporu a shovívavost
- v neposlední řadě děkuji všem ženám, které se účastnily mé studie, za jejich trpělivost, ochotu a zájem

Výzkum byl financován z grantu GAUK 6010 Grantové Agentury Univerzity Karlovy a z grantu GAČR P407/10/1303 Grantové Agentury České republiky.

Abstrakt

Čich hraje významnou roli v procesu výběru sexuálního partnera nebo hodnocení atraktivity potenciálních partnerů. Řada výzkumů také naznačuje, že má určitou souvislost s lidskou sexualitou a vzrušivostí, a to především u žen, pro které jsou pachové vjemy důležitým faktorem nejen při výběru partnera, ale také v sexuálním kontextu. Zásadní úlohu přitom mají tzv. 16-androsteny, steroidní látky vylučované na kůži jako produkty apokrinálních žláz, které spoluvytváří pachový podpis člověka. Cílem empirické části této práce bylo pokusit se najít souvislosti mezi čichovými schopnostmi a sexuálními funkcemi žen, se zaměřením na vztah čichové senzitivity jako obecné schopnosti i specifické citlivosti k androstadienonu a dvou dimenzí sexuálních funkcí, vzrušivosti a orgasmicity. Výzkumu se zúčastnilo 90 heterosexuálních žen, převážně studentek, ve věku mezi 21 a 30 let, které měly stálý partnerský vztah. Všechny zúčastněné ženy se v době testování nacházely ve folikulární fázi menstruačního cyklu. Jejich obecné čichové schopnosti byly měřeny pomocí metody *Sniffin Sticks*. Dále byla měřena jejich čichová citlivost k androstadienonu a zjišťována pocíťovaná intenzita a hedonicita u androstenonu, androstenolu a androstadienonu. Účastnice vyplňovaly také sérii dotazníků, týkajících se sexuality, osobnostních vlastností a čichového vnímání. Výsledky ukázaly pozitivní korelaci mezi obecnou čichovou senzitivitou a orgasmicitou (Kendallové Tau = ,25; N = 78; p = ,001) a mezi citlivostí čichu vůči androstadienonu a orgasmicitou (Kendallové Tau = ,18; N = 78; p < ,05). Dále byla nalezena souvislost mezi pocíťovanou intenzitou androstadienonu a orgasmicitou (Kendallové Tau = ,25; N = 78; p = ,001), stejně jako souvislost skóru dosaženého v *Odour Awareness Scale*, vzrušivosti a orgasmicity (Kendallové Tau = ,22; N = 78; p < ,01). Můžeme usuzovat, že lepší čichové schopnosti mohou napomáhat ke spokojenějšímu sexuálnímu životu jak ženy samotné, tak druhotně i jejího partnera, což přispívá ke stabilitě a spokojenosti partnerského vztahu. Kauzalita ve vztahu mezi čichem a sexualitou ovšem není zcela jasná.

Klíčová slova: čichové funkce, čichová senzitivita, 16-androsteny, androstadienon, sexualita, vzrušení, orgasmus

Abstract

Olfaction plays an important role in human mate selection or in ratings of sexual attractiveness of potential mates. Many studies suggest that olfaction is associated with human sexuality and arousal as well, especially in women, for whom the perception of odors is an important aspect not only in mate selection, but also in sexual context. There are steroids called 16-androstenes, which have a unique importance in this issue. These steroids, produced by the apocrine glands, are compounds of human body odor. The aim of the empirical part of this thesis is to research the associations between olfactory abilities and sexual function in women, especially with particular focus on the association of olfactory sensitivity (particularly to androstadienone as well as in general), orgasmicity and arousal, which are two major domains of sexual function. Participants were 90 heterosexual and coupled female students aged 21-30. All participants were tested during the follicular phase of their menstrual cycle. The *Sniffin Sticks* olfactory test was employed to assess the general olfactory functions. Among others, olfactory sensitivity to androstadienone was measured, as well as the perceived intensity and hedonicity of androstenedione, androstenediol and androstadienone. Participants filled out a set of questionnaires concerning their sexuality, personality and olfactory perception. Results of this study have shown a positive correlation between general olfactory sensitivity and orgasmicity (Kendall Tau= .25; N= 78; p= .001) and between olfactory sensitivity to androstadienone and orgasmicity (Kendall Tau= .18; N=78; p< .05). Also a link between perceived intensity of androstadienone and orgasmicity has been found (Kendall Tau= .25; N= 78; p= .001), along with the association between *Odour Awareness Scale* score, arousal and orgasm (Kendall Tau= .22; N= 78; p< .01). We can suggest that better olfactory abilities can increase the sexual satisfaction of women, and secondarily also that of their partners which contributes to the stability and satisfaction in their sexual relationship. However, the causality of the association between olfaction and sexuality is uncertain.

Key words: olfactory function, olfactory sensitivity, 16-androstenes, androstadienone, sexuality, arousal, orgasm

ÚVOD.....	7
KAPITOLA 1: TEORETICKÁ ČÁST	9
1.1. Lidský čich.....	9
1.1.1. Anatomie a fyziologie čichu	9
1.1.2. Způsoby měření čichu	14
1.1.3. Čichové schopnosti a dysfunkce	18
1.1.4. Endogenní a exogenní faktory ovlivňující čichové schopnosti.....	21
1.1.4.1. Věk a pohlaví	22
1.1.4.2. Hormonální faktory	24
1.1.4.4. Znečištění ovzduší.....	26
1.1.4.5. Osobnostní vlastnosti	28
1.1.4.6. Onemocnění a úrazy.....	29
1.2. Význam a uplatnění čichu u člověka, kategorie pachů	30
1.2.1. Uplatnění čichu v procesu příjmu potravy	30
1.2.2. Uplatnění čichu při detekci potenciálně ohrožujících látek	31
1.2.2. Uplatnění čichu v sociálních interakcích	32
1.3. 16-androsteny	36
1.3.1. Rozložení senzitivity k 16-androstenům v populaci	37
1.3.2. Působení 16-androstenů na člověka	38
1.3.3. 16-androsteny a sexualita.....	40
1.4. Ženská sexualita	43
1.4.1. Sexuální funkce a dysfunkce u žen	43
1.4.2. Kontextualita ženské sexuality.....	45
1.4.3. Význam smyslového vnímání v rámci ženské sexuality.....	47
1.5. Shrnutí teoretické části a východiska pro empirický výzkum.....	48
KAPITOLA 2: EMPIRICKÁ ČÁST	50
2.1. Cíle a hypotézy	50
2.2. Metody	51
2.2.1. Účastnice výzkumu	51
2.2.2. Použité nástroje	52

2.2.2.1. Čichové testy	52
2.2.2.2. Dotazníky	55
2.2.3. Postup sběru dat	57
2.2.4. Analýza	58
2.3. Výsledky.....	59
2.4. Diskuze.....	65
KAPITOLA 3: ZÁVĚR.....	70
POUŽITÁ LITERATURA.....	71
PŘÍLOHY.....	88

ÚVOD

Svět kolem nás je plný vůní a pachů, které dennodenně působí na naši náladu, chování či vnímání druhých. Vliv pachů na lidský organismus si často ani neuvědomujeme. Stejně tak význam čichu pro náš život buď neznáme, nebo máme tendenci ho podceňovat. Právě tato marginalizace čichu a částečná neznalost jeho fungování a uplatnění se pro mě stala hlavním lákadlem k zaměření se na tento tak trochu opomíjený smysl.

Čich, vývojově nejstarší smyslové ústrojí člověka (Purves et al., 2001), hraje důležitou roli v mnoha oblastech našeho života. V současnosti je hojně doloženo, že čich se významně podílí na procesu příjmu potravy, kdy nás chrání před konzumací nevhodných či dokonce jedovatých potravin a je důležitý pro regulaci apetitu a pocitu sytosti. Čich je velmi důležitý také při rozpoznávání možných nebezpečí v našem okolí, jako jsou vzdušné toxiny, unikající plyn, pálicí se jídlo a podobně. Zásadní roli hraje čich také v sociálních interakcích. Čichová percepce napomáhá k utváření vztahu mezi matkou a dítětem a podílí se na kojení, přispívá k tlumení stresu a neméně důležitá je v oblasti reprodukce a partnerských vztahů (pro přehled: Stevenson, 2010).

Přes široké uplatnění čichu v lidském životě, si jeho důležitost za normálních podmínek často neuvědomujeme. Význam čichu tak vystupuje do popředí až ve chvíli, kdy je jeho funkce nějak narušena nebo zcela chybí, tedy u lidí s čichovými dysfunkcemi. Pacienti trpící sníženými čichovými schopnostmi, ztrátou čichu nebo jinými poruchami čichového vnímání si často stěžují na nejrůznější problémy a sníženou kvalitu života. Čichové dysfunkce negativně ovlivňují především příjem potravy a pocity vlastního bezpečí, ale také změny nálad. Někteří anosmici a hyposmici uvádějí také pocit nejistoty ohledně vlastních tělesných pachů (Temmel et al., 2002; Miwa et al., 2001).

V rámci partnerských vztahů a sexuálního života se čich uplatňuje při procesu výběru partnera, hodnocení atraktivity potenciálních partnerů (Saxton et al., 2008) a zjišťování zdravotní a zdraví u potenciálních partnerů (Penn – Potts, 1998; Thornhill – Gangestad, 1999; Rikowski – Grammer, 1999). Ukazuje se, že dokážeme také rozpoznat tělesnou vůni našich příbuzných, což může napomáhat k zamezení incestu (Porter – Moore, 1981; Weisfeld et al., 2003). Důležitou roli zde hrají zejména tzv. 16-androsteny, látky steroidní povahy, které spoluvytváří lidský pachový podpis. Řada výzkumů také naznačuje, že čich má určitou souvislost s lidskou sexualitou a vzrušivostí (např. Bensafi et al., 2003; Graham et al., 2000), a to zejména u žen, jejichž čichové schopnosti jsou obecně lepší, než ty mužské (pro přehled: Brand – Millot, 2001) a pro které jsou pachové vjemy stěžejním

faktorem nejen při výběru partnera, ale také v sexuálním životě. Oproti tomu muži se zdají být spíše vizuálně orientováni (Havlíček et al., 2008). Nicméně konkrétní aspekty vztahu čichu a ženských sexuálních funkcí jsou jen velmi málo známy. Právě na tento vztah se zaměřuje výzkum, který je součástí mé práce.

V teoretické části této práce jsou kromě stručného přehledu anatomie a fyziologie lidského čichu pojednány způsoby, jakými lze měřit čichové schopnosti, jsou zde nastíněny základní čichové funkce a dysfunkce spolu s výčtem faktorů, které mohou náš čich ovlivňovat. Možnosti uplatnění čichu, které jsem zde naznačila, jsou v práci detailněji rozpracovány a práce zahrnuje rovněž zmínku o 16-androstenech a jejich vlivu na člověka. V poslední kapitole teoretické části je pak pojednáno téma sexuality.

Empirický výzkum této práce se zaměřuje na souvislosti čichových schopností a sexuálních funkcí u žen. Na základě poznatků naznačených výše a rozpracovaných v teoretické části práce v tomto výzkumu předpokládáme pozitivní asociace mezi citlivostí čichu, vzrušivostí a orgasmicitou, jakožto dvou domén ženských sexuálních funkcí. Čichová senzitivita byla přitom měřena jak jako obecná čichová schopnost, tak jako specifická citlivost k androstadienonu, látce patřící do skupiny 16-androstenů.

Kapitola 1: TEORETICKÁ ČÁST

1.1. Lidský čich

1.1.1. Anatomie a fyziologie čichu

Čich, vývojově nejstarší smyslové ústrojí člověka (Purves et al., 2001), se jako celek skládá ze dvou základních částí, ze smyslového ústrojí a specifických oblastí mozku. Čichové vnímání je u člověka zajišťováno především hlavním čichovým orgánem, respektive čichovým epitelem. Dalším, avšak z hlediska funkce velmi diskutovaným čichovým ústrojím, je vomeronasální orgán. Čichová funkce je částečně zajišťována také pomocí volných nervových zakončení trojklaného nervu. Jedná se o samostatný chemosenzorický systém, který ovšem do značné míry interaguje s hlavním čichovým orgánem (pro přehled: Brand, 2006).

Čichový epitel (obr. 1 viz příloha) se nalézá ve sliznici horní části nosní dutiny a přilehlých oblastech nosní přepážky. Jeho rozsah je zhruba 4-6cm². V čichovém epitelu se nacházejí smyslové buňky, které přijímají čichový vjem. Čichové buňky jsou štíhlé, v místě jádra rozšířené neurony, na jejichž dendritické části se nacházejí cilie, které představují receptorovou část buňky. Dendrity sahají na povrch sliznice, kde dochází k příjmu chemických podnětů. Tyto buňky vedou bez synapsí až do čichového laloku mozku (též čichový bulbus, kyj; bulbus olfactorius). Kromě čichových buněk jsou v epitelu sliznice ještě podpůrné buňky (sustentacular cells, supporting cells)¹, které mají především ochrannou funkci a bazální buňky (basal cells)², jež mají význam pro obnovu čichového epitelu (Čihák, 2004: 591).

Aby se pachové látky dostaly k čichovým receptorům, musí nejprve překonat bariéru vodnatého hlenu³ produkovaného Bowmanovými žlázami. Přenos látek k receptorům se děje za asistence proteinů, které jsou umístěny na receptorových buňkách a vážou odoranty⁴ (odorant-binding proteins). Tyto proteiny současně také filtrují množství

¹ Podpůrné buňky jsou nejpočetnějšími buňkami čichového epitelu. Jedná se o poměrně velké buňky, které od sebe oddělují buňky receptorové. Kromě zmíněné ochranné funkce regulují kompozici hlenu a deaktivují určité odoranty (Hawkes – Doty, 2009: 9).

² Rozlišujeme dva typy bazálních buněk, horizontální a kulovité. Jedná se o buňky kmenové, to znamená, že z nich vznikají ostatní buňky čichového epitelu. Bazální buňky se nalézají blízko spodní membrány sliznice (Hawkes – Doty, 2009: 10).

³ Nosní hlen má důležitou ochrannou a čistící funkci. Vytváří ochrannou vrstvu čichového epitelu a zároveň prostředí pro cilie nalézající se na dendritech čichových buněk. Díky pohybu těchto cilií dochází též k pohybu hlenu a tím k čištění povrchu epitelu. Význam hlenu spočívá v pohlcování nečistot a škodlivých látek obsažených ve vdechovaném vzduchu. Při různých onemocněních a zánětech dýchacích cest dochází ke změnám ve složení tohoto hlenu, popřípadě k zvýšené sekreci, tedy i k intenzivnějšímu čištění (Ding – Dahl, 2003: 54-55).

⁴ Odorant můžeme definovat jako pachovou látku, která je prchavá, hydrofobní a její molekulární hmotnost nepřesahuje 300 daltonů. Tyto vlastnosti umožňují odorantům proniknout k smyslovým

odorantů, jež se dostanou až k receptorům. U člověka se odhaduje, že je přítomno zhruba 400 typů čichových receptorů. Každá z čichových buněk nese pouze jeden typ receptoru, ovšem jeden receptor dokáže „rozeznat“ více odorantů. To znamená, že člověk dokáže rozpoznat mnohem více pachů, než jaký je počet typů jeho receptorů. U člověka existuje přes 1000 genů pro čichové receptory, ovšem více než v polovině případů se jedná o pseudogeny. Funkčních genů pro čichové receptory je tedy maximálně 400 (Gilad et al., 2005 in Hawkes – Doty, 2009: 11). Savčí čichové receptory přitom patří k velké superrodině receptorů spřažených s G-proteiny (G-protein-coupled receptor), jež je součástí největší multigenové rodiny v genomu savců, což může poukazovat na významnost čichu v našem životě (Hawkes – Doty, 2009: 11). U člověka můžeme najít dvě hlavní třídy čichových receptorů. Třída I (fish-like receptors) zahrnuje receptory původně nalezené u ryb, které jsou specializované na rozpoznávání odorantů rozpustných ve vodě. Předpokládalo se, že v případě výskytu těchto receptorů u savců se jedná o evoluční pozůstatek bez funkce, nicméně u člověka se zdá být část těchto receptorů funkčních. Třída II (tetrapod-specifics receptors) zahrnuje receptory pro rozpoznávání vzdušných odorantů (Glusman et al., 2001).

Podle tzv. odotopové teorie (odotope theory, též shape theory) závisí vnímání pachových molekul na jejich tvaru. Receptory fungují na principu klíče a zámku, tedy prostorová stavba vnímané látky musí odpovídat receptoru. Na základě tvaru molekuly tak vzniká odorant-receptorová vazba. Alternativní teorií vnímání pachových molekul je vibrační teorie (vibration theory), podle které není důležitá struktura molekuly, ale specifické vibrace jejich atomů, které jsou detekovány čichovými receptory. Pravděpodobně největší slabinou odotopové teorie je skutečnost, že na rozdíl od vibrační teorie nedokáže vysvětlit rozdílnou vůni izotopů⁵. Podle vibrační teorie ovšem nelze vysvětlit rozdíly v intenzitě odorantů. Existuje tudíž domněnka, že charakter pachu je ovlivněn molekulárními vibracemi, zatímco jeho intenzita je ovlivněna tvarem molekuly (Turin – Yoshii, 2003: 280).

Axony buněk se stejnými receptory se shlukují do vláken, prostupují čichovou kostí do čichového laloku, kde se shlukují do klubičkovitých útvarů, tzv. glomerulů (Hawkes – Doty, 2009: 12). Čichový lalok je šestivrstvá párová struktura umístěná pod čelními laloky mozku. Povrchová vrstva (olfactory nerve layer) čichového laloku přiléhající k čichové kosti je tvořena axony receptorových buněk. Na ni navazuje glomerulární vrstva

buňkám a souvisí s mechanismem chemorecepce. Lidské čichové receptory pravděpodobně nedokážou reagovat na molekuly větších rozměrů (Turin – Yoshii, 2003: 276-277).

⁵ Izotopy jsou atomy téhož prvku, které se liší počtem neutronů v jádře.

(glomerular layer), kterou utváří jedna až dvě řady glomerulů. U mladých lidí najdeme tisíce těchto „klubíček“, jejichž počet ovšem s věkem klesá a u jedinců starších 80 let nejsou přítomna téměř žádná (Smith, 1942 in Hawkes – Doty, 2009: 17). Glomeruly představují první synapse mezi axony čichových receptorů a dendrity mitrálních⁶ (mitral) a chomáčkovitých buněk⁷ (tufted cells), které zároveň tvoří třetí vrstvu čichového laloku (external plexiform layer). Do této vrstvy, kde příliš nenajdeme těla buněk, zasahují také dendrity zrníčkovitých buněk⁸ (granule cells). Těla mitrálních buněk, jejichž dendrity zasahují do předchozí vrstvy, se nacházejí v mitrální vrstvě čichového laloku (mitral cell layer). Následuje pátá vrstva (internal plexiform layer) tvořená axony mitrálních a chomáčkovitých buněk. Nejhlubší vrstva (granule cell layer) se skládá převážně z těl zrníčkovitých buněk (Hawkes – Doty, 2009: 16-21).

Čichová dráha (obr. 2 viz příloha) je tedy tvořena pouze dvěma neurony. Prvními neurony čichových drah jsou vlastní čichové buňky, které svými dendrity přijímají chemické podněty na povrchu nosní sliznice. Vzruchy jsou následně vedeny přes axony čichových buněk, které se shlukují a prostupují čichovou kostí do lebky, kde vstupují do čichového laloku. Zde dochází k předání vzruchů na druhé neurony čichových drah, jimiž jsou mitrální buňky. Primární čichové dráhy končí v primární čichové korové oblasti a další spoje vedou především do limbického systému a hypotalamu, což jsou oblasti mozku odpovídající za vznik emoční odezvy a reakcí autonomního nervového systému na vnímané pachy (Čihák, 2004: 457-460).

Čichové ústrojí je mezi ostatními smyslovými systémy výjimečné v tom, že při vedení informace z čichových receptorů do mozkové kůry nedochází k přepojení v thalamu. V mozku můžeme rozlišit primární čichové korové oblasti, které dostávají přímou informaci z čichového laloku, a sekundární čichové korové oblasti, kam je čichová informace směřována následně. Mezi primární čichové korové oblasti patří především piriformní kůra, rostrální část entorhinální kůry, tuberculum olfactorium (který je ovšem u člověka jen málo vyvinutý), přední čichové jádro (nucleus olfactorius anterior), periamygdalární kůra a kortikomediální jádra amygdal (nucleus anterior amygdalae).

⁶ Mitrální buňky mají poměrně velká těla, z nichž vychází jeden atypický axon vedoucí až do sekundárních čichových center a dva až devět dendritů. Dendrity těchto buněk končí buď uprostřed nebo hluboko třetí vrstvy čichového laloku, podle čehož rozlišujeme dva typy mitrálních buněk (Kratskin – Belluzzi, 2003: 142)

⁷ Chomáčkovité buňky se od těch mitrálních liší umístěním svých těl, distribucí bazálních dendritů a transmitery. Rozlišujeme tři typy chomáčkovitých buněk, vnitřní, střední a vnější. Axony vnější chomáčkovitých buněk se napojují na dendrity zrníčkovitých buněk a vytváření asociační systém uvnitř laloku (Kratskin – Belluzzi, 2003: 141-142)

⁸ Zrníčkovité buňky jsou nejpočetnějšími buňkami v čichovém laloku, jsou poměrně malé a chybí u nich axony. Jejich těla jsou umístěná v nejhlubší vrstvě čichového laloku, ovšem jejich dendrity prostupují více vrstev (Hawkes – Doty, 2009: 20).

Amygdala a piriformní kůra jsou zodpovědné za to, jak vnímáme intenzitu a příjemnost pachů. Velmi důležité jsou rovněž pro čichovou paměť, zejména z hlediska emocí. V rámci piriformní kůry dochází také k prvotnímu rozeznávání toho, zda je nám daný pach známý či nikoli (Hawkes – Doty, 2009: 21-27). Funkce nucleus olfactorius anterior není příliš prozkoumaná. Tato struktura, někdy nazývaná též přední olfaktorická kůra, je ale pravděpodobně důležitá pro bilaterální srovnání čichové informace a podílí se na čichovém učení (Cleland – Linster, 2003: 171-172). Po analýze vjemů v primárních čichových korových oblastech jsou pachy předávány dále do sekundárních čichových korových oblastí, jako jsou thalamus, hypotalamus nebo hippokampus. Opět můžeme vyzdvihnout výjimečnost čichu z hlediska přímosti jeho spojení s hipocampem. Nakonec čichové informace putují do terciárních čichových korových oblastí. V orbitofrontální kůře, důležité terciární oblasti zpracování čichové informace, vzniká reakce na vnímaný pach, která se projeví v chování. Orbitofrontální kůra se podílí také na schopnosti identifikovat a rozlišovat jednotlivé pachy (Hawkes – Doty, 2009: 21-29).

Další důležitou mozkovou strukturou podílející se na čichovém vnímání je mozeček, jehož aktivace v reakci na různé odoranty byla zaznamenána v mnoha studiích za použití zobrazovacích technik PET a fMRI (pro přehled: Sobel et al., 2003: 275-276). Role mozečku při zpracování čichového podnětu pravděpodobně spočívá v usměrňování přísunu vzduchu do čichové oblasti a síle nádechu, což má vliv na pociťovanou příjemnost a intenzitu odorantů. Mozeček je také důležitým centrem koordinace smyslových a pohybových funkcí. Existují také spojitosti mezi čichovými dysfunkcemi a onemocněními mozečku (Sobel et al., 1998). Aktivace mozečku byla pozorována také při pojmenovávání a párování odorantů (Qureshy et al., 2000).

Vomeronasální nebo též Jacobsonův orgán (VNO) je trubičkovitý útvar umístěný na nosní přepážce. Vyskytuje se u většiny obratlovců, u nichž plní řadu funkcí, mimo jiné při páření. U člověka je ovšem tato struktura zakrnělá a chybí zde také nervové propojení VNO s mozkem (Hawkes – Doty, 2009: 16). U mnoha dospělých jedinců se dokonce VNO nevyskytuje vůbec. Podle studie Knechta a kolektivu (2001), která se snažila zmapovat výskyt VNO u lidí, byl VNO nalezen pouze u dvou třetin jedinců od 2 do 91 let bez rozdílu pohlaví či věku. Existují ovšem také studie, jejichž výsledky naznačují, že VNO má i u člověka svou funkci (Berliner et al., 1996; Grosser et al., 2000;). O funkčnosti VNO se vedou polemiky. Většina autorů se ovšem v dnešní době přiklání spíše k názoru, že u řady lidí se VNO sice vyskytuje, ale funkční zřejmě není.

Kromě čichového ústrojí v úzkém slova smyslu se na chemosenzorické percepci podílí také volná nervová zakončení trojklaného nervu, která jsou rozeseta v nosní a ústní dutině, očních víčkách a rohovce (Doty – Cometto-Muñiz, 2003: 982). Chemické podněty jsou přenášeny prostřednictvím čichového nervu (CN1, první kraniální nerv). Většina odorantů ale dokáže dráždit také trojklaný nerv (CN5, pátý kraniální nerv). Lze tedy říci, že existují dvě kategorie vjemů, které jsou zprostředkovány dvěma typy nervových vláken (Doty – Cometto-Muñiz, 2003: 981). Trigemálně dokáže člověk vnímat zhruba 70% odorantů (Malaspina et al., 2006: 223). V reakci na trigeminálně vnímaný odorant se mohou dostavit fyziologické odezvy, jako jsou změny v dýchání či nosní sekreci, psychofyzické reakce a velmi často specifické pocity pálení, tepla, chladu, štípání, lechtání až bolesti (Doty – Cometto-Muñiz, 2003: 981-984). Se zvyšujícím se věkem schopnost vnímat pachy pomocí trojklaného nervu klesá (Hummel et al., 2003).

Trigemální chemorecepce se pravděpodobně podílí na nevědomém vnímání pachů (Jacquot et al., 2004), hraje důležitou roli v ochranných reflexech, které organismus odvracejí od potenciálně škodlivých látek (Brand, 2006) a ukázala být se důležitá také v otázce vnímání 16-androstenů (Boyle et al., 2006), které mohou mít svůj význam v rámci lidské sexuality, o čemž se zmíním později.

Trigemální a čichové vnímání je ve vzájemné interakci. Většina odorantů stimuluje jak trojklaný nerv, tak hlavní čichový orgán. Čichové vnímání je ovšem citlivější, než trigeminální percepce (Doty – Cometto-Muñiz, 2003: 987). Studie Boyla a kolektivu (2006) ukázala, že čichová a trigeminální senzitivita spolu negativně koreluje, což by dle autorů mohlo znamenat, že lidé s nižší čichovou senzitivitou by mohli snadněji vnímat trigeminální komponentu. V rozporu s výše uvedeným tvrzením je studie Frasnelliho a kolektivu (2006), kde výsledky poukazují na to, že u lidí s čichovými dysfunkcemi se projevila také nižší trigeminální citlivost, než u zdravých lidí. Ke stejným výsledkům dospěla i jiná studie (Hummel et al., 2003). Je ovšem také prokázáno, že lidé s nefunkčním hlavním čichovým orgánem dokážou řadu odorantů vnímat právě trigeminálně. Jedná se o bimodální odoranty⁹ (Doty et al., 1978).

⁹ Jako bimodální odoranty označujeme ty, které jsou vnímány jak hlavním čichovým orgánem, tak trigeminálně. Nízké koncentrace bimodálního odorantu jsou většinou vnímány čichovým orgánem, vysoké koncentrace způsobují pocit pálení, štípání, lechtání či jiné projevy trigeminální chemorecepce (Albrecht et al., 2010).

1.1.2. Způsoby měření čichu

Způsoby měření čichových schopností můžeme rozdělit do tří hlavních kategorií: psychofyzické testy, elektrofyziologické testy a psychofyziologické testy. Psychofyzické testy obecně zkoumají vztahy mezi psychickými a fyzickými procesy, zejména při vzniku prožitků. Tyto testy jsou založeny na tom, že testovanému prezentujeme odoranty, které se liší intenzitou či kvalitou, a sledujeme odpovědi testované osoby, tedy například to, zda daný odorant vnímá či nikoli nebo zda je schopna zachytit změny v intenzitě či kvalitě vzhledem k ostatním stimulům. Tato kategorie zahrnuje testy čichových prahů, testy diskriminace, identifikace, testy čichové paměti a hodnocení různých atributů odorantů jako je intenzita nebo příjemnost (Hawkes – Doty, 2009: 63). K psychofyzickým testům můžeme řadit také testy retronasálního vnímání, které ovšem v praxi nejsou příliš používány. Nástroje pro psychofyzické měření čichových funkcí jsou relativně snadno dostupné, procedura je poměrně nenáročná a rychlá. Nevýhodou těchto testů je, že vždy vyžadují určitou míru spolupráce ze strany testovaného (Hummel, 2006: 84-86).

Elektrofyziologické metody testování čichových schopností zahrnují především měření tzv. potenciálů vázaných na událost (olfactory event-related potentials, OERPs), dále měření pomocí elektroolfaktogramu (EOG) a magnetické zobrazování (magnetic source imaging, MSI). Potenciály vázané na událost (OERPs) jsou, zjednodušeně řečeno, odezvy nervové soustavy na stimulaci receptorů. Jedná se o změnu elektrického napětí v určité části mozkové tkáně, což může být snímáno na povrchu hlavy (Kobal, 2003: 229-230). Elektroolfaktogram měří elektrickou aktivitu na povrchu čichového epitelu pomocí zavedených elektrod. Tyto testy ale nejsou hojně používány, protože jen málo lidí snese zavedené elektrody do nosu bez anesteziologického ošetření. Elektrody mohou být sice na nose umístěny i z vnějšku, ovšem měřené amplitudy v tomto případě jsou méně výrazné, než u výsledků z intranasálních elektrod (Hawkes – Doty, 2009: 82-83). Pomocí MSI lze sledovat elektrické proudy v mozku pomocí jimi generovaných magnetických polí a tak lokalizovat místo elektrické aktivity v mozku. Tato metoda umožňuje přímé měření aktivity neuronů, které jsou právě zapojeny do zpracovávání smyslové informace (Kobal, 2003: 241). Nevýhodou elektrofyziologických testů je, že vyžadují komplexní prezentaci stimulů a relativně složitě měřící zařízení.

Psychofyziologické testy také poměrně často využívají metody elektrického snímání. Pomocí těchto testů lze měřit odezvy organismu na odoranty, které se mohou projevit například změnami krevního tlaku, srdečního tepu, změnami v dýchání nebo kožní vodivosti. Psychofyziologické testovací metody tedy měří odezvy autonomního nervového systému na odoranty (Hawkes – Doty, 2009: 63).

Ve výzkumu čichu se dnes uplatňují také funkční zobrazovací metody, pomocí nichž lze sledovat, kde a jak jsou jednotlivé čichové informace zpracovávány. Mezi nejčastěji používané neinvazivní nebo jen lehce invazivní zobrazovací metody dnes patří elektroencefalografie (EEG) a evokované potenciály (EP), které dokážou přímo měřit nervovou aktivitu. Magnetoencefalografie (MEG) sleduje elektromagnetická pole, které vznikají při nervové aktivitě. Dále existují metody, pomocí nichž lze měřit biochemické složky nervového přenosu. Mezi tyto metody patří pozitronová emisní tomografie (PET), magnetická rezonanční spektroskopie (MRS) a jednofotonová emisní výpočetní tomografie (SPECT, single-photon emission computed tomography). Další důležitou zobrazovací metodou používanou při výzkumech čichu je funkční magnetická rezonance (fMRI), která se především v současné době těší velké oblibě (Sobel et al., 2003: 251-252).

U všech zmíněných typů měření je vždy nutné testované osobě nějak předložit odorant, což může být provedeno mnoha způsoby. K prezentaci stimulů se používají například lahvičky plněné odoranty, odorizovaná pera, „diskety“ či mikroenkapsulované *scratch-and-sniff* testy (kartičky, z nichž se po setření uvolní odorant), souhrnně nazývané statická olfaktometrie, nebo různé druhy olfaktometrů, spadajících do olfaktometrie dynamické. Je také možnost prezentovat stimul skrze ústní dutinu, kde pak dochází k tzv. retronazální percepci. Je ovšem velmi obtížné kvantifikovat a stanovit vlivy odorantů prezentované touto cestou. Stimuly mohou být také prezentovány intravenózně, což je ovšem zřídka užívaná metoda vzhledem ke své invazivní povaze a potížím s interpretacemi (Hawkes – Doty, 2009: 64-66).

V případě našeho výzkumu používáme k měření čichových funkcí psychofyzické testovací metody. Z tohoto důvodu zde tuto kategorii pojednávám podrobněji. Psychofyzické testy, které začaly být vyvíjeny již v 19. století, umožňují hledat vztahy mezi měřitelnými změnami stimulů a měřitelnými změnami psychologického vnímání. V dnešní době lze říci, že každá procedura, které kvantitativně měří smyslové funkce a vyžaduje přitom verbální nebo vědomou odezvu od testovaného, je obecně považována za psychofyzickou výzkumnou metodu.

Jednou z psychofyzických metod jsou velmi často používané testy identifikace. Při těchto testech se od testovaného vyžaduje odpověď ohledně kvality stimulu, tj. jeho pojmenování, rozhodnutí, zda stimul voní či nevoní jako výzkumníkem daný objekt (např. „Voní tato vůně jako růže?“) a identifikace stimulu výběrem z několika předložených

deskriptorů. Může se tedy jednat o identifikaci s nuceným výběrem z několika alternativ (cued identification), která je užívána hojněji, anebo identifikaci volnou (free identification). Mezi nejznámější identifikační testy patří například UPSIT (*University of Pennsylvania Smell Identification Test*), čítající 40 odorantů, který je nejužívanějším testem typu *scratch-and-sniff*. Mezi další komerčně dostupné testy identifikace patří *Brief Smell Identification Test*, *Smell Disketts Olfaction Test*, *T&T Olfactometer a Sniffin Sticks Test*. *Sniffin Sticks* test existuje v rozšířené verzi, která zahrnuje také testy diskriminace a čichového prahu (detailněji popsáno níže) a poskytuje následně komplexní skóre čichových schopností, tzv. TDI index (Hawkes – Doty, 2009: 66-72).

Diskriminační testy zjišťují, do jaké míry je testovaný schopen rozlišovat mezi různými odoranty nebo do jaké míry je schopen nalézt mezi nimi podobnosti. Tyto testy jsou neverbální, tedy nevyžadují pojmenování daných odorantů jako u testu identifikace. Při testech diskriminace jsou vždy prezentovány sady, v nichž se jeden odorant kvalitativně liší od těch ostatních. Úkolem testované osoby je najít odlišný odorant. Jinou variantou testu diskriminace je tzv. multidimenzionální škálování. V tomto případě subjekt označuje na škálách, nakolik se mu prezentovaný odorant jeví jako stejný či odlišný od předchozího (Doty – Laing, 2003: 211-212).

Testy čichových prahů jsou vedle testů identifikace druhým nejčastějším způsobem, jak měřit čichové funkce v klinické praxi. Nejčastěji měřený je tzv. absolutní nebo též čichový práh detekce definovaný jako nejnižší detekovatelná koncentrace odorantu. Mezi komerčně dostupné testy čichových prahů patří rozšířená verze *Sniffin Sticks* testu a *Smell Threshold Test*. U testu čichových prahů je testovaný vyzván, aby určil který z předkládaných stimulů, z nichž vždy pouze jeden je odorizován, cítí jako nejsilnější/nejvýraznější. K získání čichových prahů jsou nejčastěji využívány procedury *single staircase method*, kterou jsme použili v naší studii a detailně ji popisují v metodologické části práce a *ascending method of limits* (AML). Dle AML procedury prezentujeme postupně stimuly od nejnižší do nejvyšší koncentrace a směrodatný je pak vždy bod, kdy schopnost detekce mizí (Hawkes – Doty, 2009: 72-76). U testů čichových prahů existuje poměrně značná mezisubjektová variabilita. Nicméně jak popisuje studie Stevense a Dadarwaly (1993), která potvrzuje a rozšiřuje Stevensova dřívější zjištění (1988), také u jednoho jedince dochází k dennodenním fluktuacím v čichové senzitivitě. Tyto fluktuace jsou relativně přirozené a mohou být způsobené například teplotou a vlhkostí vzduchu, únavou, adaptací na odorant a podobně. U jednotlivých odorantů se mezisubjektová i vnitrosubjektová variabilita liší. Vnitrosubjektová variabilita se dle autorů může odrážet i v naměřené mezisubjektové variabilitě.

Čichový práh je pro některé autory neuspokojivým měřítkem čichových schopností, a proto volí raději další z psychofyzických čichových testů, test detekce signálu/podnětu (signal detection test). Tento test se zaměřuje jak na měření čichové senzitivity, tak na samotnou odpověď respondenta. Odpověď respondenta může být totiž částečně závislá například i na jeho sebevědomí nebo odlišných osobních kritériích pro odpověď. Dva lidé tak mohou cítit stejný odorant, přesto jeden může odpovědět, že ho necítí, druhý, že ho cítí. Tento test je vhodný, pokud chceme zjišťovat rozdíly mezi subjektivním a objektivním posouzením stimulu. Ovšem protože je to test časově náročný a chybí zde normativní data, je v klinické praxi zřídka využíván (Hawkes – Doty, 2009: 76).

Relativně novým způsobem měření čichových schopností je tzv. *Sniff Magnitude Test* (SMT). Jedná se o rychlou a spolehlivou metodu, která vznikla v reakci na limity nejčastěji používaných psychofyzických testů, tedy testu identifikace a testu senzitivity. SMT je na rozdíl od zmíněných testů pouze minimálně závislý na kognitivních, verbálních, paměťových schopnostech nebo kulturním prostředí testované osoby. SMT sleduje v podstatě reflex, který mění způsob našeho čichání (redukuje vdechnutý objem vzduchu) při vystavení zápachu. Tento test je postaven na skutečnosti, že u lidí s nenarušenými čichovými schopnostmi dochází v situaci, kdy jsou vystaveni nepříjemnému pachu, k redukci vdechovaného objemu vzduchu. Jinými slovy pokud cítíme zápach, náš nádech (čichání) je automaticky kratší a menší. U anosmiků (lidí trpících ztrátou čichu) k této redukci nedochází. Při *Sniffin Magnitude* testu jsou subjektu prezentovány střídavě nepříjemné odoranty a distraktory (stimuly bez zápachu), přičemž je měřen tlak vdechovaného vzduchu (Frank et al., 2003).

Další psychofyzické čichové testy se zabývají měřením psychologických atributů, jako je intenzita, příjemnost či kvalita, které lze pachům připisovat. Tyto testy většinou využívají nadprahové koncentrace stimulů. K hodnocení určitého atributu daného pachu se využívají škály nebo poměrové hodnocení daného atributu (Doty – Laing, 2003: 209-211). Nadprahové testy pro hodnocení pachových atributů většinou hůře zachycují možné projevy čichových dysfunkcí, než testy identifikace nebo testy čichových prahů. Z tohoto důvodu nejsou v klinické praxi tak často používány (Hawkes – Doty, 2009: 78). Nicméně domnívám se, že pro výzkumné účely mohou být velmi přínosné z důvodu jejich vysoké ekologické validity.

Jak je vidět z toho stručného přehledu, existuje celá řada metod k měření čichových funkcí a dysfunkcí. Zmíněný přehled by se dal rozšířit ještě o další doprovodné metody

testování čichu, jako jsou testy čichové paměti nebo měření průchodnosti nosních cest a proudění vzduchu, což jsou faktory, které mohou ovlivňovat čichové funkce. Tyto metody jsem z hlediska zestručnění této problematiky vypustila. V klinické praxi samozřejmě výběr daného testu závisí vždy na povaze nemoci, času, který je k dispozici pro testování a schopnosti pacienta kooperovat. Pro výzkumné účely jsou často používány delší testy než v klinickém prostředí.

1.1.3. Čichové schopnosti a dysfunkce

Jak již bylo řečeno, v rámci našeho výzkumu hodnotíme čichové funkce pomocí psychofyzických metod ortonazální stimulace. Z tohoto hlediska mezi základní čichové schopnosti, které jsou zároveň nejčastěji testované v klinickém a experimentálním kontextu, patří schopnost detekce, identifikace a diskriminace.

Schopnost detekce neboli čichová senzitivita je vyjádřena tzv. čichovým prahem, též absolutním nebo detekčním prahem. Detekční práh je definován jako nejnižší koncentrace odorantu, kterou je daný jedinec schopen vnímat (Hawkes – Doty, 2009: 72). Čím nižší čichový práh máme, tím je náš čich citlivější. Detekcí tedy rozumíme samotnou schopnost vnímat určitý odorant. Nehraje přitom roli, zda odorant dokážeme rozeznat či pojmenovat, jde pouze o to ho cítit. V praxi to tedy znamená například schopnost rozlišit testovanou látku od rozpouštědla. Detekce se liší od rekognice, vyjádřované prahem rekognice, což je nejnižší koncentrace, kdy je rozeznána kvalita pachu. Při rekognici jde tedy o rozpoznání určitého odorantu, není ovšem nutné ho umět pojmenovat. Lze také zjišťovat diferenční práh, který je definován jako nejmenší možný rozdíl v koncentraci stimulu, který je vnímatelný. V klinické praxi se ale nejčastěji pracuje s prahem detekce (Hawkes – Doty, 2009: 72).

Stabilita naměřených hodnot čichové senzitivity v rámci jednoho jedince do určité míry kolísá, což může být způsobeno několika faktory. Jedním z nich jsou tzv. nazální cykly. Jedná se o periodické změny prokrvení pravé a levé nosní dírky, které se většinou zrcadlově střídají ve své činnosti a jako celek pak zajišťují co možná nejlepší podmínky pro dýchání a čichovou percepci. Nazální cykly se objevují u většiny dospělé populace a dětí starších tří let. Na tyto cykly působí řada fyziologických i okolních vlivů, jako je emoční stav, vlhkost a teplota vzduchu, znečištění vzduchu a podoně. Nazální cykly ovlivňují způsob a rychlost proudění vzduchu, kvalitu a konzistenci nosního sekretu a tím pádem i přístup molekul odorantu k čichovému epitelu, což se projeví na čichových schopnostech (Frye, 2003: 450-451). Rozdíly v senzitivitě jsou pozorovatelné také v závislosti na jednotlivých odorantech nebo na ročním období. Zatímco zimní měsíce

s sebou přinášejí častá nachlazení, v létě se u mnoha lidí dostavují alergie. Obojí nepříznivě ovlivňuje průchodnost nosních cest a tím i náš čich (Frye, 2003: 451-452). V dlouhodobější perspektivě se čichová citlivost mění s věkem a liší se také v závislosti na pohlaví (viz kapitola 1.1.4.1). Dalším faktorem, který může mít specificky u žen vliv na kolísání naměřených hodnot čichové senzitivity, je fáze menstruačního cyklu, v které se právě nacházejí (viz kapitola 1.1.4.2).

Schopnost čichové percepce může být ovlivněna také opakovaným vystavením určitému odorantu, pokud je nepřetržitého rázu. Dochází tak k adaptaci na tento odorant, což se projeví dočasným poklesem schopnosti čichového vnímání. Může docházet i k tzv. cross adaptaci, kdy vystavení jednomu odorantu může způsobit snížení citlivosti k jinému odorantu. Cross adaptace je většinou asymetrická, což znamená, že vystavení odorantu A může způsobit snížení schopnosti vnímat odorant B, ale v opačném sledu se tentýž efekt nedostaví. Většina čichových testů již v dnešní době počítá s možností adaptace a je uzpůsobena tak, aby k adaptaci nedocházelo nebo pouze v minimální míře, která nebude mít vliv na výsledky testu (Doty – Laing, 2003: 217).

Zatímco běžně dochází vlivem adaptace k dočasnému snížení čichové senzitivity, v případě některých odorantů ji lze zlepšit tréninkem. Jedná se o fenomén senzitivace, což je schopnost začít cítit určitou látku nebo zvýšit si čichovou citlivost k této látce vlivem opakovaného vystavení. Schopnost senzitivace je dobře patrná u specifických anosmiků, jak dokládá řada výzkumů. Ve studii Wysockiho a kolektivu (1989a) se ukázalo, že polovina z lidí původně anosmických k androstenonu, si po opakovaném vystavení tomuto pachu vyvinula schopnost ho cítit. V souladu s těmito výsledky jsou i zjištění další studie, která testovala schopnost senzitivace u androstadienonu (Jacob et al., 2006). Jiný výzkum demonstruje zvýšení olfaktorické senzitivity po opakovaném vystavení u několika různých odorantů, kde se efekt senzitivace ovšem projevil pouze u žen v reprodukčním věku (Diamond et al., 2005).

Schopností identifikace se rozumí schopnost verbálně pojmenovat nebo neverbálně označit určitý odorant. Tato schopnost může být vyjádřena identifikačním prahem, což je nejnižší koncentrace, při které lze odorant identifikovat. Tento práh bývá podstatně vyšší, než detekční práh (Keller – Vosshall, 2004). Schopnost identifikace je do značné míry ovlivněna verbálními schopnostmi jedince, což je považováno za možnou příčinu lepších identifikačních schopností žen, které jsou vybaveny lepšími verbálními schopnostmi (Shaywitz et al., 1995 in Brand – Millot, 2001). Schopnost identifikace je také kulturně determinovaná, záleží vždy na tom, jaké látky a s nimi spojené vůně jsou v dané kultuře familiární, což povrdilo několik studií (pro přehled: Chrea et al., 2004).

Schopnost diskriminace je schopnost rozlišovat mezi jednotlivými odoranty. V tomto případě není nutné dokázat pachy pojmenovat či jinak identifikovat. Při testování schopnosti diskriminace je většinou vyžadováno určit odorant, který se od ostatních nějak liší nebo určit stupeň podobnosti či odlišnosti jednotlivých stimulů (Hawkes – Doty, 2009: 70).

Čichové schopnosti úzce souvisí také s pamětí, což naznačuje i anatomické propojení čichových drah s limbickým systémem, který je zodpovědný za emoční a paměťové odezvy. Čichová paměť začíná fungovat velmi brzy po narození a umožňuje nám zapamatovávat si vůně a asociovat si je s prvky v našem okolí jako jsou osoby, jídlo, specifická místa a podobně. Ženy dosahují lepších výsledků v testech čichové paměti, než muži (Hawkes – Doty, 2009: 33).

U mnoha lidí dochází z různých důvodů k více či méně závažnému narušení čichových funkcí. Čichové dysfunkce, které zásadně ovlivňují život pacienta, se objevují minimálně u 1% populace do 65 let věku, ovšem u více než 50% populace starší 65 let (Murphy et al., 2003: 461). Čichové dysfunkce můžeme s ohledem na jejich příčiny rozdělit do tří hlavních skupin. První skupinu tvoří poruchy způsobené obstrukcemi v nosních cestách, jako jsou polypy nebo chronické záněty nosních cest. Druhou kategorií čichových dysfunkcí jsou smyslovo-nervové poruchy zapříčiněné poškozením či zničením čichového epitelu, což mohou způsobit například viry nebo vzdušné toxiny. Poruchy čichových struktur centrální nervové soustavy pak představují třetí kategorii problémů čichového ústrojí. Dysfunkce třetí kategorie jsou často způsobeny nádorovým onemocněním nebo neurodegenerativními chorobami (Murphy et al., 2003: 461-462).

Mezi hlavní čichové dysfunkce patří anosmie, definovaná jako neschopnost detekovat kvalitativní čichové vjemy neboli ztráta čichové funkce. Kongenitální anosmie má pravděpodobně genetický základ a čichová funkce je zásadně narušena nebo zcela chybí od okamžiku narození. Od kongenitální anosmie je nutné odlišovat anosmii získanou během života, někdy nazývanou posttraumatickou anosmií. Rozlišujeme totální anosmii, tedy neschopnost vnímat jakékoli odoranty a parciální či specifickou anosmii, což je neschopnost čichového vnímání omezená pouze na určité odoranty, přičemž u ostatních pachů je čichová funkce zachována (Hawkes – Doty, 2009: 111-113). Anosmie se nevyskytuje stejnou mírou u obou pohlaví. Muži bývají častěji anosmičtí, než ženy (Wysocki – Gilbert, 1989b). Kongenitální anosmie má negativní vliv na kvalitu života pacientů i jejich nejbližších. Anosmici často uvádějí především problémy při vaření a procesu příjmu potravy, nejistotu ohledně vlastního tělesného pachu (Tommel et al., 2002)

nebo se cítí být více ohroženi, protože například necítí unikající plyn či připalující se jídlo (Miwa et al., 2001). U dětských anosmiků navíc dochází k problémům s kojením a krmením, může být narušen jejich vývoj a docházet k poruchám chování. Rovněž vztah mezi rodiči a dítětem může být oslaben (Chalouhi et al., 2005).

Velice častá olfaktorická abnormalita je hyposmie. Hyposmií se rozumí snížená čichová senzitivita. Opět se může jednat o totální či pachově specifickou hyposmii (Murphy et al., 2003: 461). Opakem hyposmie je hyperosmie, tedy zvýšená čichová citlivost k jednomu nebo více odorantům. Tato hypersenzitivita může být trvalá, někdy se ovšem jedná o různě dlouho trvající přechodný stav. Bylo například zaznamenáno, že hypersenzitivita doprovází migrénu, je součástí abstinčních příznaků při odvykání u některých drog nebo se dle výpovědí některých žen dostavuje během těhotenství. Hyperosmie může být v mnoha ohledech na obtíž a pravděpodobně může také způsobovat depresivní stavy (Hawkes – Doty, 2009: 114-115).

Další poruchou čichového vnímání je agnózie. Jedná se o ztrátu schopnosti rozpoznávat a interpretovat čichové vjemy při neporušených smyslových drahách. Ačkoli vizuální či sluchové formy agnózie jsou velmi dobře zmapované, v případě čichové agnózie bylo popsáno jen velmi málo případů této poruchy (Hawkes – Doty, 2009: 113-114).

Dysosmie, někdy nazývaná též kakosmie nebo parosmie je klamný nebo zkreslený čichový vjem. V případě fantosmie neboli nestimulované dysosmie dochází ke klamnému pocitu čichového vjemu, přičemž reálný stimul pro tento vjem v okolí chybí. Můžeme mluvit též o čichových halucinacích (Murphy et al., 2003: 461). Lidé s touto poruchou tak často uvádějí, že cítí něco, co nikdo jiný necítí a stěžují si na nepříjemný zápach, i když v okolí není nic, co by mohlo zapáchat. Tradičně jsou halucinace, včetně těch čichových, chápány jakou náznak nějakých dalších somatických či psychických onemocnění. Čichové halucinace byly například zaznamenány u zhruba poloviny depresivních pacientů nebo u schizofreniků. Čichové halucinace mohou být způsobeny poraněním orbitofrontální kůry, jedné z primárních čichových mozkových oblastí. Halucinace mohou být vnitřní, to v případě, že postižená osoba mylně cítí zápach vlastního těla, anebo vnější, kde pociťovaný zápach má údajnou vnější příčinu (Hawkes – Doty, 2009: 115-116).

1.1.4. Endogenní a exogenní faktory ovlivňující čichové schopnosti

Lidský čichový systém je relativně plastický a tak se nelze divit, že jeho fungování je modifikováno řadou endogenních i exogenních faktorů. Pravděpodobně nejvlivnějším determinantem čichových schopností je věk. Z mnoha výzkumů jsou též patrné pohlavně

specifické rozdíly v čichových funkcích. Nicméně existují i další faktory ovlivňující náš čich jako je prostředí, ve kterém žijeme, kouření cigaret, osobnostní vlastnosti a také náš zdravotní stav. U žen navíc můžeme pozorovat efekt menstruačního cyklu a užívání hormonální antikoncepce. V této kapitole se zabývám jednak jednotlivými faktory ovlivňující čichové funkce za normálních okolností a věnuji se také patologickým efektům neurodegenerativních onemocnění na lidský čich.

1.1.4.1. Věk a pohlaví

S narůstajícím věkem se zhoršují čichové funkce, s čímž je spojeno i snížení kvality percepce chuti, což může u starších lidí vést ke ztrátě zájmu o jídlo a nutričním deficitům. Vliv věku na čichové funkce se ukazuje být poměrně univerzální a byl zjištěn napříč různými kulturami. Změny čichu jsou navíc patrné při použití mnoha druhů čichových testů, jako jsou testy detekce, identifikace, diskriminace, nadprahového vnímání intenzity či adaptace. Zhoršování čichových funkcí s narůstajícím věkem se ukazuje být razantnější u mužů, než u žen a k zásadnějšímu zhoršení dochází také u specifických odorantů (Doty, 1997).

Významnou studii zjišťující souvislost mezi čichovými schopnostmi a věkem provedl Doty a kolektiv v osmdesátých letech. V tomto výzkumu bylo otestováno téměř 2000 lidí širokého věkového rozpětí. Výsledky u starších lidí ukázaly jednak velké interindividuální rozdíly v čichových funkcích, ale především znatelné zhoršení čichových funkcí objevující se hojně po šedesátém roce života, přičemž problémy s čichem vykazovali častěji muži než ženy. Ve věku mezi 65 a 80 lety bylo pozorováno silné zhoršení čichu u více než poloviny participantů. U lidí starších 80 let bylo zhoršení zaznamenáno již u více než 75% lidí. Ke zhoršení čichových funkcí v pokročilém věku dochází podle výsledků této studie i u nekuřáků (Doty et al., 1984a in Doty, 1997). Ukázalo se tak, že věk je pro čichové funkce více determinující než pohlaví nebo kouření cigaret a je tak pravděpodobně jedním z nejvýznamnějších faktorů, který ovlivňuje čichový systém člověka.

Další rozsáhlá studie jen potvrzuje předešlé výsledky. V tomto případě bylo testováno celkem 378 osob obou pohlaví ve věku od 19 do 95 let. I v tomto případě dosahovaly starší osoby horších výsledků v olfaktorickém testu identifikace a častěji se u nich objevovala anosmie, než u mladších participantů. Znovu se potvrdilo také výraznější zhoršení čichu u starších mužů, než u starších žen (Ship – Weiffenbach, 1993).

Ukázalo se také, že efekt stárnutí se neprojevuje stejně u všech odorantů. Konstantidinis s kolektivem (2006) provedli studii, kde testovali schopnost identifikace u

472 osob obou pohlaví ve věku od 18 do 79 let. Zjistili, že vliv věku na schopnost identifikace se částečně odvíjí od typu odorantu. Starší lidé mají obecně větší problémy s identifikací příjemných pachů než těch nepříjemných. V podstatě totožné výsledky se objevily i u výzkumu publikovaného o rok dříve (Hawkes et al., 2005 in Hawkes – Doty, 2009: 39).

Další důležitý faktor ovlivňující čichové funkce je pohlaví, což je patrné už na výše uvedené skutečnosti, že efekt stárnutí se na čichu projevuje výrazněji u mužů, než u žen. Díky mnoha výzkumům je prokázáno, že ženy mají obecně lepší čichové schopnosti než muži (pro přehled: Brand – Millot, 2001). Zásadním počinem pro kompletaci dat o vlivu pohlaví na čichové schopnosti byl rozsáhlý výzkum Wsockiho a Gilberta (1989b), kteří ve spolupráci s časopisem National Geographic rozšířili 10,5 milionu *strach-and-sniff* testů s vidinou získání reprezentativních dat o čichových schopnostech populace. Nazpět obdrželi 1,4 milionu vyplněných testů, které jim poskytly množství zajímavých údajů. Podstatné bylo právě i zjištění, že ženy dosahovaly lepších výsledků ve všech měřených aspektech čichových schopností. Výsledky ukázaly pohlavně specifické rozdíly v olfaktorických testech senzitivity, identifikace, diskriminace, pojmenovávání, paměti a hedonicity. Muži byli také daleko častěji anosmičtí než ženy.

Efekt pohlaví na čichové schopnosti byl pozorován již u předškolních dětí (např. Richman et al., 1992). V dospělosti se rozdíl mezi muži a ženami možná trochu zmenší, nicméně s narůstajícím věkem začne být zřetelnější. Otázka, která zatím není zcela jasně zodpovězená, je příčina pohlavně specifických rozdílů v čichových schopnostech. Některé z možných interpretací nabízí studie od Branda a Millota (2001). Primárně se nabízí, že tyto rozdíly jsou dané anatomickými a fyziologickými odlišnostmi čichového systému mužů a žen. Je zde také možnost, že rozdíl v čichových funkcích je součástí komplexní odlišnosti organizace a funkce vyšších mozkových center. Ženské kognitivní a verbální schopnosti se od mužských liší jako celek. Lepší čich tak může reflektovat kognitivní výhodu žen. Vnímání vůní a pachů může také produkovat pohlavně specifické spojitosti a odezvy. Neboli ženské mozkové odezvy mohou být u některých stimulů účinnější, než mužské.

Rozdíly čichových schopností u mužů a žen můžeme obecně vysvětlovat z ontogenetického a evolučního hlediska. Existuje domněnka, že v rámci svého života se ženy od mužů liší mírou zkušenosti, kterou zažívají s různými pachy. S řadou odorantů se ženy setkávají častěji než muži. Dalo by se tedy předpokládat, že ženy budou úspěšnější v rozeznávání vůní z „ženského světa“ a muži vůní z „mužského světa“ (Brand – Millot, 2001). Ukazuje se ale, že převaha čichu u žen zasahuje i do stereotypně mužských vůní

(Cain, 1981 in Brand – Millot, 2001). Navíc pohlavně specifické rozdíly v čichových schopnostech se projevují již u malých dětí, u nichž je zkušenost s různými pachy minimální (např. Richman et al., 1992). Toto vysvětlení se tedy nezdá být příliš pravděpodobné. Z evolučního hlediska by lepší čichové schopnosti žen měly zvyšovat jejich šanci na přežití. Tato hypotéza zvažuje fakt, že ženy jsou fyzicky slabší než muži a vyšší citlivost jejich čichu a lepší rozpoznávací schopnosti by jim fyzickou slabost mohly kompenzovat tím, že by jim pomáhaly orientovat se v okolí a rozpoznávat možná nebezpečí. V evoluci člověka navíc byly ženy zaměřeny především na sběr plodin, zatímco muži lovili. I v tomto případě pro ně lepší čich byl výhodou a nutností při rozeznávání jednotlivých plodin (Brand – Millot, 2001).

Ženská převaha nad muži je zřetelná především v testech identifikace. Někteří autoři se domnívají, že tento jev může být způsoben pohlavně specifickými rozdíly verbálních a jazykových schopností. Efekt verbálních schopností sledovala studie (Öberg et al., 2002), která testovala 36 mužů a 35 žen ve věku od 19 do 36 let. Participanti prošli postupně šesti různými měřeními čichu. Jednalo se o test citlivosti, diskriminace intenzity a diskriminace kvality, dále pak dva testy související epizodickou pamětí, což byly testy rozpoznávání familiární a neznámé vůně a měření sémantické paměti skrze test identifikace. Ženy skórovaly lépe v úkolech zahrnujících verbální zpracování, tedy v testu identifikace a rozpoznávání známých vůní. Naopak v testech, které byly primárně závislé na smyslovém zpracování, byl rozdíl mezi oběma pohlavími menší. Tyto výsledky poukazují na skutečnost, že lepší výsledky žen dosažené v testech identifikace vůní a čichové paměti pro známé vůně, jsou pravděpodobně zapříčiněny lepšími verbálními schopnostmi žen. Navíc se ukazuje, že lepší schopnost identifikace u žen není závislá na kultuře (Barber, 1997 a Doty et al. 1985 in Öberg et al., 2002).

1.1.4.2. Hormonální faktory

Jak již bylo řečeno, ženy mají obecně lepší čichové schopnosti než muži, a to napříč různými kulturami. Jednou z možných příčin tohoto jevu je hormonální vliv na čichové funkce. Tento předpoklad je podporován skutečností, že senzitivita ženského čichu se mění v závislosti na menstruačním cyklu. Dnes existuje množství dokladů, které ukazují nejvyšší citlivost čichu, alespoň u některých odorantů, v době ovulace a uprostřed luteální fáze a naopak nejnižší citlivost v menstruační fázi cyklu (Virling – Rock, 1967; Doty et al., 1981 a 1982; Caruso et al., 2001). V závislosti na fázi menstruačního cyklu dochází především ke změnám v citlivosti čichu (Doty et al., 1981). Změny ve schopnosti identifikace prokázány nebyly (Purdon et al., 2001).

Například Navarrete-Palacios a kolektiv (2003) měřili čichovou senzitivitu u 332 žen ve věku od 13 do 49 let, které byly testovány vždy v některé z fází menstruačního cyklu. K tomu 15 žen ve věku mezi 20 a 43 lety bylo otestováno ve všech fázích cyklu. Byly vybrány tři necyklující kontrolní skupiny, a to postmenopauzální ženy, prepubertální dívky a muži. Čichové prahy byly u testované skupiny nejnižší v ovulační fázi a nejvyšší v menstruační fázi. U všech tří kontrolních skupin byly naměřeny vyšší čichové prahy, než u ovulujících žen. Výsledky této studie tedy potvrzují, že čichová senzitivita žen je ovlivněna fází menstruačního cyklu a je tedy pravděpodobně závislá na hormonální hladině. Estrogen a progesteron zdá se hrát roli při zprostředkovávání čichových funkcí.

Existují ale i výzkumy ukazující opačné výsledky (Amoore et al., 1975; Filsiger – Monte, 1986; Hummel et al., 1991), nicméně tyto rozpory mohou být způsobeny metodologickými odlišnostmi, především použitím malého testovacího vzorku, kdy může individuální variabilita čichových funkcí zkreslovat výsledky. Ženy nejsou navíc testovány ve zcela shodných bodech menstruačního cyklu a často ve výzkumech chybí kontrolní skupina (Navarrete-Palacios et al., 2003).

V průběhu menstruačního cyklu se také mění olfaktorické preference. Bylo zjišťováno, zda fáze menstruačního cyklu může ovlivnit preferenci žen pro tělesnou vůni vhodného reprodukčního partnera, muže bez známek fluktuální asymetrie. Ukázalo se, že normálně cyklující ženy (tedy ty, které neužívají hormonální antikoncepci) preferovaly během ovulace tělesnou vůni symetrických mužů. Tento efekt nenastal u uživatelék hormonální antikoncepce ani u žen nacházejících se v nejméně plodné části menstruačního cyklu (Gangestad - Thornhill, 1998).

Vliv hormonálních hladin na čich byl testován také u těhotných žen. Cameron v nedávno provedené studii (2007) měřil čichovou percepci u žen během těhotenství a v poporodní periodě. Celkem bylo otestováno 100 žen, které byly rozřazeny do tří skupin, ženy těhotné, těsně po porodu a ty, které nikdy těhotné nebyly. Byla měřena schopnost identifikace, dále proběhlo hodnocení příjemnosti vůní a subjektivní ohodnocení vlastních čichových schopností. Nebylo prokázáno, že by těhotné ženy v porovnání s kontrolními skupinami dosahovaly vyšších skóre v testu identifikace, což ale nevylučuje možnost, že v těhotenství dochází ke zvýšení čichové senzitivity. Tomu by nasvědčoval i fakt, že těhotné ženy potřebovaly k identifikaci kratší prezentaci stimulu, než kontrolní skupiny. Dvě třetiny těhotných žen navíc subjektivně referovaly o zvýšené čichové citlivosti zejména během prvního trimestru. Během tohoto období hodnotily těhotné ženy pachy jako více intenzivní a méně příjemné. Během těhotenství tedy pravděpodobně dochází ke

změnám v hedonicitě. Výsledky tohoto výzkumu jsou v souladu s jinými studii (Laska et al., 1996; Köeble et al., 2001).

Čichové funkce jsou také ovlivněny užíváním hormonální antikoncepce. Caruso a kolektiv (2001) testovali na vzorku 60 žen (průměrný věk $28,2 \pm 4,1$ let) efekt užívání hormonální antikoncepce na čichové funkce. Ve výzkumu byl užit vnitrosubjektový design a byl porovnáván stav před začátkem užívání hormonální antikoncepce a tři měsíce po začátku užívání antikoncepce. Ženy v době, kdy neužívaly antikoncepci, vykazovaly fluktuaci čichové senzitivity v závislosti na fázi menstruačního cyklu, s nejvyšší citlivostí zaznamenanou v období ovulace. Tento efekt již nebyl pozorován v době, kdy antikoncepci užívaly.

Protichůdné výsledky ukazuje jiná studie, která testovala čichové funkce u žen užívajících i neužívajících hormonální antikoncepci. Kolísání čichových schopností v průběhu menstruačního cyklu bylo zaznamenáno u obou skupin (Doty et al., 1981). Nicméně v rámci této studie byl testován pouze velmi malý vzorek uživatelůk hormonální antikoncepce (N=3) a navíc zde chyběla informace o délce užívání antikoncepce.

Jak již bylo uvedeno výše, ve výzkumu Gandsteda a Thornhilla (1998) se ukázalo, že hormonální antikoncepce ovlivňuje také proces výběru partnera. Respektive s jejím užíváním se u žen nedostavuje preference pro tělesné vůně symetrických a tedy vhodných reprodukčních partnerů. I z výsledků dalšího výzkumu vyplývá, že hormonální antikoncepce ovlivňuje preference pro vůně. Autoři zjistili, že ženy preferují tělesnou vůni mužů s odlišným MHC, tedy preferují vůni muže, který je pro ně jako potenciální reprodukční partner geneticky vhodný. U uživatelůk hormonální antikoncepce ovšem došlo k zcela opačnému efektu (Wedekind et al. 1995). Toto zjištění potvrdila i následná studie z roku 1997 (Wedekind – Furi, 1997).

1.1.4.4. Znečištění ovzduší

Prostředí, ve kterém se pohybujeme, může mít zásadní dopad na naše čichové schopnosti. Vzdušné toxiny, s kterými přicházíme do styku především v průmyslu, mohou náš čich poškodit. K poškození čichu dochází buď krátkodobým vystavením se vysoké koncentraci škodlivé látky, což se může přihodit při nehodách či přírodních katastrofách. Druhou, častější možností, je opakovaný či dlouhodobý pobyt v prostředí s relativně nízkou koncentrací škodlivých látek v ovzduší. V tomto případě si člověk nemusí ničeho všimnout, přesto dochází k postupné destrukci čichových funkcí. Toxické látky mohou na náš čich působit nepřímo a způsobovat tak podráždění dýchacích cest či blokovat průchod

vzduchu k čichovému epitelu nebo mohou přímo měnit životnost čichového epitelu a čichových buněk. Mechanismy poškození čichu nejsou podrobně známy. Jakmile se čichový epitel dostane do kontaktu se škodlivou látkou, dochází k zapojení obranných mechanismů. Volná nervová zakončení trojklaného nervu většinou jako první detekují a spouští reakci na látku, která podráždění způsobila. Dochází tak často ke změnám dýchání, aby se zamezilo průniku škodliviny do čichového systému. Nosní cesty jsou schopné produkovat enzymy k procesu detoxikace, ovšem tyto mechanismy mohou selhat nebo být nedostatečné (Hastings – Miller, 2003: 575-677).

Existuje také evidence studií prokazujících negativní vliv znečištění vzduchu na čichové funkce. Hudson a kolektiv (2006) porovnávali výsledky čichových testů u 82 lidí žijících v Mexico City, kde je relativně vysoká míra kontaminace vzduchu s 86 lidmi žijícími v mexickém státě Tlaxala, který je geograficky podobný Mexico City, ale kontaminace vzduchu tam není nijak zásadní. Na výzkumu participovali zástupci obou pohlaví a širokého věkového rozhraní (20 – 63 let). Obyvatelé nekontaminovaných oblastí vykazovali lepší výsledky v testech diskriminace a senzitivity ve třech věkových kategoriích (20 – 29 let, 30 – 39 let a 40 – 49 let). Ve věkové skupině 50 – 63let efekt životního prostředí nebyl pozorován. Vliv znečištění vzduchu na čichové funkce se tak projevil u mladých lidí a lidí ve středním věku.

Důsledky působení toxinů jsou také poměrně málo probádané. Vzdušné toxiny způsobují nejčastěji hyposmii, tedy snížení čichové senzitivity, ale mohou vést až k úplné ztrátě čichu, tedy anosmii. Další známá porucha zapříčiněná environmentálními škodlivinami je dysosmie neboli pozměněné či deformované čichové vnímání. Percepce toxinů často ústí v odlupování čichového epitelu a destrukci čichových buněk, přičemž regenerace epitelu závisí na rozsahu poškození a zdravotním stavu daného jedince. Největší škody jsou způsobené v případě synergismu dvou problémů, tedy například v případě, že je jedinec právě trpící respirační infekcí vystaven ještě vlivu toxinů. Některé škodlivé látky dokonce mohou olfaktorickými cestami proniknout až do čichového laloku či vyšších center mozku (Hastings – Miller, 2003: 577-587).

U laboratorních potkanů vystavených podobným látkám, jaké se uvolňují při kouření cigaret, docházelo k výraznému poškození čichového epitelu (Vanscheeuwijck et al., 2002). Vliv kouření cigaret na čichové funkce u člověka bylo dříve poměrně kontroverzní téma, protože studie ukazovaly protichůdné výsledky. To ale mohlo být způsobeno zásadním metodologickým pochybením, na což upozorňují autoři rozsáhlé studie dokazující škodlivý vliv kouření na čichové funkce, a to u současných i bývalých kuřáků

(Frye et al., 1990). Až do roku 1990 do výzkumů na toto téma nebylo zahrnuto množství vykouřených cigaret jako proměnná a nebyla zjišťována kuřácká historie u testovaných jedinců. Skupina výzkumníků okolo Frye se domnívá, že tak pravděpodobně docházelo k zařazení bývalých kuřáků do kontrolní skupiny nekuřáků. Vzhledem k tomu, že čichové funkce bývalých kuřáků zůstávají zhoršené ještě poměrně dlouho po zahájení abstinence, mohla tato chyba způsobit zkreslení výsledků. Frye a kolektiv (1990) testovali vliv kouření cigaret na 638 osobách, u nichž byla zjišťována kompletní kuřácká historie. Autoři vytvořili tři testované skupiny. První z nich tvořilo 262 lidí, kteří nikdy nekouřili, druhou 197 lidí, kteří v minulosti kouřili, ale momentálně již nekouří a poslední skupina čítala 179 současných kuřáků. Účastníci této studie podstoupili test čichové identifikace 40 odorantů. Výsledky jednoznačně prokázaly škodlivý vliv kouření na čich současných, ale i bývalých kuřáků. Míra negativního efektu kouření cigaret se ukázala být spojena s mírou a délkou konzumace cigaret. Výzkum také poodhalil, že negativní efekt cigaret je dlouhodobý, přesto do určitého stupně reverzibilní. Čas potřebný k obnově čichových funkcí opět záleží na míře a na tom, jak dlouho člověk kouřil. Pro příklad u kuřáka, který vykouřil dvě krabičky cigaret denně a s kouřením přestal, bude k obnově čichových funkcí potřeba stejně dlouhá doba jako ta, po kterou cigarety konzumoval.

Další provedený výzkum potvrzuje tyto výsledky. Pomocí metody *Sniffin Sticks*, byla měřena schopnost identifikace, diskriminace, čichová senzitivita a celkové skóre čichových funkcí u 65 kuřáků. Kontrolní skupinu tvořilo 49 nekuřáků. Kuřáci vykazovali nižší dosažené skóre ve všech provedených testech čichových funkcí oproti nekuřákům, přičemž negativní vliv kouření na čich opět pozitivně koreloval s množstvím vykouřených cigaret a dobou kouření (Katotomichelakis et al., 2007).

Škodlivý vliv kouření cigaret byl prokázán i u pasivních kuřáků. Ve studii testující psychofyzické čichové funkce u 26 kuřáků, 26 nekuřáků a 15 pasivních kuřáků, výsledky poukázaly především na sníženou čichovou citlivost u aktivních i pasivních kuřáků (Ahlström et al., 1987).

1.1.4.5. Osobnostní vlastnosti

Pravděpodobně existuje souvislost také mezi čichovými schopnostmi a osobnostními vlastnostmi, především neuroticismem a úzkostlivostí. Několik studií dokazuje vztah mezi čichovými schopnostmi identifikace a různými osobnostními vlastnostmi. Ukázalo se, že schopnost identifikace pozitivně koreluje například s neuroticismem, otevřeností vůči zkušenostem (Larsson et al., 2000) nebo empatií (Spinella, 2002). Negativní korelace byla nalezena mezi schopností identifikace, impulzivností a nedostatečnou asertivitou (Larsson

et al., 2000). Pause a kolektiv (1998) našli souvislosti mezi čichovým prahem a neuroticismem. Vztah čichových schopností a osobnostních vlastností testovali také Havlíček a kolektiv (2012, v tisku). Výsledky ukázaly pozitivní korelace neurotičnosti (či jedné její facety, úzkostlivosti) s čichovým prahem a také se schopností diskriminace. Ve výzkumu Koelegy (1994) souvislost čichových schopností a neuroticismu ovšem prokázána nebyla. V jiné studii byl nalezen signifikantní vztah mezi čichovou senzitivitou a přívětivostí, zároveň trigeminální citlivost pozitivně korelovala s mírou neuroticismu (Croy et al., 2011).

1.1.4.6. Onemocnění a úrazy

Dalším důležitým faktorem, který ovlivňuje čichové funkce, jsou nemoci a úrazy. Pomineme-li krátkodobé infekce respiračního systému, úrazy hlavy a nemoci nosní dutiny, jejichž variabilita je obrovská a důsledky pro čichový aparát se mohou lišit od člověka k člověku, zbývá stále poměrně dost dlouhodobých onemocnění, která mají negativní vliv na čichové funkce. Jedná se o neurodegenerativní onemocnění, především o Alzheimerovu chorobu a různé formy Parkinsonovy choroby.

Čichové abnormality jsou jedním z průvodních, ne-li vůbec prvním symptomem u Alzheimerovy choroby, jak dokazuje přes 50 psychofyzických studií, které testovaly čichové funkce u pacientů s diagnostikovanou Alzheimerovou chorobou (pro přehled: Doty, 2003: 153-160). Byly pozorovány negativní změny v čichových funkcích, jako je identifikace, rozpoznávání a senzitivita. Předčasná ztráta či výrazné zhoršení čichu ale nemusí předznamenávat pouze atak Alzheimerovy choroby. Výrazné čichové abnormality doprovází také klasický Parkinsonův syndrom. Výzkumy ukazují, že výrazné zhoršení čichu je z 80 – 90% průvodním jevem Parkinsonovy choroby. Existuje také teorie, i když hojně kritizovaná, že spouštěcím mechanismem Alzheimerovy a Parkinsonovy choroby jsou patogeny zanesené do mozku čichovým traktem (Hawkes – Doty, 2009: 161-169, 190-192).

Čichové abnormality byly v různé míře zaznamenány i u řady dalších neurodegenerativních onemocnění jako jsou Huntingtonova choroba, Lewy demence těla, nemoc Guam, syndrom dystonie-parkinsonismus a další. Do jaké míry je zhoršení čichových funkcí u neurodegenerativních onemocnění zapříčiněno urychleným stárnutím a do jaké míry samotnou nemocí, není zcela jasné (Hawkes – Doty, 2009: 175-190).

Testování čichu může sloužit jako prostředek k stanovení rizika propuknutí u některých neurodegenerativních nemocí a může napomoci při rozlišení diagnózy u obtížně rozlišitelných onemocnění.

1.2. Význam a uplatnění čichu u člověka, kategorie pachů

Výše uvedené čichové schopnosti se uplatňují při mnoha běžných životních situacích. V každodenním životě nás obklopuje obrovské množství pachů, které působí na naši náladu, chování a percepci. Tyto pachy lze kategorizovat do čtyř základních skupin, na pachy spojené s jídlem a pitím, civilizační pachy, dále pak pachy spojené s přírodou a poslední kategorií jsou lidské pachy (Schleidt et al., 1988). Již z tohoto rozdělení lze usuzovat na jednotlivé oblasti uplatnění čichu v našem životě.

Stevenson ve své studii zabývající se uplatněním čichových funkcí vyčleňuje tři základní oblasti, kde hraje čich stěžejní roli. Jedná se o proces příjmu potravy, vyhýbání se nebezpečím vyskytujícím se v životním prostředí a sociální interakce (Stevenson, 2010). Význam čichu přitom vystupuje do popředí především v momentě, kdy jsou čichové schopnosti zhoršené či zcela chybí. Důležitost čichu pro náš život bývá tak často ukazována na anosmicích a hyposmicích.

V této kapitole bych ráda využila Stevensonovu osnovu a shrnula možnosti uplatnění čichu u lidí s důrazem na jeho význam při sociálních interakcích, který je pro účely našeho výzkumu stěžejní.

1.2.1. Uplatnění čichu v procesu příjmu potravy

Pro mnoho zvířat je při výběru a konzumaci potravy čich důležitější, než vizuální vjem. Ovšem také u člověka hraje v této oblasti čich také zásadní roli. Ortonazálně vnímané vůně a pachy nám pomáhají při posuzování vhodnosti dané potraviny pro konzumaci. Dokážeme tak za pomoci čichu určit, zda potravina není například zkažená, nahnilá, spálená anebo jinak degradovaná. Tato schopnost chybí u lidí anosmických či hyposmických, kteří si často stěžují, že pozřou potravinu, která vypadá jedle, ale přitom pro konzumaci zcela vhodná není, jako je například nezralé nebo nahnilé ovoce (Temmel et al., 2002; Miwa et al., 2001).

Jakmile jídlo vložíme do úst, spolu se žvýkáním se uvolňují látky, které dráždí náš čich retronasálně. Retronasální čichový vjem se podílí na vyváření chuti daného pokrmu. Pokud nastane zásadní rozpor mezi touto chutí a předpokládanou chutí, může nás to donutit jídlo vyplivnout, čímž se opět chráníme před konzumací nevhodných či dokonce jedovatých potravin (Stevenson, 2010).

Další funkcí čichu při procesu příjmu potravy je jeho podíl na regulaci apetitu. Hedonická hodnota¹⁰ pachů spojených s jídlem je mimo jiné závislá také na pocitu hladu a sytosti. Příkladem může být vůně smažené slaniny, která může působit velmi vábně, pokud máme hlad. V případě sytosti, nám ale stejná vůně může navozovat až pocit nevolnosti. Vůně jídla před, po i během konzumace mohou náš apetit stimulovat i inhibovat, což nám napomáhá se nasytit do správné míry (Stevenson, 2010). Význam čichu v této oblasti je opět patrný na anosmicích, kteří často bojují s hmotnostními příbytky poté, co u nich porucha propukne, protože je spolu s ní narušena právě regulace pocitu nasycení. Stejně tak může po propuknutí anosmie docházet k úbytkům na váze z důvodu ztráty zájmu o jídlo, jak ukazuje studie zabývající se vlivem čichových a chuťových dysfunkcí na potravní chování (Mattes et al., 1990).

Stevenson ve svém článku poskytuje výčet výzkumných důkazů o tom, že lidé se dokážou naučit asociovat vůni a chuť. Pokud si při konzumaci jídla spojí jeho vůni s chutí, kterou pozitivně vnímají, samotnou vůni pak v testech hodnotí jako příjemnou. Naopak pokud mají vůni spojenou s negativní chutí jídla, v následných testech ji hodnotí spíše jako nepříjemnou až smradlavou. Dokážeme také po předchozí zkušenosti s konzumací určitých jídel rozlišovat u pachů hořkost, kyselost, sladkost stejně jako „tučnost“ (pro přehled: Stevensen, 2010).

Speciální roli hraje čich při kojení. Konzumace mateřského mléka novorozencem má pro něj samozřejmě naprosto zásadní nutriční význam. Ovšem stejně podstatné je kojení pro utváření vzájemného vztahu mezi matkou a dítětem. Z tohoto důvodu téma kojení rozeberu podrobněji v podkapitole o uplatnění čichu v sociálních interakcích.

1.2.2. Uplatnění čichu při detekci potenciálně ohrožujících látek

Čich nás také upozorňuje na možná environmentální nebezpečí. Vojáci byli za války cvičeni, aby čichem rozeznali bojové plyny, pro zaměstnance laboratoří je důležité podle pachu rozeznat nebezpečné látky, ale i ostatní lidé v běžném životě používají svůj čich k detekci možné hrozby. Tato nebezpečí lze dělit do dvou kategorií – mikrobiální a nemikrobiální hrozby. Každé nebezpečí v nás vyvolává určité emoce, především strach a nechut' nebo odpor. Nemikrobiálními hrozbami může být například požár nebo unikající plyn, jejichž pach nás znejistí, což může být v mnoha situacích i životně důležité (Stevenson, 2010). I v tomto případě se ukazuje, že anosmičtí a hyposmičtí jedinci mají problémy s identifikací pachů signalizujících možné nebezpečí jako je unikající plyn,

¹⁰ Hedonická hodnota vyjadřuje pocitovanou příjemnost či nepříjemnost pachů (libost či nelibost). Faktory, které ji nejvíce ovlivňují, jsou intenzita pachu a předchozí zkušenost s daným odorantem (Herz, 2004).

pálící se jídlo, kouř a podobně (Miwa et al., 2001). Pach fekálií nebo organické hniloby, které lze zařadit do kategorie mikrobiálních hrozeb v nás většinou vyvolávají odpor a nechut'. Nicméně tato reakce je pravděpodobně naučená, což potvrzuje studie, která sledovala reakce dospělých lidí a dětí na pach fekálií a moči. U dospělých jedinců byla v obličeji pozorována znechucená reakce na pach fekálií u 72% a na pach moči u 65%. 96% dospělých také označilo pach fekálií za odporný a 91% vyslovilo totéž o pachu moči. Podstatně jiné reakce byly ale pozorovány u dětí ve stáří dvou až tří let. Tyto děti reagovaly na pach fekálií a moči s daleko menším odporem (Stevenson et al., 2009). Existují i tělesné pachy, které v některých případech mohou vyvolat odpor jako je pach z úst, pach genitálií či axilární pach. V tomto případě ovšem dost záleží na kontextu. Pach genitálií může například v určitém kontextu evokovat vzrušení, v jiném iniciovat odpor (McBarney, 1977 in Stevenson, 2010). Lidé si asociují také různé nepříjemné pachy s nemocí, které ovlivňuje naši tělesnou vůni. Axilární pach cizí dospělé osoby bývá v dnešní moderní společnosti považován také za nelibý a je spojován s nízkou mírou osobní hygieny. V této souvislosti se ukazuje, že anosmičtí jedinci se v porovnání s normosmiky častěji sprchují, perou si oblečení a intenzivněji používají parfémy a deodoranty, protože sami necítí svůj tělesný pach a mají strach, že mohou zapáchat (Miwa et al., 2001; Temmel et al., 2002).

1.2.2. Uplatnění čichu v sociálních interakcích

Možná největší význam čichu pro člověka je jeho role v sociálních interakcích, které jsou klíčem k přežití a reprodukci. Je dokázáno, že čich pomáhá ve vytváření vztahu mezi matkou a dítětem, přispívá k tlumení stresu a podílí se na sdílení emocí. Čich hraje také významnou roli v oblasti reprodukce a partnerského vztahu. Podílí se na minimalizaci inbreedingu, na procesu výběru potencionálního partnera a na zjišťování genetické kvality a zdraví potencionálního partnera. Význam čichu pro sociální chování dokazuje poznání, že lidé kongenitálně slepí, němí nebo hluchí nemají narušené sociální ani reprodukční chování. O kongenitálních anosmicích totéž říci nelze (Naftolin et al., 1971 in Malaspina et al., 2006: 220-221).

Čich je velmi důležitý pro navázání vztahu a budování attachmentu mezi matkou a novorozencem ihned po porodu. Mnoho studií dokazuje (pro přehled: Vaglio, 2010), že novorozeně dokáže již v prvních dnech po porodu rozeznat tělesnou vůni své matky od vůně ostatních žen, přičemž kojené děti jsou v tomto úspěšnější, než děti nekojené. Stejně tak matka pozná vůni svého dítěte. Matčina tělesná vůně má na novorozeně uklidňující účinek a pomáhá u něj redukovat stres (Schaal, 1986). Velmi záhy se novorozeně naučí

rozpoznávat také tělesné vůně dalších osob, s nimiž přichází nejvíce do styku. Čich hraje zásadní roli také při kojení, které je pro novorozeně nejen nutričně důležité, ale také prohlubuje vzájemný vztah mezi matkou a dítětem. U kojících žen se z prsu uvolňuje specifická vůně, která se ukazuje být pro novorozeně velkým atraktantem. Novorozeně dokáže za pomoci čichu bez asistence lokalizovat bradavku a vůně, která se z ní uvolňuje, napomáhá nejen k nalezení zdroje mléka, ale také k úspěšnému sání (Porter – Winberg, 1999).

V rámci sociálních interakcí se čich pravděpodobně podílí také na jakémisi sdílení emocí. Za použití funkční magnetické rezonance se ukázalo, že vnímání chemosenzorických signálů úzkosti aktivuje mozkové oblasti zapojené do zpracování a regulace emocí a empatie. Zdá se tedy, že chemosenzorické vnímání lidské úzkosti automaticky zapojuje mozkové oblasti spojené s emočním cítěním a dochází tak k emoční „nákaze“, stejně jako to funguje u zvířat (Prehn-Kristensen et al., 2009). Existuje také řada výzkumů (pro přehled: Havlíček et al., 2010), které poukazují, že určité komponenty tělesné vůně člověka dokážou ovlivňovat náladu. Jedná se o tzv. androsteny, o kterých bude ještě řeč později. Anosmičtí jedinci naopak často uvádějí poruchy nálad, především depresivní stavy, které mohou být spojeny se smyslovou deprivací (Hummel – Nordin, 2005).

Čich hraje velmi důležitou roli také při výběru partnera, a to zejména u žen, u nichž se ukazuje, že tělesná vůně je pro ně stěžejní determinant mužské atraktivity a při výběru partnera je důležitějším rozhodovacím faktorem než ekonomický status, hlas či vzhled (Herz – Inzlicht, 2002). V procesu výběru sexuálního či reprodukčního partnera hrají hlavní roli dva principy, snaha vyhnout se inbreedingu a snaha detekovat a vybrat si partnera co možná nejzdravějšího a nejzdatnějšího.

Rozpoznat své příbuzné je zcela zásadní pro vyhnutí se inbreedingu neboli příbuzenskému křížení. Ukazuje se, že jedním z mechanismů, jak člověk dokáže své příbuzné rozpoznat, je právě čich. Tento předpoklad testovala studie, v které se rodiče snažili identifikovat tělesnou vůni svých dětí a děti vůni svých sourozenců. 89% rodičů správně identifikovalo vůni svého potomka a 79% dětí bylo schopno rozpoznat vůni svých sourozenců (Porter – Moore, 1981). Pravděpodobně dokážeme čichem detekovat i stupeň příbuznosti, jak ukazuje výzkum, v němž prepubertální děti dokázaly rozpoznat tělesnou vůni svých sourozenců, ovšem u nevlastních sourozenců již tak úspěšné nebyly. Tentýž efekt se ukázal u matek, které ve většině dokázaly identifikovat tělesnou vůni svých biologických potomků, ale u svých adoptovaných dětí jejich úspěšnost identifikace zásadně poklesla. Tělesná vůně příbuzných opačného pohlaví je většinou považována za nepříjemnou. V této studii byla nalezena nejvyšší averze na tělesné vůně mezi otcem a

dcerou, bratrem a sestrou, což jsou zároveň vztahy, které jsou nejvíce ohroženy incestem (Weisfeld et al., 2003).

Existují také doklady o tom, že děti, které spolu vyrůstají, mají v dospělosti zvýšenou nechuť k vzájemnému sexuálnímu sblížení, případná manželství mezi těmito dětmi vykazují větší míru rozvodovosti, cizoložství a méně potomků. Tato skutečnost byla ukázána na nepříbuzných dětech, jež spolu vyrůstaly v komunitě v Kibbutzu (Shepher, 1983) nebo v rámci taiwanských *simpua* sňatků, kdy děvčátko vyrůstá v rodině svého budoucího ženicha (Wolf, 1995). Má se za to, že tato skutečnost je způsobena tím, že děti si brzy osvojí a pamatují si pachy lidí, kterým jsou nejvíce vystaveni, což jsou většinou rodiče a sourozenci. V rámci eliminace inbreedingu v nich pak tyto pachy vzbuzují averzi k sexuálnímu chování (Stevenson, 2010).

Snaha vyhnout se inbreedingu neboli příbuzenskému křížení je motivována touhou po heterozygotním potomkovi, jež je v mnoha ohledech životaschopnější a zdatnější. Jednou z možností, jak se inbreedingu vyhnout, může být preference partnerů s co možná nejodlišnějším typem hlavního histokompatibilního komplexu (MHC, *Major Histocompatibility Complex*). MHC je komplex genů imunitního systému, které se podílejí na rozeznávání cizorodých látek. Tento komplex genů prezentuje antigeny T-lymfocytům, které následně spustí imunitní reakci. Platí, že specifické MHC alely poskytují ochranu proti specifickým patogenům. Evolučně je tedy výhodné mít co možná nejvíce odlišných alel MHC, tedy být maximálně heterozygotní a produkovat heterozygotní potomky (Milinski, 2006). Jinými slovy z hlediska reprodukce je žádoucí, preferovat MHC odlišné partnery. U dětí narozených MHC podobným partnerům se například častěji vyskytovala nízká porodní hmotnost (Reznikoff-Etievant et al., 1991). V populaci se vyskytuje mnoho variant genů pro MHC a platí, že čím jsou si jedinci příbuznější, tím pravděpodobněji spolu sdílí větší počet genů. Existují výzkumy, které naznačují, že MHC ovlivňuje jedinečnou tělesnou vůni člověka, tzv. pachový podpis (Zavazava et al., 1990, Wedekind – Furi, 1997). Vzhledem k tomu, že MHC se promítá do pachového podpisu, bude tělesná vůně příbuzných osob podobná. Tělesná vůně nám tak může dávat informace o stupni příbuzenství s daným člověkem. Jsme tedy schopni za pomoci čichu rozlišit příbuzné jedince, vyřadit je z reprodukčního procesu a zamezit tak inbreedingu? Ukazuje se, že ano. Ženy, které hodnotily trička mužů nošené dvě po sobě jdoucí noci, preferovaly vůni triček od mužů s odlišným typem MHC. Čím více se MHC lišil, tím více byla vůně trička preferována. Navíc vůně mužů s odlišným MHC ženám často připomínala jejich současného či bývalého partnera. U žen užívajících hormonální antikoncepci bylo hodnocení obrácené (Wedekind et al., 1995). Preference tělesné vůně MHC odlišných

partnerů byla potvrzena i v další studii, a to hodnotícími ženami i muži. Také v tomto případě ženy užívající antikoncepci hodnotily tělesné vůně jinak než ženy neužívající hormonální antikoncepci (Wedekind – Furi, 1997). Ve studii Jakoba a kolektivu byla zjištěna preference žen pro tělesnou vůni muže s přiměřeně odlišným typem MHC (Jacob et al., 2002). Ukazuje se také, že náš typ MHC je spojen s výběrem osobního parfému. V experimentu byly studentům zaslány vzorky parfémů a oni měli nejprve hodnotit, který parfém by si vybrali pro sebe a posléze který pro svého partnera. Lidé s podobným typem MHC preferovali stejný parfém, který volili pro sebe. Efekt MHC na volbu partnerova parfému se neprojevil (Milinski – Wedekind, 2001).

U zvířat existuje celá řada mechanismů, jak detekovat toho nejkvalitnějšího a nejzdatnějšího jedince k páření a tím si zajistit ty nejlepší geny pro své potomky. Také u člověka evidujeme výzkumy, které naznačují, že tělesná vůně by mohla být indikátorem fitness, tedy zdatnosti potencionálního partnera. Odpovídá tomu fakt, že tělesná vůně nemocných lidí, ať už krátkodobě či dlouhodobě, je určitým způsobem specifická (Penn – Potts, 1998). Tento pach je vytvářen metabolickými abnormalitami a infekčními agenty. Tělesná vůně nemocných lidí je často nepříjemná a snižuje tak jejich sexuální atraktivitu, což by mohlo být považováno za mechanismus detekce zdravotního stavu a tedy nižší fitness jedince. Je nutné také zmínit skutečnost, že ženy nacházející se ve fertilní fázi menstruačního cyklu preferují tělesnou vůni mužů se znaky symetrie (Rikowski – Grammer, 1999; Thornhill – Gangestad, 1999). Přičemž tělesná a obličejová symetrie jsou považovány za čestné signály fenotypové a genetické kvality jedince. Naopak tzv. flukтуаční asymetrie, malé odchylky od perfektní bilaterální symetrie u tělesných prvků, které jsou běžně bilaterálně symetrické, může poukazovat na vývojovou nestabilitu (Møller – Swadle, 1997) a nízká flukтуаční asymetrie je preferována u mnoha druhů (Moller – Thornhill, 1998).

Čich ale pravděpodobně hraje důležitou roli také v rámci lidské sexuality. Tomuto předpokladu by odpovídaly i výsledky dalšího výzkumu, kde se autoři zaměřili na sledování efektu parfémů na náladu a ženské sexuální odezvy zjišťované jak subjektivním, tak fyziologickým měřením. Ženy byly vystaveny vůni dámského a pánského parfému, stejně jako kontrolní neutrální látce. Přitom byly stimulovány buď sledováním erotických a sexuálně neutrálních filmů nebo měly za úkol si představovat vlastní sexuální fantazii. Výsledky ukázaly pozitivní efekt pánského parfému na genitální vzrušení u žen, které se nacházely ve folikulární fázi menstruačního cyklu. Tento efekt byl zaznamenán v testovací fázi, kdy si ženy měly představovat sexuálně vzrušující situaci (Graham et al., 2000).

1.3. 16-androsteny

Jak jsem již zmínila výše, jednou z oblastí, kde se čich hojně uplatňuje, jsou sociální interakce. Speciální význam v tomto kontextu mají tzv. 16-androsteny. Jedná se o látky steroidní povahy, které spoluvytváří unikátní pachový podpis každého jedince. V 60. letech 20. století započal intenzivní výzkum metabolismu androstenů u prasete domácího, u něhož byly tyto látky objeveny v Leydigových buňkách varlat, kde dochází k jejich produkci a další distribuci do organismu. Androsteny jsou následně koncentrovány ve slinných žlázách a vylučovány do slin. Bylo zjištěno, že u samců při sexuální aktivitě či zvýšené agresi dochází k nadměrnému slinění a tím uvolňování většího množství androstenů, především androstenonu a androstenolu, které následně působí na samici či znepřáteleného samce (Gower - Ruparelia, 1993). Při percepci androstenonu dochází u fertilních samic k lordózovitému pronutí hřbetu, tedy zaujetí typického postoje k páření. U prasete plní tedy androsteny funkci sexuálních feromonů. Synteticky vyráběný androstenon bývá dnes používán jako pomůcka k zjišťování fertility a umělému oplození samic (Melrose, 1968 in Hays, 2003).

U člověka se ze skupiny 16-androstenů nejvíce objevují 5 α -androst-16-en-3-on (androstenon), 5 α -androst-16-en-3 α -ol (androstenol) a 4,16-androstadien-3-on (androstadienon). Androstenon a androstadienon byly u člověka objeveny v krevní plazmě a slinách, androstenol v moči. Přičemž řada studií poukazuje jednak na interindividuální rozdíly v nalezeném množství androstenů, ale především na skutečnost větší míry výskytu androstenů u mužů (Brooksbank – Haslewood, 1961; Brooksbank et al., 1972; Bird – Gower, 1983). U prepubertálních dětí (Cleveland – Savard, 1964), starších mužů a postmenopauzálních žen (Brooksbank – Haslewood, 1961) je vylučování androstenů naopak podstatně omezeno.

Syntéza androstenů probíhá metabolickou cestou pohlavních steroidů (Dufort, 2001), přičemž jejich prekurzorem je u člověka pravděpodobně pregnenolon (Kwan et al., 1997), který byl jako prekurzor objeven již u prasat (Brooks - Pearson, 1986). Na povrch kůže jsou androsteny vylučovány apokrinními žlázami v podobě čerstvého apokrinního potu. Zde jsou kožní mikroflórou přetvářeny a získávají specifický pach, který spoluvytváří pachový podpis člověka. Hlavními složkami kožní mikroflóry, které se podílejí na metabolismu androstenů jsou čtyři skupiny bakterií, jmenovitě stafylokoky, aerobní koryneformní bakterie, mikrokoky a propionibakterie. Doplnují je kvasinky rodu *Malassezia* (Leyden et al., 1981). Rennie a kolektiv (1991) zkoumali na výzkumném vzorku 34 mužů vztah mezi axilárním pachem a přítomnou mikroflórou. Zjistili, že dominance koryneformních bakterií v rámci axilární mikroflóry pozitivně koreluje

s intenzitou axilárního pachu. Koryneformní bakterie jsou také naprosto zásadní pro celkový metabolismus androstenů. U mužů a žen existují rozdíly ve struktuře axilárních žláz i ve složení axilární mikroflóry. Mužské axilární žlázy jsou větší a daleko více aktivní v sekreci (Brody, 1975 in Hays, 2003), ženy mají zase v podpaží až o 75% více apokrinálních žláz, než muži (Doty, 1978 in Hays, 2003). Co se skladby axilární mikroflóry týče, u žen převažují kokální bakterie, zatímco u mužů koryneformní bakterie (Jackman - Noble, 1983 in Havlíček et al., 2010), což vzhledem k výše zmíněnému pravděpodobně souvisí s intenzivnější tělesnou vůní mužů. Sexuální dimorfismus axilárních pachových žláz, aktivace jejich činnosti v pubertě a naopak útlum v postreprodukčním životním období nasvědčuje tomu, že spolu se svými produkty hrají důležitou roli při sexuální komunikaci.

1.3.1. Rozložení senzitivity k 16-androstenům v populaci

Obecně lze říci, že ženy disponují vyšší citlivostí k androstenům než muži a zároveň muži jsou častěji anosmičtí k androstenům, než ženy (pro přehled: Sergeant, 2010). Bylo též zjištěno, že u chlapců klesá citlivost k androstadienonu s věkem. U prepubertálních chlapců byl naměřen nižší čichový práh pro androstadienon, než u postpubertálních chlapců. Tentýž efekt se neobjevil u dívek (Hummel et al., 2005). Podobné výsledky byly zjištěné také pro androstenon, kdy děti byly k této látce více citlivé, než dospělí (Schmidt – Beauchamp, 1988).

Nejlépe zmapované jsou hodnoty čichových prahů u androstadienonu, což ovšem nepřináší jednotné výsledky. Lundström a kolektiv (2003b) na základě provedeného výzkumu stanovili absolutní práh pro androstadienon na 211 $\mu\text{molů}$, přičemž tento práh byl nižší u žen (168 $\mu\text{molů}$), než u mužů (251 $\mu\text{molů}$). Bylo též zjištěno, že citlivost k androstadienonu má v populaci bimodální rozdělení s jednou skupinou extrémně citlivých jedinců (tzv. „supersmellers“) a druhou, početnější skupinou s nižší citlivostí. Naměřené prahy jsou zásadně nižší, než u staršího výzkumu, který potvrdil vyšší citlivost k androstadienonu u žen. Tato studie uvádí 11 400 $\mu\text{molů}$ jako čichový práh žen a 19 500 $\mu\text{molů}$ jako práh u mužů. Ovšem autoři připouští, že užitá metodologie směřovala především k zjištění pohlavních rozdílů v citlivosti čichu, nikoli ke stanovení absolutního čichového prahu (Koelega – Köster, 1974 in Lundström et al., 2003b). Jacob a kolektiv (2006) předvedli, že variabilita čichové citlivosti k androstadienonu je obrovská a její rozložení je multimodální. Čichový práh se dle nich pohybuje od specifické anosmie k daleko nižším čichovým prahům než stanovili Lundström a kolektiv ve zmíněné studii.

1.3.2. Působení 16-androstenů na člověka

V této kapitole se zaměřím na to, jaké efekty mohou androsteny mít na lidský organismus. K tomuto tématu existuje celá řada výzkumů. Je nutné zmínit, že výsledky studií mohou být často zásadně ovlivněny metodologicky. Rozdíly v metodologiích někdy mohou vysvětlit nekonzistentní výsledky testování. Působení androstenů ovlivňuje například pohlaví výzkumníka. Jacob s kolegy (2001) testovali fyziologické a psychologické efekty androstadienonu a estratetraenolu na 65 mužích a ženách. Oba dva steroidy iniciovaly fyziologické změny a změny nálad. Ovšem u žen došlo k fyziologické odezvě pouze v případě, že výzkumník byl muž. V opačném případě nedocházelo k žádné reakci. Stejně tak u nich docházelo ke zlepšení nálady po percepci steroidů, pokud výzkumník byl mužského pohlaví. U mužů se efekt pohlaví výzkumníka neprojevil. K podobnému zjištění dospěli také autoři dalšího výzkumu, kde došlo ke změnám nálady u žen v případě, že výzkumníkem byl muž. S výzkumníkem ženského pohlaví se opět nepodařilo dosáhnout stejných výsledků (Lundström – Ollson, 2005). Zcela zásadním faktorem v metodologii výzkumů operujících s androsteny je zvolená koncentrace stimulu. Tuto problematiku testovala dosud bohužel jediná studie, ovšem ta ukázala, že zvolená koncentrace látky hraje roli. Při použití vysoké koncentrace androstadienonu (6 250 μmol) se dostavily pohlavně specifické změny nálad a došlo i k odezvám autonomního nervového systému. Pokud ale byla koncentrace snížena na 250 μmol , což je mimochodem mezi výzkumníky poměrně oblíbená koncentrace, žádné efekty androstadienonu se neprojevily (Bensafi et al., 2004b). Otázkou ovšem zůstává, jaká je relevantní koncentrace pro výzkumné účely. Zatím není známá koncentrace vyskytující se ve vzdušném okolí axily, kde dochází v přirozeném prostředí k chemorepci. Navíc čichová senzitivita k androstenům se liší individuálně i podle určitého období (např. fáze menstruačního cyklu). Ve výzkumech používajících androsteny jako stimuly tak byla použita již poměrně široká škála koncentrací (pro přehled: Havlíček et al., 2010).

Velké množství studií dokládá, že percepce androstenů u člověka vyvolává řadu reakcí. Androsteny dokážou ovlivnit naši náladu, percepci druhých lidí, chování a mohou iniciovat fyziologické reakce a odezvy mozku.

Výzkumy vlivu androstenů na percepci druhých neposkytují zcela konzistentní výsledky. U androstenolu byl zaznamenán vesměs pozitivní vliv na vnímání druhých osob (Cowley et al., 1977; Kirk-Smith et al., 1978; Ebster – Kirk-Smith, 2005). Androstenon vykazoval naopak spíše negativní vliv na percepci druhých, především co se atraktivity týče (Filsiger et al., 1984; Filsiger et al., 1985; Kirk-Smith – Booth, 1990). Androstadienon

působil pozitivně při hodnocení atraktivity mužů ženami, jak bude ještě popsáno později (Saxton et al., 2008).

Při testování vlivu androstenů na náladu byly nejkonzistentnější výsledky zaznamenány u androstadienonu. Jak se ukázalo v mnoha výzkumech, jeho percepce zvyšuje či udržuje pozitivní náladu, popřípadě také snižuje negativní náladu u žen. Tento efekt však nebyl prokázán u mužů (Jacob – McClintock, 2000; Bensafi et al., 2004a; Bensafi et al., 2004b). Byl prokázán také vliv androstadienonu na zvýšení pocitu koncentrace (Lundström et al., 2003a). Při percepci androstenolu bylo u žen pozorováno zvýšení iritability a depresivního stavu v menstruační fázi cyklu (Cowley et al., 1980). Skupina výzkumníků kolem Bentona zase zaznamenala, že ženy samy sebe označovaly jako submisivnější v půli menstruačního cyklu, pokud byly vystaveny percepci androstenolu (Benton, 1982).

Jak vidíme, androsteny ovlivňují naše vnímání druhých osob i náladu a emocionální rozpoložení. Otázka, která z tohoto zjištění vyvstává, je, zda působení androstenů vyvolává také nějaké reakce v podobě chování. Evidence o efektu androstenů na chování zahrnuje především studie, které sledují vliv androstenů na preference pro místa. Kirk-Smith a Booth (1980) ve svém experimentu nechali impregnovat židle v čekárně u dentisty androstenonem a následně sledovali reakce mužů a žen. Zatímco ženy preferovaly impregnované židle, muži se jim vyhýbali. V druhé podobné studii byly naimpregnovány dveře u toalet, a to androstenolem, etanolem a androsteronem, jehož pach je podobný androstenolu, ovšem tato látka nevytváří lidský pachový podpis. Opět se ukázalo, že dveře impregnované androstenolem odpuzovaly muže, nikoli však ženy. Další dvě látky byly dle očekávání bez efektu (Gustavson et al., 1987). Nejnovější studie na toto téma opět využila androstenonem naimpregnované židle, které byly následně preferovány ženami a homosexuálními muži. Tento efekt byl navíc propojen s čichovou senzitivitou. Citlivější jedinci častěji vyhledávali impregnované židle, než méně citliví jedinci. Do této studie bohužel nebyli zahrnuti heterosexuální muži jako kontrolní skupina (Pause, 2004).

Percepce androstenů u člověka dokáže vyvolat také fyziologické reakce. Jak ukazují klíčové výzkumy o této tematicke, efekty androstenů na lidskou fyziologii jsou pohlavně specifické. Ve dvou těchto studiích byla látka aplikována přímo na vomeronasální orgán (VNO). V prvním případě byl na VNO aplikován androstadienon, který následně vyvolal neurální aktivitu u mužů, nikoli však u žen (Monti-Bloch – Grosser, 1991). V druhém případě byl androstadienon aplikován přímo na VNO u 40 žen. V reakci na to bylo zaznamenáno snížení srdeční a dechové frekvence, snížení kožního odporu a zvýšení tělesné teploty. Navíc došlo i k behaviorálním změnám v podobě snížení pocitů napětí a

úzkosti (Grosser et al., 2000). Ve výzkumu Jacoba a kolektivu (2001) byl jako stimul vybrán opět androstadienon, ovšem v tomto případě již není jasné, zda byl vnímán skrze VNO nebo hlavní čichový orgán. Každopádně u testovaných žen došlo k zvýšení kožní vodivosti, což se ale neprojeвило u mužů. U žen dále klesla kožní teplota, ale pouze za situace, kdy experimentátor byl mužského pohlaví. U mužů kožní teplota vzrostla, a to bez ohledu na pohlaví výzkumníka. Bensafi a kolektiv měřili změny v kožní vodivosti, pulzu a dýchání v reakci na androstadienon. Tyto změny měly indikovat změny ve vzrušivosti. Výsledek ukázal stoupající vzrušení u žen a klesající u mužů (Bensafi et al., 2003).

Existuje řada výzkumů užívajících zobrazovací metody k zjištění změn v mozkové aktivitě při percepci androstenů, v současné době především s výběrem androstadienonu jako stimulu. Skutečnost, že vliv androstenů se projevuje specifickými mozkovými odezvami, podporuje teorii vnímající tyto látky jako lidské chemosignály. Bylo též dokázáno, že dochází k pohlavně specifické aktivaci mozku při stimulaci androsteny. Zatímco androstadienon, považován za mužský sexuální atraktant, aktivoval hypotalamus u žen, u mužů se tentýž výsledek dostavil po prezentaci estratetraenolu, naopak potenciálního ženského sexuálního atraktantu (Savic et al., 2001). Hypotalamus je navíc mozková struktura podílející se na sexuálním chování, jejíž fungování je pohlavně dimorfní. V jiném výzkumu se ukázalo, že po percepci androstadienonu došlo k aktivaci částí mozku podílejících se na emocionálních procesech, rozpoznávání obličejů a aktivujících se při sociálních interakcích (Gulyas et al., 2004). Pohlavně specifickou odezvu na androstadienon, která je v souladu s výše uvedenými výsledky, ukazuje také navazující studie od Savic a kolektivu (2005). Při tomto výzkumu bylo zjištěno, že homosexuální muži vykazují po stimulaci androstadienonem podobné odezvy v mozkové aktivitě jako heterosexuální ženy. Výsledky těchto studií tedy podporují myšlenku, že androsteny hrají roli v lidském sexuálním životě.

1.3.3. 16-androsteny a sexualita

Řada faktorů naznačuje spojitost tělesného pachu a sexuality. Axilární žlázy jsou u člověka nápadně vyvinuté a jejich anatomie je podobná pachovým žlázám u savců. Je u nich patrný pohlavní dimorfismus v jejich velikosti i množství. Funkce axilárních žláz je nastartována v pubertě a utlumena v postreprodukčním období. To vše přispívá k teoretickému uvažování o souvislosti mezi tělesným pachem a sexualitou. Tato teorii je navíc podporována i skutečností, že androsteny fungují jako sexuální feromony u zvířat a u člověka vyvolávají reakce nejrůznějšího typu. Hypotéza, že androsteny mají určitou souvislost s lidskou sexualitou, se stala předmětem řady výzkumů.

Ve studii Bensafiho a kolektivu (2003) byly sledovány psychologické a fyziologické efekty androstadienonu a estratetraenolu na obě pohlaví. Účastníci studie byli vystaveni působení obou látek, stejně jako kontrolní látky (kypřícího prášku) ve čtyřech různých kontextech (sexuálně vzrušující, smutný, veselý a neutrální), které byly navozeny pomocí promítaných filmových sekvencí. Nejvýraznější efekt byl zaznamenán v rámci sexuálně vzrušujícího kontextu u androstadienonu, kdy docházelo k zvýšení fyziologického vzrušení u žen a naopak snížení u mužů. Autoři argumentují, že pokud má androstadienon rozdílný efekt na fyziologii mužů a žen, potvrzuje to myšlenku, že by tato látka mohla hrát roli v lidské chemosignalizaci, a to možná právě v sexuálním kontextu. Benton a Wastell (1986) testovali vliv androstenolu na ženskou vzrušivost a sexuální odezvy, ovšem nenašli signifikantní výsledek.

Androsteny se pravděpodobně podílí také na vnímání atraktivity a fyzických charakteristik druhých. Tímto tématem se zabýval tým výzkumníků kolem Tamsin Saxton, kteří testovali působení androstadienonu při výběru partnera. Byl sledován vliv androstadienonu na hodnocení mužské atraktivity. Celý výzkum probíhal v kontextu speed-datingu neboli rychlého rande, což se dá jistě považovat za velké plus této studie, protože probíhala v ekologicky validním prostředí. Androstadienon o koncentraci 250 μ molů a kontrolní látka byli ženám aplikovány 15 minut před začátkem seznamování nad horní ret. Výsledky ukázaly signifikantní vztah mezi percepcí androstadienonu a hodnocením atraktivity mužů. Ženy vystavené pachu androstadienonu v průběhu interakcí s muži hodnotily muže jako výrazně atraktivnější, než ženy vystavené pouze kontrolní látce (Saxton et al., 2008).

V souladu s tímto výzkumem je i další studie, ve které se ukázalo, že při hodnocení fotografií mužů posuzovaly ženy vystavené v průběhu hodnocení působení androstenolu muže na fotografiích jako výrazně atraktivnější než ženy, jež androstenolu vystaveny nebyly (Thorne et al., 2002). Stejný efekt androstenolu se projevil i v jiné studii (Cowley et al., 1977).

Další výzkum potvrzující souvislost mezi vnímáním androstenů a hodnocením fyzických znaků testoval efekt androstadienonu a androstenonu, jakožto předpokládaných mužských atraktantů a estratetraenolu jako ženského atraktantu. Účastníci výzkumu měli za úkol hodnotit příjemnost prezentovaných odorantů a zároveň vybírat si nejatraktivnější potencionálního partnera pro dlouhodobý a krátkodobý vztah. V kontextu předpokladu dlouhodobého vztahu byl u žen nalezen signifikantní vztah mezi preferencí pro maskulinní rysy tváře a vzrůstající příjemností androstadienonu. Podobně u mužů byla nalezena preference pro femininní tváře, která pozitivně korelovala s hodnocením příjemnosti

estratetraenolu. Autoři studie považují své výsledky za náznak faktu, že androsteny zřejmě pomáhají zprostředkovat informaci o kvalitě potenciačního sexuálního partnera (Cornwell et al., 2004).

Za zmínku stojí také hypotéza, že vůně androstenů může nabývat svých hedonických hodnot na základě asociativního učení ve spojení s předchozí zkušeností, stejně jako je tomu například u vůně jídla, jejíž příjemnost stanovujeme na základě asociované chuti daného pokrmu. Pokud sledujeme souvislosti mezi androsteny a sexualitou, mohli bychom podle této teorie předpokládat, že příjemnost či nepříjemnost androstenů bude odvozena od sexuální zkušenosti, při které jsou tyto látky zakoušeny. Knaapila a kolektiv (2011) ve svém výzkumu testovali, zda se bude lišit hodnocení příjemnosti androstenonu a kontrolních vůní u lidí, kteří již mají nějakou sexuální zkušenost, od lidí bez sexuální zkušenosti. Vycházeli přitom z předpokladu, že pachy získávají svou hedonickou hodnotu v rámci situace, v níž jsou zakoušeny skrze asociativní učení. Pach androstenonu na rozdíl od ostatních testovaných pachů bude intenzivně zakoušen až při intimním fyzickém sblížení. Výsledky ukázaly, že mezi ženami schopnými detekovat androstenon, hodnotily ty, které již měly nějakou sexuální zkušenost, jeho pach jako příjemnější, než ženy bez sexuální zkušenosti. Nalezená souvislost poukazuje na skutečnost, že sexuální zkušenost může modifikovat vnímanou příjemnost pachu díky jeho spojitosti s pozitivním zážitkem v rámci pohlavního styku. Autoři ale připouštějí i opačnou kauzalitu, tedy že ženy, které vnímají pach androstenonu jako více nepříjemný, by se v rámci snahy vyhnout se tomuto pachu, mohly častěji vyhýbat i sexuálnímu styku. Ať už má kauzalita jakýkoli směr, každopádně můžeme mluvit o souvislosti mezi zakoušenou příjemností androstenonu a sexualitou. Fakt, že se souvislost mezi příjemností androstenonu a sexuální zkušeností projevila pouze u žen, si autoři vysvětlují tím, že mužská axila produkuje větší množství této látky a je tedy pro muže více familiární, tudíž jejich reakce na ni jsou utlumené.

Že by androstenon mohl fungovat jako mužský chemoatraktant a ovlivňovat ženu při jejím výběru partnera dokazuje i další studie, v které ženy hodnotily příjemnost a atraktivnost androstenonu v průběhu menstruačního cyklu. Bylo zjištěno, že ženy hodnotily obecně pach androstenonu jako nepříjemný. Ovšem v době ovulace se hodnocení posunulo pozitivním směrem a androstenon byl hodnocen jako neutrální nebo už ne tak nepříjemný. Tento efekt se projevil pouze u žen neužívajících hormonální antikoncepci. Díky tomu, že se v době ovulace, tedy v plodné fázi cyklu, stane pach androstenonu příjemnější, stává se v tomto období atraktivnějším i posuzovaný muž (Grammer, 1993). Tento výzkum potvrdil předchozí shodná zjištění (Hummel et al., 1991).

Výsledky Hummelovy a Grammerovy studie poukazují na možný mechanismus zvýšení kontaktu mezi mužem a ženou v době nejvhodnější pro početí.

Pokud uvažujeme nad souvislostí androstenů a sexuality, můžeme považovat za důležitý fakt, že androsteny působí specificky podle pohlaví a sexuální orientace. Řada zmíněných efektů se projevila jinak u žen a jinak u mužů a heterosexuálních vs. homosexuálních jedinců.

1.4. Ženská sexualita

Jak jsem již uvedla v dosavadním textu, ukazuje se, že čich hraje určitou roli v oblasti sexuality. Zdá se, že především u žen se čich uplatňuje nejen při výběru partnera, ale také v sexuálním kontextu (Havlíček et al., 2008). V následující kapitole se tedy zaměřím pouze na ženskou sexualitu.

1.4.1. Sexuální funkce a dysfunkce u žen

Mezi základní oblasti sexuálních funkcí můžeme řadit oblast sexuálního vzrušení, schopnost dosažení orgasmu a oblast sexuálního uspokojení (Zvěřina, 2010: 339). Takto definované sexuální funkce značně odpovídají klasickému Mastersovu schématu (Masters - Johnson, 1966 in Hyde, 1994: 242-250), které popisuje cyklus ženské sexuální aktivity. Tento model popisuje čtyři fáze ženského sexuálního prožitku. První je fáze excitace, kdy vlivem stimulace dochází k zvyšování sexuálního vzrušení. Jakmile toto vzrušení dostoupí vrcholu, nastává fáze plató, což je maximální nárůst vzrušení. U některých žen je plató vrcholem celého sexuálního prožitku. Třetí fází je orgasmus, tedy vyvrcholení a po něm následuje uvolnění. Ve výzkumu Rosen a kolektivu (2000) bylo pomocí faktorové analýzy definováno šest hlavních dimenzí ženské sexuality. Jmenovitě jde o sexuální touhu, vzrušení, lubrikaci, orgasmus, satisfakci a bolest nebo diskomfort. Sexuální funkce můžeme konstruovat také za pomoci kategorizace sexuálních dysfunkcí. Světová zdravotnická organizace řadí mezi poruchy sexuálních funkcí: poruchy sexuální apetence, poruchy sexuálního vzrušení, poruchy orgasmu, sexuální bolestivé poruchy a zvýšený sexuální pud (Zvěřina, 2010: 339). S přihlédnutím k výše řečenému můžeme mezi základní sexuální funkce řadit sexuální touhu, vzrušení, orgasmus a sexuální satisfakci.

Sexuální apetence vyjadřuje míru sexuální touhy a přístup k sexualitě. Sexuální touha je velmi individuální a během života značně kolísá. Také proto je třeba nahlížet na ženskou sexuální touhu a hodnotit ji velmi opatrně. Za patologický pokles sexuální apetence je považován až stav, který má výrazně negativní dopad na psychiku jedince nebo partnerský vztah. V případě poruchy této funkce dochází k nedostatku či úplné ztrátě

sexuální apetence nebo k sexuálně averzivní poruše, kdy žena přechovává až odpor k sexu. Porucha sexuální apetence se jen vzácně vyskytuje izolovaně, nejčastěji doprovází psychické a tělesné potíže. V průzkumu sexuálního chování v české republice uvedlo 17% respondentek, že někdy trpěly sexuální poruchou, z čehož 47% z nich pocíťovalo právě nízkou sexuální touhu (Zvěřina, 2010: 339-342).

Sexuální vzrušivost může být definována jako pocit zahrnující mentální i fyzické aspekty vzrušení jako je pocit horkosti a jemného brnění v oblasti genitálu, lubrikace a jemné kontrakce genitálu (Rosen et al., 2000). Na rozdíl od mužského sexuálního vzrušení, které je velmi dobře pozorovatelné, ženské sexuální vzrušení je jen obtížně specifikovatelné. Vzrušení může být definováno jako stupeň vyjádření základních sexuálních reakcí neboli stupeň zduření a prokrvení genitálu, tzv. tumescence. U žen je hlavním znakem této tumescence úroveň zvlhčení poševní sliznice, lubrikace. Poruchou sexuálního vzrušení může pak být nedostatečné prožívání sexuality a selhání genitální odpovědi, je tedy narušena schopnost dosáhnout a udržet dostatečnou tumescenci a lubrikaci genitálu v průběhu pohlavního styku (Zvěřina, 2010: 339-343).

Orgasmus neboli pocíťované vyvrcholení je především emotivní stav, nicméně kvalita tohoto prožitku je z velké části ovlivňují také stahy svalů pánevního dna. Z fylogenetického hlediska ženský orgasmus nemá na rozdíl od mužského zásadní reprodukční význam. U orgastické funkce se často setkáváme s nejrůznějšími klasifikacemi a vytvářením různých kategorií orgasmů, například dle místa, z něhož je vyvoláván. Můžeme tak rozlišovat orgasmus klitoridální, vaginální, uterinní a „smíšený“. Někteří autoři jako například Weiss a kolektiv (Weiss, 2010: 344) se domnívají, že tato kategorizace v podstatě vyjadřuje jen variabilitu ženského orgasmu a že při souloži zpravidla ani není možné identifikovat místo, odkud byl orgasmus vyvolán. Daleko vhodnější je tedy rozlišovat mezi „malým“ a „velkým“ orgasmem. Po dosažení „velkého“ orgasmu následuje uvolnění a refrakterní fáze, v průběhu níž organismus neodpovídá na další stimulaci. Tato fáze u „malého“ orgasmu chybí. S dosažením orgasmu má problém nejméně jedna třetina žen. Až desetina žen je zcela anorgastických po celý svůj život (Zvěřina, 2010: 343-345).

Sexuální uspokojení je pro sexuální život žen velmi důležité, přesto se jedná o poměrně málo sledovanou oblast ženské sexuality. Jedná se o ryze psychickou kvalitu, která ve výsledku rozhoduje o celkové spokojenosti se sexuálním prožitkem. Sexuální uspokojení je poměrně komplexní záležitost, přičemž dosažení orgasmu a sexuálního vzrušení ještě nemusí zaručit celkovou spokojenost se sexuálním prožitkem. V průběhu sexuálního styku může docházet k bolestivým prožitkům, inkontinenci, depresi nebo

vyčerpání a právě tyto jevy mohou negativně poznamenat sexuální satisfakci (Zvěřina, 2010: 339-346). Celkové sexuální uspokojení je u žen také velmi provázáno s emotivním vnímáním celého partnerského vztahu (Pondělíčková-Mašková – Raboch, 2005: 16).

Ženský sexuální prožitek může být narušen také nejrůznějšími stavy diskomfortu a bolesti. Z patologického hlediska sem patří především dyspareunie, algopareunie a vaginismus. Dyspareunie je stav pociťovaného nepohodlí při pohlavním styku, které může vyústit až v algopareunie, tedy bolestivý pohlavní styk. Oba stavy jsou vyvolány koitálními pohyby penisu v pochvě. Příčinou může být nedostatečná lubrikace, vaginismus nebo různé pánevní a poševní záněty. Vaginismus lze definovat jako silné mimovolní stahy svalstva poševního vchodu v momentě pokusu o průnik penisu do pochvy. Každý takový pokus o vniknutí do pochvy je značně bolestivý (Zvěřina, 2010: 345).

1.4.2. Kontextualita ženské sexuality

Sexualita je typickou oblastí, na kterou působí jak psychické, tak somatické faktory a často zde dochází k prolínání psychosomatické problematiky. Ženská sexualita se od mužské v řadě ohledů liší. U mnoha ženských potíží v sexuálním životě můžeme příčinu hledat čistě nebo z velké části v psychogenní oblasti. Ženská sexualita je velmi komplikovaná oblast, která je ovlivňována komplexem složitých biologických, psychologických a sociálních aspektů, které jsou často provázány a navazují jeden na druhý (Pastor, 2010: 228-229). Ženská sexualita je tak velmi kontextuální. Kromě faktorů, které ovlivňují lidskou sexualitu obecně jako je věk, onemocnění, úrazy nebo anatomické faktory můžeme specificky u žen pozorovat i další determinující prvky. Ženské sexuální funkce mohou být ovlivněny užíváním hormonální antikoncepce a sekundárně i fází menstruačního cyklu. Na ženské sexuální odezvy oproti těm mužským daleko větší mírou působí emocionální faktory jako je stres nebo emocionální vyladění a kvalita partnerského vztahu (Pondělíčková-Mašková – Raboch, 2005: 16). Jsou také autoři, kteří se domnívají, že psychogenní faktory jsou pro ženskou sexualitu primární a možná i důležitější než ty somatické (Horney, 2004). Ženy jsou ve svém sexuálním životě také daleko více senzualně orientované, jak uvidíme později.

Hormonální antikoncepce na jednu stranu pozitivně ovlivňuje ženskou sexualitu tím, že napomáhá ženám k většímu uvolnění díky pocitu svobody a snížením obav z nechtěného početí. Nicméně v některých případech může na sexualitu působit negativně. Kromě toho, že u některých žen může hormonální antikoncepce vyvolávat deprese nebo emoční labilitu, může u jejich uživatelek docházet také ke snížení sexuální touhy, menší vzrušivost a nižší sexuální satisfakci (Pastor, 2010: 200-201).

Vliv menstruačního cyklu na sexuální chování žen je poměrně dlouho diskutované téma, které se stalo předmětem mnoha výzkumů. Jejich výsledky jsou ovšem nekonzistentní. Data některých studií ukazují, že sexuální funkce žen jsou na vrcholu v období kolem ovulace, což se jeví být logické. Ovšem celá řada jiných výzkumů zaznamenala vrchol sexuálních funkcí naopak v premenstruální nebo postmenstruální fázi nebo dokonce během menstruace (pro přehled: Schreiner-Engel, 1980 in Schreiner-Engel, 1981). Důvodem této nekonzistentnosti může být nesoulad v identifikaci jednotlivých fází menstruačního cyklu a především problém konceptualizace sexuálních funkcí jako je například sexuální touha či vzrušení. Rozdílné výsledky mohou být také způsobeny použitím různých výzkumných metod. Laboratorní měření sexuálního vzrušení možná není optimální z hlediska ekologické validity, ovšem subjektivní výpovědi žen mohou být zcela zkresleny faktem, že ženy si své vzrušení často neuvědomují. Navíc subjektivní a fyziologicky měřená vzrušivost spolu možná nekorelují, jak ukazuje výzkum Schreiner-Engel a kolektivu (1981). U 30 pravidelně cyklujících žen, které nežívaly hormonální antikoncepci, bylo ve folikulární, ovulační a luteální fázi menstruačního cyklu měřeno fyziologické vzrušení pomocí vaginální fotopletysmografie a zároveň zjišťováno subjektivně hodnocené vzrušení. Zatímco subjektivní reporty žen neukázaly žádné fluktuační vzrušivosti v rámci menstruačního cyklu, výsledky fyziologického měření vzrušení se signifikantně lišily v závislosti na fázi cyklu. V luteální a folikulární fázi bylo zaznamenáno vyšší fyziologické vzrušení, než v období ovulace. Tyto výsledky jsou ovšem limitované skutečností, že subjektivní hodnocení vzrušení bylo zjišťováno pouze dvěma otázkami. Závěrem tedy jak píše Pastor - dodnes nebylo průkazně potvrzeno tradované zvýšení sexuální touhy v době ovulace. Nižší zájem o sex v premenstruální fázi je způsoben spíše výskytem premenstruačních obtíží. Nicméně Pastor připouští, že menstruační cyklus ovlivňuje ženské chování, nálady, senzitivní reakce a emotivitu, což může mít druhotný vliv na sexuální život (Pastor, 2010: 196-200).

Rovněž osobnostní vlastnosti, především extroverze a neuroticismus, mohou ovlivňovat sexualitu. To potvrzují například výsledky studie Heavena a kolektivu (2000), kteří testovali souvislost mezi pěti základními osobnostními rysy (tzv. *Big Five*: neuroticismus, extroverze, otevřenost vůči zkušenostem, přívětivost a svědomitost), sexuálním chováním a postoji k sexu. U žen byla zjištěna negativní korelace mezi neuroticismem a spokojeností se sexem, zároveň neuroticismus pozitivně koreloval s pocitem viny ve spojitosti se sexem. Ukázal se také vztah mezi extravertí, sexuální vzrušivostí a zvědavostí. Tyto výsledky jsou v souladu se starším Eysenckovým zjištěním, který navíc odhalil souvislost psychotocismu a postojů k nekonvenčním formám sexu

(Eysenck, 1972, 1976 in Haeven et al., 2000). Ve výzkumu Haevena a kolektivu bylo navíc zjištěno, že svědomitost u žen negativně koreluje se sexuální vzrušivostí. Skutečnost, že existují souvislosti mezi osobnostními vlastnostmi a sexualitou potvrzují i další výzkumy (Costa et al. 1992; Fischer – McNulty, 2008).

1.4.3. Význam smyslového vnímání v rámci ženské sexuality

Ženské smyslové vnímání je oproti tomu mužskému v mnoha ohledech citlivější a senzualita pravděpodobně hraje velmi důležitou roli v sexuálním životě žen. Konec konců smyslové skrze smyslové orgány vnímáme erotické stimuly z našeho okolí, které podněcují naši sexuální touhu. Jedná se pak o tzv. externě stimulované libido. Kromě toho může docházet k interní stimulaci libida skrze vzpomínky, fantazie a podobně (Graziottin, 2000). Zdá se, že u žen hraje smyslové vnímání důležitou roli jak v rámci vnímání vnějších sexuálních podnětů, tak u zmíněné vnitřní stimulace. Tento předpoklad podporuje skutečnost, že v ženských erotických fantaziích se velice často objevují senzorycké vjemy. Meuwissen a Over (1991) ve studii, jejímž cílem bylo vytvořit dotazník týkající se ženských sexuálních fantazií (FSFQ; *Female Sexual Fantasy Questionnaire*), ukazují, že tzv. „senzuální fantazie“ jsou jednou z hlavních dimenzí sexuálních fantazií žen. Senzuální fantaziijní témata zahrnují především čichovou a taktilní percepci erotického kontextu. Na důležitost smyslového vnímání v rámci ženské sexuality upozorňuje i teorie, že zhoršování smyslové percepce v pokročilejším věku může zásadně přispívat k výraznému snížení libida, na které si stěžují ženy v období menopausy (Graziottin, 2000).

Důležitost senzuality v sexuálním životě žen dokazují i výzkumy zabývající se rolí haptiky v ženské sexualitě. Několik studií dokazuje, že s ženskými sexuálními funkcemi úzce souvisí taktilní senzitivita. Ve výzkumu (Brody et al., 2008), který testoval na 97 ženách tento vztah, výsledky jasně ukázaly, že ženy s vyšší taktilní senzitivitou prstů se s větší frekvencí angažovaly v sexuálních aktivitách s partnerem, ale nikoli v autosexuálních aktivitách. Autoři nabízejí několik možných interpretací. Ženy s vyšší taktilní citlivostí lépe vnímají emoce skrze tento smyslový kanál a vyhledávají častěji partnerské sexuální aktivity, protože jim to přináší větší míru příjemnosti než méně citlivým ženám. Z behaviorálního hlediska větší taktilní citlivost znamená intenzivnější stimulaci, která by se ovšem musela vztahovat pouze k partnerským aktivitám. Autoři se ale nebrání ani možnosti obrácené kauzality, tedy že u žen, které se častěji věnují sexuálním aktivitám s partnerem, dochází k zvýšení taktilní citlivosti. Souvislost taktilní senzitivity a sexuálních funkcí dokazuje i jiná studie, která porovnávala prahy citlivosti u skupiny zdravých žen s

ženami, které mají patologické problémy se vzrušivostí. Ženy v klinické skupině vykazovaly vyšší prahy taktilní senzitivity, než zdravé ženy (Frohlich – Meston, 2005).

Přestože v rámci lidské sexuality není čich příliš prozkoumanou oblastí, pachové podněty patří a vždy patřily k sexuálnímu životu člověka. Díky objímání a jinému intimnímu kontaktu velmi silně vnímáme tělesné pachy partnera. Při polibku dochází k stimulaci nejen dotekem, ale vyměňují se při něm také podněty pachové a chuťové. Naopak snížení zájmu o sex u starších lidí je pravděpodobně spojeno se zhoršením jejich čichových schopností. Existují kultury, kde se v rámci námluv mezi partnery vyměňují nejrůznější pachové balíčky. Jedná se vždy o nějaký předmět, například šátek, který daná osoba nosí v podpaží či oblasti genitálu a následně jej věnuje partnerovi k inhalaci. Totéž se odehrávalo ve středověku s tzv. „jablkem lásky“ (Zvěřina, 2003: 46-47).

Přesto, že v moderní společnosti vládne trend potlačování tělesných pachů pomocí deodorantů, parfémů, hygieny či holení, důležitost vůní a pachů z lidské sexuality nevytizela, a to především u žen. Havlíček s kolektivem (2008) provedli výzkum, ve kterém zjišťovali, zda pohlavně specifické rozdíly v preferenci různých charakteristik při výběru partnera mohou hrát roli i v sexuální kontextu. Mimo jiné je zajímavé, zda skutečnost, že ženy přikládají zásadní význam čichovým vjemům, se může kromě kontextu výběru partnera (Herz – Inzlicht, 2002) týkat i sexuálního kontextu. Dotazníkovým šetřením zaměřeným na posouzení důležitosti jednotlivých smyslů v různých situacích prošlo celkem 717 vysokoškolských studentů. Výsledky průzkumu ukazují, že ženy spoléhají daleko více na čichové vnímání, zatímco muži jsou spíše vizuálně orientováni, a to jak v procesu výběru partnera, tak v kontextu vzrušení v průběhu sexuální aktivity. Kromě toho byla čichová percepce pro ženy důležitější než pro muže i v environmentálním kontextu.

1.5. Shrnutí teoretické části a východiska pro empirický výzkum

Jak vyplývá z teoretické části této práce, v čichových schopnostech, především v čichové senzitivě, stejně jako v sexuálních funkcích žen existuje značná variabilita. Zároveň nacházíme stále více spojitostí mezi těmito dvěma zdánlivě nesoudržnými oblastmi a můžeme se tedy domnívat, že různá míra citlivosti čichu určitým způsobem souvisí s různě fungujícími dimenzemi ženské sexuality.

Jsou zde důkazy proto, že čich hraje důležitou roli v sexuální a partnerském životě člověka. Uplatňuje se v oblasti výběru partnera a hodnocení atraktivity potencionálních partnerů (Saxton et al., 2008). Především pro ženy jsou čichové vjemy velmi podstatným faktorem nejen při výběru partnera, ale také v jejich sexuální životě (Havlíček et al.,

2008). To může souviset s faktem, že ženy disponují obecně lepšími čichovými schopnostmi, než muži (pro přehled: Brand - Millot 2001), a zároveň ženy s čichovými dysfunkcemi si více stěžují na sníženou kvalitu života, než stejně postižení muži (Temmel et al., 2002). Lze tedy usuzovat, že čich a vnímané vůně a pachy jsou pro ženy obecně důležitější, než pro muže. Ženská sexualita je dosti kontextuální a smyslové vjemy, zejména ty hmatové a čichové, v ní hrají podstatnou roli (viz kapitola 1.4.3.). Problematika souvislosti čichu a sexuality je ovšem komplikovaná a konkrétní vztah mezi olfaktorickými a sexuálními funkcemi je u člověka jen velmi málo probádán. Nicméně existují náznaky toho, že vzrušivost jakožto jedna z hlavních dimenzí ženských sexuálních funkcí je ovlivnitelná pachovým stimulem. U žen, které byly stimulovány mužským parfémem v průběhu sledování erotického filmu, bylo zaznamenáno zvýšené fyziologické vzrušení, přičemž efekt byl silnější v plodné fázi menstruačního cyklu (Graham et al., 2000). Zásadní význam se však zdají mít především 16-androsteny, od testosteronu odvozené steroidy, které spoluvytvářejí pachový podpis člověka. Výsledky studie od Bensafiho a kolektivu ukazují, že percepce androstadienonu zvyšovala míru fyziologického vzrušení u žen (Bensafi et al., 2003). Z tohoto důvodu jsme se ve výzkumu rozhodli zaměřit právě vztah čichu a vzrušivosti u žen. Zároveň předpokládáme, že čichové schopnosti by mohly být asociovány také se schopností dosahovat orgasmus, protože se jedná v podstatě o vyvrcholení narůstajícího vzrušení, navíc pro ženy velmi dobře identifikovatelný moment.

Kapitola 2: EMPIRICKÁ ČÁST

2.1. Cíle a hypotézy

Hlavním výzkumným záměrem této studie bylo prozkoumat spojitost mezi ženskými čichovými schopnostmi a sexuálními funkcemi, a to s konkrétním zaměřením na souvislost obecné čichové senzitivity, senzitivity k androstadienonu a sexuální vzrušivosti a orgasmicity, jakožto dvou dimenzí sexuálních funkcí.

Předpokládali jsme, že lepší čichová senzitivita, ať už jako obecná schopnost či ve smyslu senzitivity k androstadienonu, souvisí s lepšími sexuálními funkcemi, konkrétně se vzrušivostí a orgasmicitou. Androstadienon volíme s přihlédnutím ke skutečnosti, že u něj byly zaznamenány nejkonzistentnější výsledky v efektu na fyziologickou vzrušivost u žen (pro přehled: Sergeant 2010). Náš zájem o vzrušivost, jakožto jednu ze základních sexuálních funkcí, vycházel ze závěrů předešlých výzkumů. Výsledky studie od Bensafiho a kolektivu ukazují, že percepce androstadienonu zvyšovala míru fyziologického vzrušení u žen (Bensafi et al., 2003). Zabýváme se také další sexuální funkcí, orgasmicitou, a to proto, že vzrušení často vrcholí právě orgasmem.

Testováním první hypotézy jsme chtěli ověřit předpoklad, že ženy s vyšší čichovou senzitivitou, ať už jako obecnou čichovou schopností či specifickou citlivostí vůči androstadienonu, budou dosahovat vyšších skóre v subjektivně hodnocené vzrušivosti, než ženy s nižší čichovou senzitivitou. Vzhledem k tomu, že stupňující se vzrušení často vede k orgasmu, předpokládali jsme také, že ženy s vyšší čichovou senzitivitou, opět obecně i k androstadienonu, budou dosahovat vyšších skóre ve schopnosti dosahovat orgasmu, což vyjadřuje druhá hypotéza. Hypotézy k našemu výzkumu jsou tedy následující:

H1: Ženy s vyšší čichovou senzitivitou (obecně i specificky k androstadienonu) budou dosahovat vyššího skóre subjektivně hodnoceného vzrušení, než ženy s nižší senzitivitou čichu.

H2: Ženy s vyšší čichovou senzitivitou (obecně i specificky k androstadienonu) budou dosahovat vyššího skóre subjektivně hodnocené orgastičnosti, než ženy s nižší senzitivitou čichu.

Tyto hypotézy předpokládáme pouze u normosmických žen, nikoli hyposmických, anosmických či hyperosmických. Hypersenzitivita k pachům může totiž dotýčnou obtěžovat a mít tak spíše rušivý efekt. U silné hyposmie či anosmie se jedná již o

patologický stav a není relevantní testovat na těchto lidech naše výzkumné otázky, protože příčiny, důsledky i typy poškození čichu jsou velmi variabilní.

2.2. Metody

2.2.1. Účastnice výzkumu

Výzkumu se mohly účastnit pouze heterosexuální ženy, které splňovaly následující podmínky - bylo jim mezi 21 a 30 lety, nacházely se v partnerském vztahu minimálně 6 měsíců (započatý šestý měsíc vztahu byl přípustný) a nežívaly hormonální antikoncepci. Tyto podmínky byly stanoveny z důvodu minimalizace interindividuálních rozdílů v rámci sexuální zkušenosti a z důvodu odbourání vlivu hormonální antikoncepce na čichové schopnosti a sexuální funkce. Pro nastavení daného věkového rozhraní jsme předpokládali, že ženy v tomto věku již budou mít určité sexuální zkušenosti a nebude u nich neobvyklý dlouhodobý partnerský vztah, zároveň zde však nehrozí variabilita čichových schopností způsobená věkem. Jednalo se tedy o relativně homogenní vzorek. Minimální délka partnerského vztahu byla stanovena s ohledem na vysokou pravděpodobnost, že ženy v dlouhodobějším vztahu již měly možnost svého partnera intimně poznat a měly dostatek času „zapamatovat“ si jeho tělesný pach a v rámci asociativního učení si s ním spojit příjemné zážitky.

Bylo také stanoveno, že všechny účastnice výzkumu se v době testování musí nacházet ve folikulární fázi menstruačního cyklu, aby se minimalizoval efekt menstruačního cyklu na čichové schopnosti (viz teoretická část). Období folikulární fáze bylo vypočteno pomocí kalendářové metody a následně ověřováno pomocí ovulačních testů.

Ženy byly rekrutovány primárně prostřednictvím náborových letáků oznamujících možnost účasti na výzkumu souvislosti čichu a sexuální vzrušivosti (náhled letáku viz příloha). Tyto letáky byly opakovaně umístěny v halách pěti fakult Univerzity Karlovy (FF, PedF, PF, PřF a FHS). Elektronická verze náborových letáků byla dále distribuována skrze email za pomoci databáze participantů Přírodovědecké fakulty. Posléze nábor dobrovolnic probíhal i tzv. snowball metodou, tedy zúčastněné ženy přizvaly do výzkumu další vhodné participantky ze svého okolí.

Každá žena, které projevila zájem zúčastnit se výzkumu, následně obdržela informační dopis, který ji detailněji seznámil s účelem a průběhem výzkumu a byla požádána, aby nám poskytla informaci o průměrné délce jejího menstruačního cyklu a datu, kdy u ní začala poslední menstruace. Díky těmto informacím bylo následně

vypočítáno období, kdy se zájemkyně bude nacházet ve folikulární fázi menstruačního cyklu a na základě toho stanoveny vhodné termíny pro testování.

Ve výzkumu bylo otestováno celkem 90 žen, jejichž průměrný věk byl $24,35 \pm 2,21$ let (rozpětí 21-30 let). Všechny účastnice výzkumu měly ukončené středoškolské vzdělání, z většiny se jednalo o studentky či absolventky výše uvedených fakult Univerzity Karlovy. Výsledky čichových testů ukázaly, že účastnice výzkumu byly převážně normosmické (viz graf 5, příloha). Jejich průměrné TDI skóre činilo $35,66 \pm 3,62$ bodů (rozpětí 26,50 – 43,00 bodů), při maximálním možném skóre 48 bodů. Jedna žena vykazovala mírnou hyposmii (celkové TDI skóre 26,5 bodů) a dále 5 žen se pohybovalo na spodní hranici normosmie (celkové skóre kolem 30 bodů). Uváděná délka vztahu činila průměrně $37,50 \pm 32,63$ měsíců (rozpětí 5 měsíců – 12,3 roku). Převážně se jednalo o nekuřačky (87%).

Dvanáct žen, které se výzkumu zúčastnily, bylo posléze vyřazeno ze statistické analýzy ze dvou důvodů. Jedenáct z nich neovulovalo v době po testování, tudíž je pravděpodobné, že jejich menstruační cyklus mohl daný měsíc vykazovat jisté abnormality či nepravidelnost a mohl tedy mít vliv na výsledky testování. Dvě ženy vyřazené z analýzy nebyly schopné detekce androstadienonu ani v nejsilnější prezentované koncentraci a vykazovaly tedy známky specifické anosmie k tomuto odorantu.

Všechny účastnice výzkumu podepsaly informovaný souhlas s účastí na výzkumu, čímž také vyslovily svůj souhlas k použití získaných dat k výzkumným účelům. Ženy v celé studii vystupovaly pouze pod identifikačním kódem, čímž byla zajištěna anonymita získaných dat. Všechny respondentky měly možnost v jakékoli fázi svou účast na experimentu odmítnout. Výzkum byl schválen etickou komisí Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

2.2.2. Použité nástroje

2.2.2.1. Čichové testy

- *Sniffin Sticks*

K měření psychofyzických čichových schopností participantů byl použit standardizovaný olfaktorický test, tzv. *Sniffin Sticks* (Hummel et al. 1997). Tato metoda sestává ze tří testů čichových funkcí – testu čichového prahu (nebo též test senzitivity čichu), testu diskriminace a identifikace.

Jednotlivé odoranty jsou prezentovány pomocí odorizovaných per dlouhých cca 14 cm (obr. 3 viz příloha). Každé pero je naplněno 4 ml roztoku odorantu rozpuštěného v propylen glykolu, který je bez zápachu. Prezentace jednotlivých per probíhá přiložením pera střídavě pod levou a pravou nosní dírkou ve vzdálenosti přibližně 2 cm a trvá vždy cca

3 vteřiny. U testu čichového prahu a testu diskriminačních schopností má testovaná osoba přes oči spací masku nebo má oči zavřené, aby se eliminovala možnost vizuálního posuzování předkládaných stimulů.

Schopnost identifikace je testována na šestnácti odorantech, které mají přibližně stejnou hedonickou hodnotu a intenzitu. Pro středoevropany by tyto odoranty měly být familiární (přehled odorantů viz Tab. 2, příloha). Každé z šestnácti odorizovaných per je prezentováno testované osobě, která má za úkol identifikovat (verbálně pojmenovat) daný pach, a to pomocí výběru jednoho ze čtyř deskriptorů. Výsledný skóre testu identifikace je určen součtem správných odpovědí.

Test diskriminačních schopností obsahuje šestnáct trojic per, která jsou všechna odorizována. Každá trojice obsahuje vždy dvě pera se stejným odorantem a jedno pero s více či méně odlišným odorantem. Testované osobě je prezentována vždy trojice per v randomizovaném pořadí, přičemž u každého pera výzkumník vždy vysloví číslo, které odpovídá pořadí pera v trojici. Testovaný má následně za úkol určit pero, jehož pach se mu jevil odlišný od ostatních dvou. V případě potřeby (testovaný si není jistý) lze prezentaci všech tří stimulů zopakovat. Tímto způsobem je postupně prezentováno všech šestnáct trojic per. Výsledný skóre testu identifikace je určen součtem správných odpovědí.

Čichová senzitivita je testována taktéž pomocí šestnácti trojic per. V každé trojici vždy pouze jedno pero je odorizováno, zbylá dvě pera odorizována nejsou a slouží jako distraktory. Odorantem je zde n-butanol rozředěný v propylen glykolu do šestnácti koncentračních úrovní. Testované osobě je prezentována vždy trojice per v randomizovaném pořadí, přičemž výzkumník i zde vysloví číslo, které odpovídá pořadí pera v trojici. Prezentace začíná vždy od nejnižší koncentrace, aby se redukoval efekt adaptace na předchozí stimul. Subjekt je po každé prezentované trojici per vyzván, aby určil, které z per se mu jevílo jako odorizované. V případě nejistoty opakovaná prezentace není možná. Výzkumník pomocí *sigle staircase* metody (Doty, 1991) určuje další pera k prezentaci. Poté, co subjekt udělá chybu v detekci stimulu, následuje zvrát (reverzní bod) a koncentrace stimulu v následné trojici je zvýšena a naopak po dvojité správné detekci stimulu, je v následující trojici koncentrace snížena. Z posledních čtyř reverzních bodů je následně pomocí aritmetického průměru vypočten čichový práh testované osoby. Pro účely našeho výzkumu jsme se rozhodli v případě testu čichového prahu použít zkrácenou variantu testu, tzv. *wide-step* metodu. Tato varianta testu probíhá naprosto stejně jako výše popsaná metoda, pouze s tím rozdílem, že se prezentuje jen osm koncentračních kroků, neboli každé druhé pero z původní sady. Zkrácená metoda testování čichového prahu není

tak časově náročná na provedení, přitom poskytuje stejně validní výsledky jako klasická verze tohoto testu (Croy, 2009).

Kobal a kolektiv (2000) pomocí metody *Sniffin Sticks* otestovali přes 1000 subjektů a určili 5 kategorií čichových schopností. Při maximálním dosažitelném skóre 48 bodů jsou za normosmické považovány osoby, které dosáhnou více než 30 bodů ($30 < \text{TDI skóre}$). Dále můžeme rozlišovat: slabou hyposmii ($25 < \text{TDI skóre} \leq 30$), mírnou hyposmii ($20 < \text{TDI skóre} \leq 25$) a silnou hyposmii ($15 < \text{TDI skóre} \leq 20$). Osoby, jejichž celkové skóre skončí na/pod hranici 15 bodů ($\text{TDI skóre} \leq 15$) jsou již považovány za anosmiky (Kobal et al., 2000).

- **16-androsteny**

Androstadienon (4,16-androstadien-3-one) byl vybrán ze skupiny 16-androstenů k měření citlivosti čichu, neboť vykazuje nejkonzistentnější výsledky v jeho efektu na fyziologickou vzrušivost u žen, jak jsem již zmínila v úvodu (pro přehled: Sergeant 2010). Metodika pro testování psychofyzické senzitivity k pachu androstadienonu byla převzata ze studie Lundströma, Hummela a Olssona zabývající se individuálními rozdíly v senzitivitě k pachu androstadienonu. Postup testování je záměrně identický s postupem testu čichového prahu u *Sniffin Sticks* (Lundström et al., 2003b).

Pro výzkum byla připravena koncentrační řada o šestnácti koncentracích v rozmezí 0,091 – 3 000 μmol . K přípravě roztoků byl použit 4,16-androstadien-3-one (Steraloids, číslo výrobku A0570-000), který byl rozpuštěn v propylen glykolu (1,2-Propanediol Propylene glycol, Sigma-Aldrich, číslo výrobku P4347). Šestnáct lahvíček z neprůhledného plastu o obsahu 50 ml, bylo naplněno vždy 15 ml roztoku. Dále byly připraveny distraktory, tedy stejné lahvičky naplněné opět 15 ml kapaliny, v tomto případě šlo ovšem pouze o propylen glykol, který je zcela bez zápachu. Z naplněných lahvíček bylo vytvořeno šestnáct trojic, kde vždy pouze jedna lahvička obsahovala odorant, zbylé dvě pouze rozpouštědlo. Testovaná osoba má stejně jako u testu s odorizovanými pery zakryté oči, aby se eliminovala možnost využití zraku. Testované osobě je prezentována vždy trojice lahvíček v randomizovaném pořadí, přičemž výzkumník i zde vysloví číslo, které odpovídá pořadí lahvičky v trojici. Prezentace začíná opět od nejnižší koncentrace. Subjekt je po každé prezentované trojici lahvíček vyzván, aby určil, která z nich se mu jevila jako odorizovaná. V případě nejistoty opakovaná prezentace není možná. I zde bylo užito paradigma *sigle staircase* metody. U každého participanta byl následně vypočten čichový práh. Oproti olfaktorickému měření za pomoci *Sniffin Sticks* v případě androstadienonu nebyla použita *wide-step* metoda. Testované osobě bylo tedy prezentováno všech šestnáct koncentračních kroků.

Pro zjišťování vnímané intenzity a hedonicity byly použity androstadienon (4,16-androstadien-3-one; Steraloids, číslo výrobku A0570-000), androstenol (5a-androst-16-en-3a-ol; Sigma-Aldrich, číslo výrobku A7883) a androstenon (5a-androst-16-en-3-one, Sigma-Aldrich, číslo výrobku A8008). U všech tří látek byl připraven roztok o koncentraci 3 670 μmol , kde jako rozpouštědlo byl opět použit propylen glykol. Tato koncentrace byla stanovena na základě osobní konzultace s Dr. Antti Knaapilou (University of Turku, Finland), Dr. Charlesem Wysockim (Monell Chemical Senses Center, Philadelphia) a následně konzultována s prof. Richardem Hamplm (Endokrinologický ústav, Praha). Vzniklé roztoky byly naplněny stejnou měrou do totožných lahvíček jako u testu senzitivity, tedy 15 ml roztoku do lahvičky o objemu 50 ml. Každý participant měl po přičichnutí k jednotlivým stimulům za úkol na pěti-bodové Likertově škále označit, jak mu daný pach připadá příjemný a intenzivní. Pro hodnocení příjemnosti byla použita škála od 1= „velmi nepříjemný“ do 5= „velmi příjemný“. Pro hodnocení intenzity byla použita škála od 1= „nízká intenzita“ do 5= „vysoká intenzita“.

Všechny roztoky připravil Mgr. Vladimír Hampl, PhD. z katedry parazitologie Přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity.

2.2.2.2. Dotazníky

Ve výzkumu byla použita také sada *self-report* dotazníků. Jako první jsme zjišťovali obecné informace o testované osobě jako je věk, délka partnerského vztahu, návyky ohledně kouření a typ prostředí, ve kterém se osoba pohybuje. Bylo nutné se zeptat také na aktuální zdravotní stav týkající se čichového ústrojí, tedy zda testovaná osoba momentálně netrpí například rýmou, stejně tak jsme zjišťovali případné dlouhodobější olfaktorické poruchy a potíže a případné prodělané operace čichového ústrojí. Kromě zmíněných otázek byly ve výzkumu použity: pěti faktorový osobnostní dotazník *NEO Five Factor Inventory*, *Empathy Quotient*, *Odour Awareness Scale*, *Female Sexual Function Index a Revised Sociosexual Orientation Inventory* (všechny použité dotazníky k nahlédnutí v příloze).

Informace týkající se sexuálních funkcí byly zjišťovány pomocí *Female Sexual Function Index* (FSFI, Rosen et al., 2000). Jedná se o 19ti-položkový dotazník, používaný jako doprovodný nástroj k diagnostikování sexuálních dysfunkcí u žen. Je to jediný publikovaný dotazník, který byl validizován na vzorku žen s klinicky diagnostikovanými sexuálními dysfunkcemi (Meston, 2003). FSFI poskytuje subjektivní hodnocení šesti domén sexuálních funkcí. Tyto domény jsou sexuální vzrušení, sexuální touha, lubrikace, orgasmus, satisfakce a bolest. Sexuální vzrušení, na které se naše studie zaměřovala

především, bylo definováno jako „pocit zahrnující psychické a fyzické aspekty sexuálního vzrušení. Může se jednat například o návaly horkosti nebo příjemného podráždění v oblasti genitálií, zvlhnutí genitálií či svalové stahy“ (Rosen et al., 2000). Orgasmus, druhá z domén sexuálních funkcí, která nás zajímala, není v dotazníku explicitně definována. Dotazník používá formát odpovědí 5ti-bodové nebo 6ti-bodové Likertovy škály, kde vyšší skóre vypovídá o vyšší frekvenci, míře/úrovni, jistotě, spokojenosti a nižší obtížnosti v souvislosti s jednotlivými dimenzemi. U některých otázek je pak doplněna možnost odpovědi (skórována 0) „neproběhla žádná sexuální aktivita/ stimulace/ pohlavní styk“

Odour Awareness Scale (OAS, Smeets et al, 2008) za pomoci 32 otázek zjišťuje, jak lidé subjektivně hodnotí svou čichovou senzitivitu a iritabilitu spojenou s vnímáním pachů v různých situacích každodenního života, jak hodnotí své olfaktorické funkce v porovnání s jinými lidmi, jakou důležitost přisuzují čichovému vnímání a nakolik čichové vjemy ovlivňují jejich chování či náladu. Většina položek má odpovědi ve formátu 5ti-bodové Likertovy škály v rozsahu od „nikdy“ po „vždy“ nebo od „velmi výrazně“ k „téměř vůbec“.

Pro doplnění informací ohledně sexuálního života účastnic a zároveň pro kontrolu potenciálně matoucí proměnné, jsme do výzkumu zařadili také *Revised Sociosexual Orientation Inventory* (SOI-R, Penke – Asendorpf, 2008). Sociosexualita je termín, který poprvé použil Kinsey (1948) k popisu individuálních diferencí v lidské touze angažovat se v nezávazných sexuálních aktivitách. Následně byl autory Simpsonem a Gangestadem vytvořen první SOI inventář, který se ale zaměřoval pouze na jednu dimenzi. Penke a Asendorpf se rozhodli pro více diferenciovaný pohled na sociosexualitu a SOI revidovali do podoby SOI-R (Penke – Asendorpf, 2008). *Revised Sociosexual Orientation Inventory* je metoda zjišťující postoje v rámci sociosexuality, a to ve třech dimenzích – minulé sexuální zkušenosti, postoj k nezávaznému sexu a sociosexuální touha. Jedná se o 9ti-položkový dotazník, kde odpovědi mají formát Likertovy škály v rozsahu „0“ až „20 a více“, „zcela souhlasím“ až „zcela nesouhlasím“ nebo „nikdy“ až „nejméně jednou denně“.

Osobnostní charakteristiky, především neuroticismus a extroverze, mohou mít dopad se sexuální funkce jako je vzrušivost či schopnost dosahovat orgasmu (např. Kennedy et al., 1999). Navíc osobnostní vlastnosti pravděpodobně souvisí s čichovými schopnostmi (např. Pause et al., 1998). Z důvodu možného matoucího vlivu osobnostních vlastností v rámci zkoumaných vztahů, jsme se rozhodli zařadit do našeho výzkumu také dotazník pro zjištění osobnostních vlastností. *NEO Five Factor Inventory* (NEO-FFI, Hřebíčková - Urbánek, 2001) je inventář poskytující údaje o úrovni pěti dimenzí osobnosti

(neuroticismus, extroverze, otevřenost vůči zkušenostem, přívětivost a svědomitost), vycházejících z pěti faktorového modelu osobnosti označovaného jako „*Big Five*“. Tento dotazník obsahuje celkem šedesát otázek a každá ze zmíněných dimenzí je v dotazníku zastoupena dvanácti položkami. Na všechny položky jsou odpovědi ve formátu 5ti-bodové Likertovy škály v rozsahu od „vůbec nevystihuje“ k „zcela vystihuje“.

Empathy Quotient (EQ, Baron-Cohen – Wheelwright, 2004) je jednoduchá metoda pro měření míry empatie. EQ obsahuje celkem 60 otázek, z nichž ovšem 20 je tzv. filtračních neboli kontrolních. Otázky jsou zodpovídaný formou nucené volby ze čtyř možností od „zcela souhlasím“ po „zcela nesouhlasím“. Za každou ze čtyřiceti položek zjišťujících míru empatie, může subjekt získat 0 (=nulová empatie), 1 (=mírná empatie) nebo 2 body (=silná empatie). Maximální dosažitelné skóre je tedy 80 bodů, minimální 0 bodů. Existují doklady pro to, že empatie může souviset s orgasmicitou (Eichel, 1988). Dotazník pro zjišťování míry empatie byl tedy taktéž do výzkumu zařazen z důvodu kontroly potenciálního matoucího vlivu empatie jakožto proměnné na sledované vztahy.

2.2.3. Postup sběru dat

Sběr dat se uskutečnil v období od prosince 2011 do dubna 2012 na katedře Obecné antropologie. Testování probíhalo v dobře větrané místnosti s konstantní teplotou vzduchu, bylo prováděno jediným výzkumníkem (Martina Hájková) a vždy v časovém rozmezí mezi osmou hodinou ranní a druhou hodinou odpolední. Všechny účastnice výzkumu byly požádány, aby jednu hodinu před testováním nekouřily a nekonzumovaly aromatické pochutiny, zároveň aby v den testování nepoužily parfém, a to z důvodu eliminace rušivých vůní a pachů při testování. Stejná omezení se týkala i osoby výzkumníka. Celé testování proběhlo během jednoho sezení, které trvalo zhruba 90 minut.

Každá žena, která se výzkumu účastnila, byla nejprve obeznámena s průběhem testování a byly jí krátce představeny nástroje k měření. Následně participantky podepsaly informovaný souhlas s účastí na výzkumu, kde také vyslovily svůj souhlas k použití získaných dat k výzkumným účelům. Následovalo vyplňování první části série dotazníků (*NEO Five Factor Inventory a Empathy Quotient*). Data byla sbírána pomocí softwaru Qualtrics (Qualtrics Labs, Inc., Provo, UT). Veškeré dotazníky byly tedy participantům předkládány v elektronické verzi. Tato část trvala zhruba 20 minut a byla volena úmyslně jako první, aby se žena po příchodu aklimatizovala, což bylo zejména v zimních měsících velmi důležité pro korektní a bezproblémový sběr olfaktorických dat.

Poté probíhal první sběr čichových dat, který trval přibližně 30 minut. Jednalo se o měření psychofyzických čichových schopností s využitím metody odorizovaných per

Sniffin Sticks. Jako první byla měřena čichová senzitivita, poté následoval test diskriminace a jako poslední test identifikace. Při testu čichové senzitivity a testu diskriminace měla žena zavřené oči, popřípadě nasazenou spací masku, aby byla eliminována možnost hodnotit prezentované pachy pomocí zraku. V žádné z částí testu *Sniffin Sticks* nebyla participantce v průběhu testování poskytována zpětná vazba ohledně správnosti její odpovědi. Celé měření bylo prováděno podle standardizovaného postupu (viz. *Sniffin Sticks Tutorial*, Hummel, 2004).

Po dokončení testu *Sniffin Sticks*, byla participantka vyzvána k vyplnění druhé poloviny série dotazníků (*Odor Awareness Scale*, *Female Sexual Function Index* a *Revised Sociosexual Inventory*), u nichž se po měření čichu měla možnost „zregenerovat“ a připravit se k druhému testu čichu, který následoval. Druhá část dotazníkového šetření trvala opět zhruba 20 minut.

Poslední fáze celého testování byla zaměřena na senzitivitu vůči androstadienonu a vnímání intenzity a příjemnosti androstenů. Senzitivita k androstadienonu byla měřena identickým způsobem jako senzitivita u *Sniffin Sticks* testu. I zde měla participantka znemožněno použít k výběru zrak. Následně byly participantce prezentovány vzorky androstadienonu, androstenonu a androstenolu k ohodnocení jejich hedonické hodnoty a vnímané intenzity. Tato fáze sběru dat trvala cca 20 minut.

Po ukončení experimentu bylo zúčastněné ženě předáno šest ovulačních testů spolu s instrukcemi k domácímu použití. Ženy byly požádány, aby nám následně poskytly informaci o výsledcích ovulačních testů. Dále jim byla vyplacena motivační odměna za účast ve výzkumu v hodnotě 250 Kč.

2.2.4. Analýza

Nejprve bylo ověřováno, zda všechny zkoumané proměnné vykazují normální rozdělení, a to třemi způsoby. Prvním byla vizuální kontrola jednotlivých histogramů všech relevantních proměnných, druhým výpočet hodnot šikmosti a špičatosti (*skewness* a *kurtosis*) a jejich směrodatných chyb, z kterých byly vypočteny z-skóry (dle Field, 2005: 72) a třetím provedení Shapiro-Wilk W testu.

K analýze jsme použili korelační analýzu, která umožňuje měřit sílu vztahu mezi dvěma proměnnými. Míru těsnosti jejich vztahu vyjadřuje korelační koeficient, který může nabývat hodnot od +1 k -1. Čím více se korelační koeficient blíží k +1, tím více spolu proměnné pozitivně korelují, čím více se blíží k -1, tím více spolu korelují negativně. V případě, že korelační koeficient je roven 0, není mezi proměnnými žádná lineární korelace (Field, 2005: 109-111). Vzhledem k tomu, že naše data nemají normální rozdělení, použili

jsme vždy, když to bylo možné, neparametrický test, a to konkrétně Kendallův korelační test. Obdobou korelačního koeficientu je u něj Kendallovo Tau. V určitých případech bylo nutné použít parciální korelace, které sledují vztah mezi dvěma proměnnými a zároveň kontrolují jednu nebo více matoucích proměnných, které mohou nějak ovlivňovat sledovaný vztah. (Field, 2005: 134-136). Voortman & Druzdzel (2008) ukázali, že parciální korelace jsou robustní vůči porušení předpokladu normality. Abychom mohli vyloučit, že signifikantní výsledky jsou falešně pozitivní, uplatnili jsme v mnoha níže jmenovaných případech Bonferroniho korekci, díky níž jsme zpřísnili hladinu významnosti.

Předpokládali jsme, že minimálně proměnné „věk“ a „délka vztahu“ by mohly potenciálně vstupovat do analyzovaných souvislostí. Abychom zjistili potenciálně matoucí proměnné, provedli jsme vzájemnou Kendallovu korelační analýzu všech proměnných.

Statistická analýza dat byla provedena v softwaru Statistica 8.0 (Statsoft, Inc.).

2.3. Výsledky

- **Předpoklady**

Výsledky Shapiro-Wilk W testu prokázaly odchylky od normálního rozdělení téměř u všech proměnných, stejně jako histogramy příslušných proměnných. Z-skóry šikmosti a špičatosti převyšovaly stanovenou absolutní hodnotu 1,96 (Field 2005: 13-14). Z těchto důvodů jsme k analýze vždy, když to bylo možné, použili neparametrické testy.

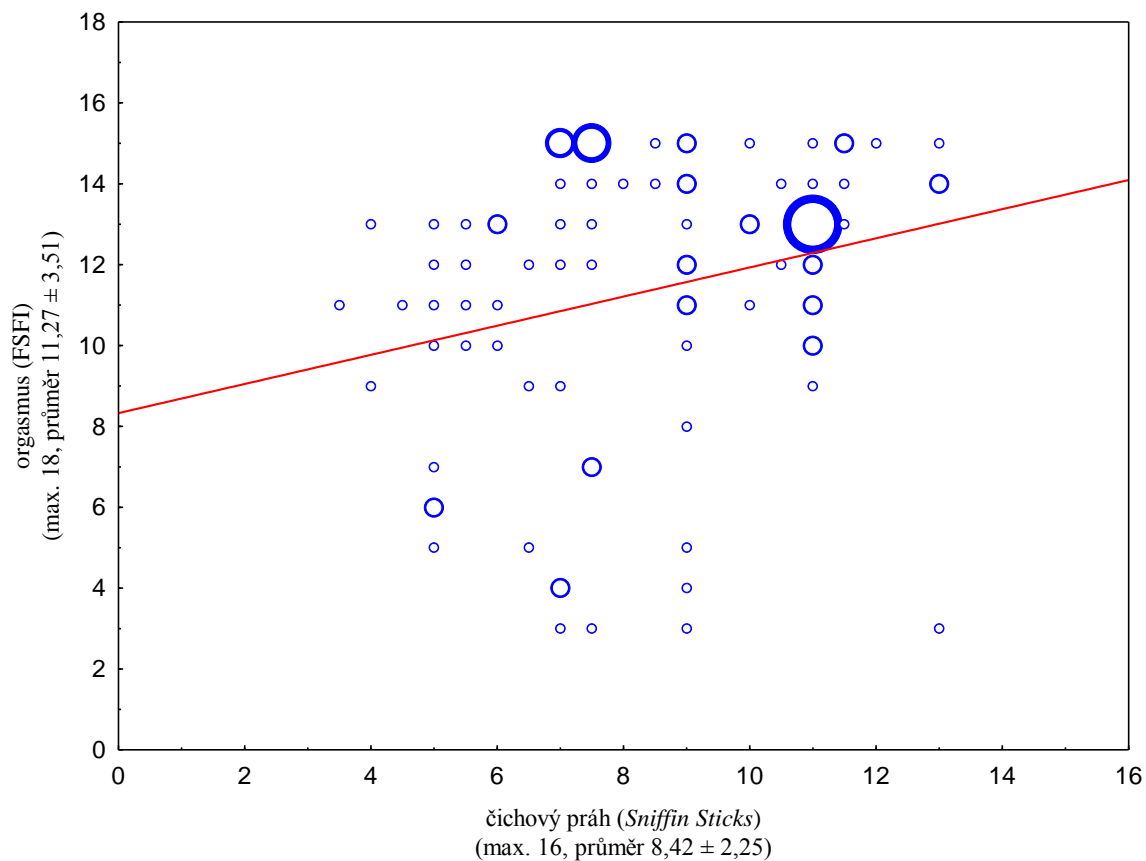
- **Matoucí proměnné**

Jak ukázala prvotní explorativní Kendallova korelační analýza, věk negativně koreloval se skóre diskriminace pachů (Kendalovo Tau = $-.25$; $N = 78$; $p = .001$), identifikace (Kendalovo Tau = $-.17$; $N = 78$; $p < .05$), stejně jako celkovým skóre testu *Sniffin Sticks* (TDI; Kendallovo Tau = $-.23$; $N = 78$; $p < .01$). Z tohoto důvodu byly pro zjišťování všech korelací s výsledky olfaktorického testu identifikace, diskriminace i celkového skóre *Sniffin Sticks* použity parciální korelace. Skóre NEO-FFI, EQ ani SOI-R nekorelovalo s žádnou z čichových proměnných ani s doménami sexuálních funkcí. Psychologické charakteristiky, míra empatie ani sociosexualita tedy v našem výzkumu nepředstavovaly matoucí proměnné.

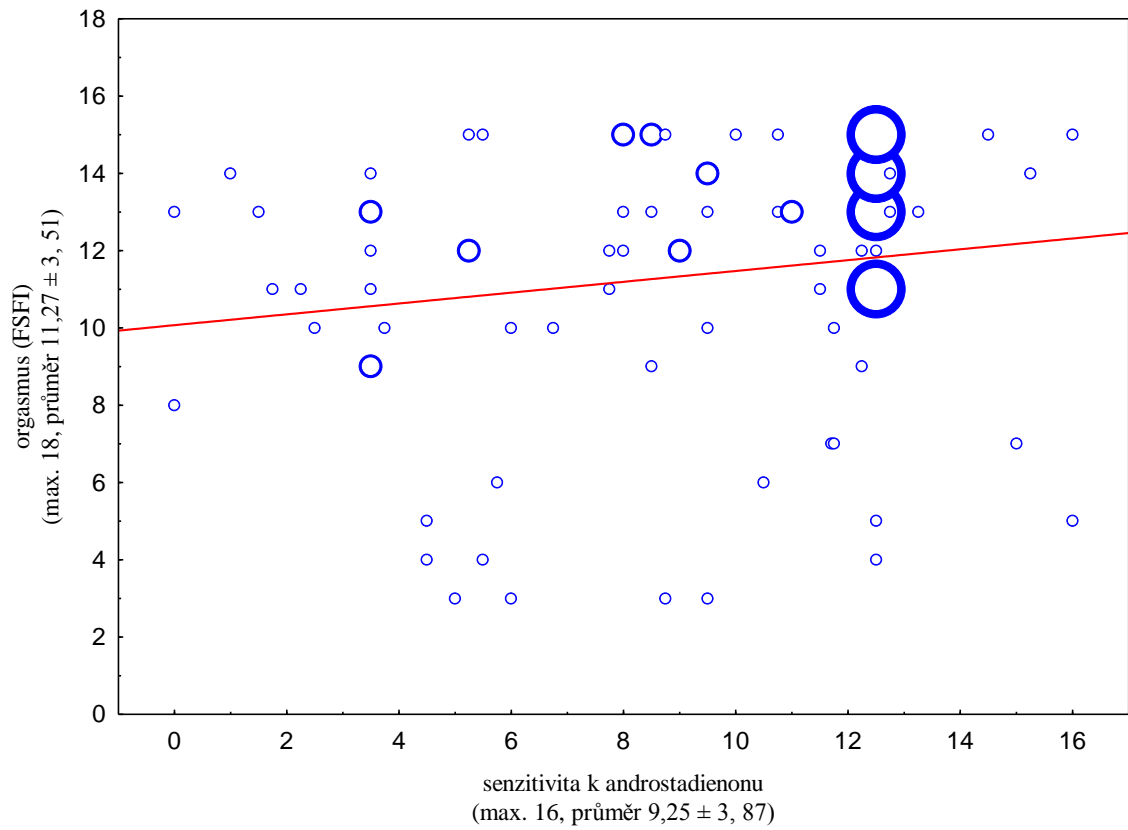
- **Korelace čichových a sexuálních funkcí**

Byla nalezena pozitivní asociace mezi obecnou čichovou citlivostí (čichovým prahem měřeným pomocí n-butanolu) a orgasmicitou (Kendalovo Tau = $.25$; $N = 78$; $p = .001$), viz graf 1, a dále mezi čichovou citlivostí vůči androstadienonu a orgasmicitou (Kendalovo Tau = $.18$; $N = 78$; $p < .05$), viz graf 2. Přitom se ukázalo, že hodnoty obou

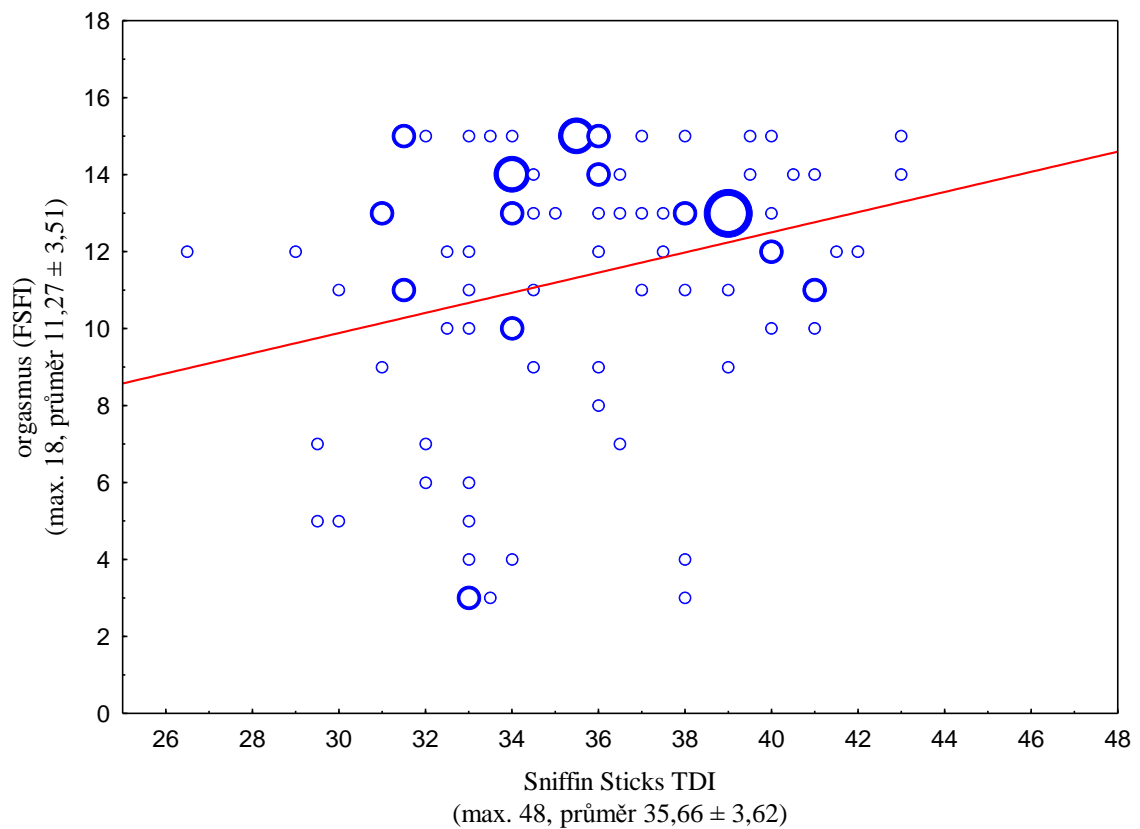
prahů spolu korelují (Kendallové Tau = ,16; N = 78; p < ,05) a že s čichovou citlivostí vůči androstadienonu koreluje i jeho pocíťovaná intenzita (Kendallové Tau = ,33; N = 78; p < ,0001). Konečně, celkové čichové skóre rovněž korelovalo s orgasmicitou ($r_p = ,31$, p < ,01), viz graf 3. Mezi výsledky čichových schopností a dimenzí vzrušivosti z testu sexuálních funkcí nebyl nalezen signifikantní vztah.



Graf 1: Korelace čichového prahu (n-butanol) a domény orgasmu (FSFI)



Graf 2: Korelace senzitivity k androstadienonu a domény orgasmu (FSFI)



Graf 3: Korelace celkového skóru testu Sniffin Sticks (TDI) a domény orgasmu testu sexuálních funkcí (FSFI)

- **Korelace pociťovaných příjemností a intenzit androgenů se sexuálními funkcemi**

Pociťovaná intenzita androstadienonu byla pozitivně asociována s orgasmicitou (Kendalovo Tau = ,25; N = ,78; p = ,001). Je ale nutno dodat, že pociťovaná intenzita androstadienonu pozitivně korelovala s čichovým prahem vůči této látce (Kendalovo Tau = ,33; N = 78; p < ,0001). Dále byly nalezeny některé další trendy (viz Tab. 1).

- **Korelace skóre *Odor awareness scale* (OAS) se sexuálními funkcemi**

Skóre OAS bylo pozitivně asociováno se vzrušivostí (Kendalovo Tau = ,22; N = 78; p < ,01), viz graf 4, a orgasmem (Kendalovo Tau = ,22; N = 78; p < ,01). Vzhledem ke skutečnosti, že asociace s ostatními čtyřmi dimenzemi nebyly plánovány, uplatnili jsme Bonferroniho korekci ($\alpha = ,05/4$, tj. ,013). Tyto korelace ukázaly, že rovněž lubrikace byla pozitivně asociována se skóre OAS (Kendalovo Tau = ,21; N = 78; p = ,006). Dále byl nalezen trend asociace dimenze bolesti a OAS skóre (Kendalovo Tau = ,19; N = 78; p = ,01) a dimenze touhy a OAS skóre (Kendalovo Tau = ,16; N = 78; p = ,04).

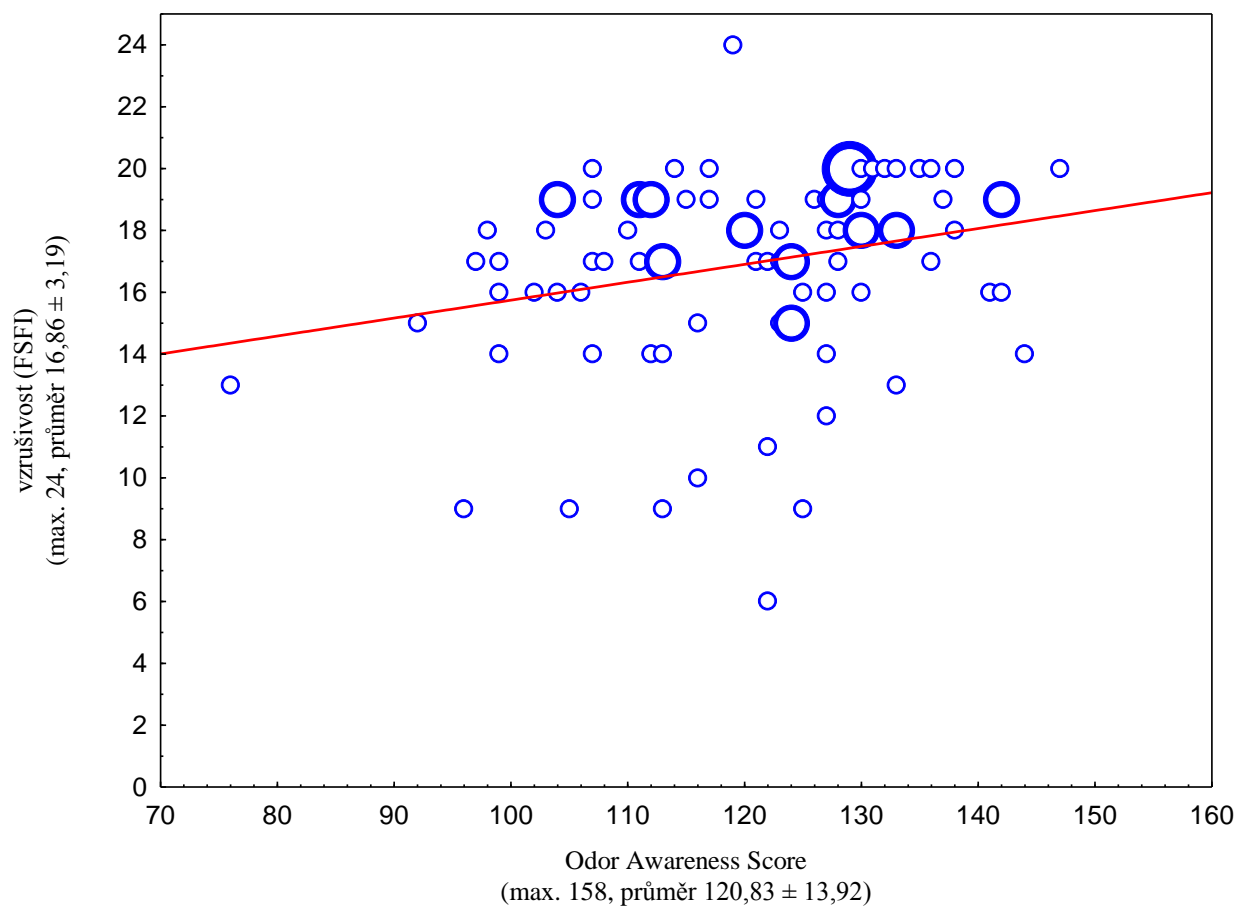
- **Souvislost čichových schopností, pociťovaných intenzit a příjemností a OAS skóre**

Byla nalezena pozitivní korelace OAS skóre s citlivostí vůči androstadienonu (Kendalovo Tau = ,29; N = 78; p < ,001). Dále byly nalezeny trendy pozitivní asociace OAS skóre se skóre testu diskriminace ($r_p = ,27$; p = ,02) a celkovým TDI skóre ($r_p = ,25$; p = ,03).

Tabulka 1: Asociace a trendy asociací pocíťovaných intenzit a příjemností androstenů, senzitivity k androstadienonu a sexuálních funkcí.

		pocíťovaná příjemnost			pocíťovaná intenzita			senzitivita
		OL	ON	IENON	OL	ON	IENON	IENON
vzrušivost	Tau	-0,085	0,062	0,003	0,196	0,023	0,068	0,025
	p	0,27	0,424	0,965	0,011	0,701	0,378	0,741
	N	78	78	78	78	78	78	78
orgasmus	Tau	0,006	-0,041	-0,039	0,085	0,128	viz výše	viz výše
	p	0,935	0,593	0,609	0,273	0,097	viz výše	viz výše
	N	78	78	78	78	78	78	78
touha	Tau	-0,134	0,126	0,174	0,15	-0,05	0,059	-0,06
	p	0,082	0,102	0,024	0,052	0,52	0,448	0,439
	N	78	78	78	78	78	78	78
lubrikace	Tau	-0,044	0,017	-0,132	0,091	0,021	0,038	0,173
	p	0,569	0,829	0,086	0,236	0,789	0,62	0,025
	N	78	78	78	78	78	78	78
satisfakce	Tau	0,17	0,056	-0,031	0,255	-0,095	-0,011	0
	p	0,027	0,467	0,69	0,001	0,22	0,892	1
	N	78	78	78	78	78	78	78
bolest	Tau	0,049	-0,034	-0,098	0,067	0,118	0,168	0,165
	p	0,522	0,655	0,204	0,388	0,126	0,029	0,032
	N	78	78	78	78	78	78	78

Použité zkratky: „OL“ = androstenol, „ON“ = androstenon, „IENON“ = androstadienon. Provedena Bonferroniho korekce ($\alpha = ,013$) pro všechny korelace, jichž se účastnily dimenze sexuálních funkcí, u nichž jsme nepředpokládali jejich souvislosti s čichovými proměnnými (tedy všechny kromě vzrušivosti a orgasmu).



Graf 4: Korelace skóre Odor Awareness Scale a dimenze vzrušivosti testu sexuálních funkcí

2.4. Diskuze

Na počátku výzkumu jsme předpokládali určitou spojitost čichových schopností a sexuálních funkcí u žen. Vzhledem k výsledkům předchozí studie, která ukázala, že percepce androstadienonu zvyšovala fyziologickou vzrušivost u žen v rámci erotického kontextu (Bensafi et al., 2003) jsme hypotetizovali, že existují souvislosti zejména mezi čichovou citlivostí jakožto obecnou schopností i citlivostí vůči androstadienonu a vzrušivostí. Jelikož vzrušivost často ústí v orgasmus, předpokládali jsme dále také asociace mezi citlivostí čichu a schopností dosahovat orgasmu. Čichové schopnosti jsme měřili pomocí metod psychofyzické olfaktometrie i prostřednictvím subjektivních výpovědí v metakognitivním OAS inventáři (Smeets et al., 2008). Pro zjišťování sexuálních funkcí jsme použili sebehodnotící dotazník FSFI (Rosen et al., 2000). Do výzkumu byly zařazeny pouze ženy, u nichž se již dříve potvrdilo, že pachové vjemy u nich hrají zásadní roli v sexuálním kontextu (Havlíček et al., 2008) Naše předpoklady se nám podařilo částečně potvrdit.

Výsledky naznačují především souvislost mezi čichovým vnímáním a schopností dosahovat orgasmu. Bylo zjištěno, že ženy s vyšší citlivostí čichu, měřenou pomocí čichových per *Sniffin Sticks*, uváděly v sebe-hodnotícím dotazníku FSFI vyšší míru schopnosti dosahovat orgasmu. Také celkové dosažené skóre testu čichových schopností (TDI) pozitivně korelovalo s orgasmickou funkcí. Byly rovněž nalezeny asociace mezi citlivostí čichu k androstadienonu, který spoluvytváří lidskou tělesnou vůni, a schopností dosahovat orgasmu. Lze tedy usuzovat, že lepší čichové schopnosti mohou zvyšovat šance na dosažení orgasmu, což může přispívat k vyšší spokojenosti se sexuálním prožitkem. Tato spokojenost pak ve formě pozitivních post-koitálních vzpomínek příznivě ovlivňuje sexuální funkce jako je libido, touha či postoj k sexu a cyklus touha – vzrušení – orgasmus - post-koitální vzpomínky se opakuje (Graziottin, 1998). Následně tedy ženy, které jsou více spokojené se svým sexuálním životem, budou častěji vyhledávat sexuální aktivity. Nicméně u korelace mezi citlivostí čichu obecně i k androstadienonu a orgasmicitou se nabízí i opačná kauzalita. Je totiž také možné, že ženy, které snáze dosahují orgasmu, budou více vyhledávat sexuální prožitky, čímž se častěji vystavují tělesným pachům svých partnerů. Tím může docházet k senzitivaci a tedy zvyšování citlivosti jejich čichu vůči androstadienonu jakožto jedné ze složek vytvářejících pachový podpis člověka. Na tomto místě můžeme uvažovat o jisté analogii ke vztahu taktilní citlivosti a sexuality, kterou popisuje ve své studii Brody a kolektiv (2008). V tomto výzkumu bylo prokázáno, že ženy s vyšší taktilní citlivostí se častěji sexuálně angažují v rámci svého partnerského vztahu.

Autoři předpokládají, že vyšší taktilní citlivost zvyšuje u žen stimulaci a vede tedy k vyšší spokojenosti se sexuálním prožitkem. Protože je pro ně taktilní stimulace příjemná, budou tuto zkušenost vyhledávat a tudíž se s vyšší frekvencí angažovat v sexuálních aktivitách. I zde ale autoři připouštějí eventualitu opačného směru působení. Neboli možnost, že u žen, které častěji vyhledávají a angažují se v sexuálních aktivitách, dochází následně k zvýšení jejich taktilní citlivosti.

Behavioristické hledisko, které uvádí Brody a kolektiv (2008) jako interpretaci výsledků svého výzkumu, tedy že vyšší taktilní citlivost znamená pro ženy vyšší míru stimulace a následně lepší sexuální prožitek, by se dalo aplikovat na smyslové vnímání obecně. Mohli bychom pak spekulovat o možnosti, že ženy s obecně senzitivnějšími smysly jsou při sexu více stimulovány a to skrze různé sensorické kanály s tím, že každá žena může hypoteticky preferovat jinou formu sensorické stimulace. Zatímco pro jednu mohou být podstatné doteky, pro jinou budou důležitější a více stimulující vnímané pachy jako je vůně partnerovy kůže nebo vůně jeho parfému. Možnost, že smyslové vnímání jako celek ovlivňuje sexualitu, by koneckonců nasvědčovala i skutečnost, že jednotlivé smysly interagují při vnímání okolních podnětů (Dematté, 2007) a zároveň prokázaná důležitost senzuality v ženských erotických fantaziích (Meuwissen – Over, 1991).

Můžeme předpokládat, že čichová senzitivita měřená pomocí *Sniffin Sticks* bude vykazovat stabilnější hodnoty, než senzitivita k androstadienonu, kterou lze díky senzitivaci poměrně snadno zvýšit (např. Jacob et al., 2006). Navíc můžeme zvažovat, že citlivost k tělesným pachům lze trénovat i v rámci běžného života díky častějšímu intimnímu kontaktu s muži. Podobnou myšlenku naznačují ve zmíněné studii zabývající se právě senzitivací Jacob a kolektiv (Jacob et al., 2006). Oproti tomu trénink citlivosti čichu k n-butanolu v běžném životě pravděpodobně příliš neprobíhá. Na základě těchto úvah by tedy situace mohla vypadat tak, že některé ženy, jejichž obecná čichová citlivost je spíše průměrná nebo i podprůměrná, mohou tím, že z nějakého důvodu více vyhledávají intimní kontakt s muži a častěji se tak vystavují jejich tělesným pachům, „trénovat“ citlivost svého čichu vůči androstadienonu. Pokud by to tak bylo, čichové prahy u n-butanolu a androstadienonu by nemusely být ve vzájemné korelaci. Výsledky ovšem ukázaly signifikantní korelaci mezi těmito dvěma proměnnými. Nabízí se zde několik možných vysvětlení. Je možné, že senzitivita k androstadienonu se odvíjí od obecných čichových schopností, tj. ty z žen, které jsou predisponovány k obecně větší čichové citlivosti (zde vyjádřené citlivostí k n-butanolu), zároveň budou citlivější k androstadienonu a naopak, a vystavení mužským tělesným pachům během života na ni nemá až takový vliv. Zároveň ale nelze úplně vyloučit, že jsou spolu asociovány specificky pouze tyto dva prahy – n-

butanolu a androstadienonu – a prvně jmenovaný s celkovou čichovou citlivostí nijak nesouvisí. Je ale rovněž představitelné, že obecná čichová citlivost a citlivost k androstadienonu spolu korelují právě skrze tuto zkušenost, tedy že ty ženy, které mají predispozice k obecně lepší čichové citlivosti, vyhledávají zkušenosti bohaté na čichové podněty, jež jim pomáhají tyto již tak lepší schopnosti rozvíjet – a mezi ně by například mohl patřit i intimní tělesný kontakt (nejen se sexuálními partnery). Kdyby tomu ovšem tak bylo, očekávali bychom spojitost mezi celkovým TDI skóre či alespoň některou z čichových schopností (ideálně prahem) a sociosexualitou. Nicméně proti interpretaci, která zvažuje zvýšení čichové citlivosti k androstadienonu jako důsledek častého vystavení ženy tělesným pachům mužů mluví skutečnost, že ve výzkumu nebyly nalezeny asociace mezi naměřenými hodnotami čichových schopností a skóry dotazníku SOI-R. Nepotvrdilo se tedy, že ženy, které častěji střídají partnery a jsou otevřenější vůči nezávaznému sexu (tj. mají vyšší index sociosexuality), a tudíž mají větší možnost senzitivizovat svůj čich při kontaktu s mužským tělesným pachem, by vykazovaly vyšší citlivost čichu vůči androstadienonu a naopak.

Lze se také domnívat, že androstadienon sám o sobě nehraje zas tak významnou roli, konec konců v rámci vytváření tělesného pachu se uplatňuje řada dalších látek, a bylo by tedy nutné zaměřit se na komponenty vytvářející lidský pachový podpis v širším měřítku. To ovšem z metodologických důvodů nebylo v tomto výzkumu možné. Na druhou stranu ovšem existuje řada studií, která dokázala specifický vliv androstadienonu na ženskou vzrušivost, výběr partnera a hodnocení atraktivity potenciálních partnerů (Bensafi et al., 2003; Saxton et al., 2008).

Svou roli v otázce působení androstadienonu na člověka mohla sehrát i skutečnost, že ve výzkumu byly použity synteticky připravené stimuly (androsteny) a nikoli přirozené vzorky tělesné vůně. Nicméně opět se lze odvolat na výše uvedené studie, u nichž byl taktéž použit synteticky vyrobený androstadienon a jeho efekt se projevil.

Orgasmicita pozitivně korelovala také se skóre dotazníku OAS. Toto zjištění považujeme za velmi důležité, protože sebehodnotící výpovědi v dotazníku OAS se vztahují k čichovému vnímání a používání čichu v běžném životě, což zvyšuje ekologickou validitu této metody. Souvislost mezi čichovými funkcemi a schopností dosahovat orgasmu byla tedy prokázána jak u objektivního měření čichu za využití psychofyzických metod, tak u subjektivních výpovědí týkajících se vlastních čichových schopností a důležitosti čichu v životě testované osoby (OAS). Na druhou stranu je třeba říci, že respondentky mohou v dotazníku cílit své odpovědi určitým směrem. Jistý vliv

v této otázce by mohl mít náborový leták, za pomoci něhož byly ženy do výzkumu nabírány. Abychom potenciální účastnice zaujali a vzbudili v nich zvědavost, zvolili jsme jako úvod toho letáku větu: „Ovlivňuje čich váš sexuální život?“ Je možné, že respondentky se následně nevědomě i vědomě mohly snažit tomuto výroku přiblížit, tedy že ženy, které hodnotily své čichové schopnosti jako lepší, zároveň hodnotily své sexuální funkce jako lepší a naopak.

Vztah mezi skóry psychofyzických testů čichových schopností a sexuální vzrušivosti nebyl v tomto výzkumu potvrzen. Předpokládáme, že to částečně může být způsobeno vyšší abstraktností domény vzrušivosti. Na rozdíl od orgasmu, který je pro ženy většinou dobře rozpoznatelný, může být vzrušivost pro respondentky neurčitý pojem. Zatímco u mužů je vzrušení explicitní, řada žen si své vzrušení nemusí uvědomovat a zároveň jednotlivé ženy mohou mít rozdílná kritéria pro hodnocení svého vzrušení. Zkrátka stav, který jedna žena může považovat za vzrušení, jiná žena může hodnotit zcela jinak. Je také možné, že jednotlivé domény sexuálních funkcí jsou mimo výzkumný kontext neoddělitelné a metodologická kategorizace jednotlivých dimenzí sexuality (touha, vzrušení, lubrikace, orgasmus, bolest, satisfakce) může být v určitých ohledech limitující. Zatímco pro účely vědecké analýzy je toto dělení praktické, pro respondentky může být obtížné zaujmout k jednotlivým dimenzím určitý postoj, protože v běžném životě posuzují svůj sexuální život jako celek. Tomu by nasvědčoval i cyklus ženské sexuality, který jsem již zmiňovala výše. Tento cyklus začíná touhou, ta přechází ve vzrušení, které někdy ústí v orgasmus a následně dojde k vytvoření celkového obrazu o sexuálním prožitku, který je uchován ve formě postkoitálních vzpomínek. Pokud jsou tyto vzpomínky pozitivní, zvyšují sexuální touhu a celý cyklus se opakuje (Graziottin, 1998). Z tohoto konceptu je patrné, že jednotlivé dimenze sexuálního prožitku jsou na sobě závislé, jedna ovlivňuje druhou a možná je tedy nelze posuzovat odděleně. Důvodem, proč jsme nahlíželi na dané sexuální funkce do jisté míry odděleně, jsou výsledky předchozích studií, v nichž pachové stimuly působily na konkrétní dimenzi sexuálních funkcí, na vzrušivost. Ve výzkumu Bensafiho a kolektivu (2003) se u žen při percepci androstadienonu v rámci erotického kontextu zvyšovalo fyziologické vzrušení. Ve studii Grahama a kolektivu (2000) došlo k zvýšení fyziologického vzrušení při stimulaci pánským parfémem. Domnívali jsme se tedy, že vnímané vůně a pachy mohou souviset právě se vzrušivostí. A protože vzrušení často vygraduje až k orgasmu, předpokládali jsme, že orgasmus bude vnímanými pachovými podněty ovlivněn druhotně.

Nebyla sice nalezena signifikantní korelace mezi vzrušivostí a psychofyzicky měřenými čichovými schopnostmi, avšak bylo zjištěno, že vzrušivost pozitivně korelovala se skóry subjektivního hodnocení čichového vnímání (OAS). S tímto výsledkem zde vyvstává otázka vhodnosti použití psychofyzické olfaktometrie pro daný typ výzkumu. Tato metoda měří spíše momentální stav, nikoli však obecné používání čichu v každodenním životě. Lze si tedy představit, že OAS jakožto subjektivní výpověď o významu a používání čichu v běžných životních situacích by mohl mít větší výpovědní hodnotu. Na druhou stranu psychofyzická olfaktometrie poskytuje objektivní výsledky a jedná se o způsob měření čichu, který nelze oklamat. Totéž se nedá říci o dotazníku OAS. Vracím se zde k myšlence uvedené již výše, že nalezené korelace mezi OAS a doménami sexuálních funkcí, byly zapříčiněny nevědomým či vědomým „přilepšováním“ si výsledků OAS a FSFI ze strany účastnic výzkumu. Z tohoto hlediska se pak psychofyzické testovací metody zdají být validnějším nástrojem než OAS.

Nalezené souvislosti čichových schopností a sexuálních funkcí jsou podporovány také zjištěnými komplikacemi v sexualitě anosmiků. Neschopnost cítit tělesnou vůni partnera se projevuje například poklesem zájmu o sex (Van Toller, 1999). Vrátime-li se k výše uvedenému cyklu touha-vzrušení-orgasmus-postkoitální vzpomínky, můžeme říci, že snížená touha negativně ovlivňuje sexuální život obecně. To podporují i uváděné stížnosti anosmiků na problémy v sexuálním životě a partnerských vztazích (Hufnagl et al., 2003 in Hummel – Nordin, 2005).

Přestože metodologie toho výzkumu měla určité limity, které jsem zmínila výše, domnívám se, že výsledky určitou mírou přispívají k lepšímu pochopení souvislostí mezi čichem a sexualitou a mohou sloužit jako východisko pro další studie v této výzkumné oblasti. Otázkou k zamyšlení pro budoucí výzkumy této problematiky je způsob nahlížení na ženskou sexualitu a výběr vhodné metody k jejímu měření. Jak jsem již naznačila, zkoumání jednotlivých sexuálních funkcí odděleně nemusí být nejšťastnějším řešením především z důvodu jejich provázanosti v běžném životě. Pokud bychom zůstali u zkoumání jednotlivých dimenzí sexuálních funkcí, bylo by jistě zajímavé pokusit se najít souvislosti mezi čichovými schopnostmi a fyziologicky měřenou vzrušivostí.

KAPITOLA 3: Závěr

Předmětem této práce bylo zaměřit se na vztah čichových schopností a ženských sexuálních funkcí. V první části práci je nastíněno teoretické ukotvení celé problematiky, druhou část práce pak tvoří vlastní empirický výzkum. Cílem tohoto výzkumu bylo najít souvislosti mezi čichovou senzitivitou, vzrušivostí a schopností dosahovat orgasmu. Čichová senzitivita přitom byla nahlížena jednak jako obecná schopnost, ale i jako specifická citlivost vůči androstadienonu, látce steroidní povahy, která spoluvytváří pachový podpis člověka. K měření čichových schopností jsme použili metody psychofyzické olfaktometrie i sebe hodnotící dotazník týkající se čichových schopností a uplatnění čichu v každodenním životě (OAS). Sexuální funkce byly zjišťovány pomocí subjektivního hodnocení za použití speciálního dotazníku (FSFI). Výsledky potvrdily některé z předpokládaných souvislostí. Byla nalezena asociace mezi psychofyzicky měřenou čichovou citlivostí (jak obecnou, tak vůči androstadienonu) a orgasmicitou. Rovněž skóry OAS pozitivně korelovaly s orgasmicitou. Vztah psychofyzicky měřených čichových schopností a vzrušivosti nebyl prokázán, nicméně vzrušivost taktéž pozitivně korelovala se skóry OAS. Souvislost byla nalezena také mezi pocíťovanou intenzitou androstadienonu a orgasmicitou. Výsledky poukazují na skutečnost, že čich souvisí s některými ženskými sexuálními funkcemi a může se tedy podílet na celkové spokojenosti se sexuálním životem žen. Kauzalita ve vztahu mezi čichem a sexualitou ovšem není zcela jasná a pro pochopení vzájemného působení těchto dvou sfér bude zapotřebí dalších výzkumů.

POUŽITÁ LITERATURA

Ahlström, R. – Berglund, B. – Berglund, U. – Engen, T. – Lindvall, T. 1987. A comparison of odor perception in smokers, nonsmokers, and passive smokers. In: *American Journal of Otolaryngology*, vol. 8, pp. 1-6.

Albrecht, J. – Kopietz, R. – Frasnelli, J. – Wiesmann, M. – Hummel, T. – Lündstrom, J. N. 2010. The neuronal correlates of intranasal trigeminal function—an ALE meta-analysis of human functional brain imaging data. In: *Brain Research Reviews*, vol. 62, pp. 183-196.

Amoore, J. E. - Popplewell, J. R. - Whissell-Buechy, D. 1975. Sensitivity of women to musk odor: no menstrual variation. In: *Journal of Chemical Ecology*, vol. 1, pp. 291-297.

Baron-Cohen, S. – Wheelwright, S. 2004. The empathy quotient: an investigation of adults with asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. In: *Journal of Autism and Developmental Disorders*, vol. 34, pp. 163-175.

Bensafi, M. – Brown, W. M. – Tsutsui, T. et al. 2003. Sex-steroid derived compounds induce sex-specific effects on autonomic nervous system function in humans. In: *Behavioral Neuroscience*, vol. 117, pp. 1125–1134.

Bensafi, M. - Brown, W. M. - Khan, R. - Levenson, B. - Sobel, N. 2004a. Sniffing human sex-steroid derived compounds modulates mood, memory and autonomic nervous system function in specific behavioral contexts. In: *Behavioral Brain Research*, vol. 152, pp. 11–22.

Bensafi, M. - Tsutsui, T. - Khan, R. - Levenson, R. W. - Sobel, N. 2004b. Sniffing a human sex-steroid derived compound affects mood and autonomic arousal in a dose-dependent manner. In: *Psychoneuroendocrinology*, vol. 29, pp. 1290–1299.

Benton, D. 1982. The influence of androstenol—a putative human pheromone on mood throughout the menstrual cycle. In: *Biological Psychology*, vol. 15, pp. 249–256.

Benton, D. - Wastell, V. 1986. Effects of androstenol on human sexual arousal. In: *Biological Psychology*, vol. 22, pp. 141–147.

Berliner, D. L. - Monti-Bloch, L. – Jennings White, C. - Diaz-Sanchez, V. 1996. The functionality of the human vomeronasal organ (VNO): evidence for steroid receptors. In: *Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology*, vol. 58, pp. 259-265.

- Bird, S. - Gower, D. B. 1983. Estimation of the odorous steroid, 5 α -androst-16-en-3-one in human saliva. In: *Experientia*, vol. 39, pp. 790-792.
- Boyle, J. A. - Lundström, J. N. - Knecht, M. - Jones-Gotman, M. - Schaal, B. - Hummel, T. 2006. On the trigeminal percept of androstenone and its implications on the rate of specific anosmia. In: *Journal of Neurobiology*, vol. 66, pp. 1501-1510.
- Brand, G. 2006. Olfactory/trigeminal interactions in nasal chemoreception. In: *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, vol. 30, pp. 908-917.
- Brand, G. – Millot, J-L. 2001. Sex differences in human olfaction: between evidence and enigma. In: *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, vol. 54b, pp. 259-270.
- Brody, S. – Fischer, A. H. – Hess, U. 2008. Women's finger sensitivity correlates with partnered sexual behavior but not solitary masturbation frequencies. In: *Journal of Sex & Marital Therapy*, vol. 34, pp. 343–352.
- Brooks, R. I. - Pearson, A. M. 1986. Steroid hormone pathways in the pig, with special emphasis on boar odor - A review. In: *Journal of Animal Science*, vol. 62, pp. 632–645.
- Brooksbank, B. W. L. - Haslewood, G. A. D. 1961. The estimation of androst-16-en-3 α -ol in human urine. Partial synthesis of androstenol and of its β -glucosiduronic acid. In: *Biochemical Journal*, vol. 80, pp. 488-496.
- Brooksbank, B. W. L. - Wilson, D. - MacSweeney, D. 1972. Fate of androsta-4,16-dien-3-one and the origin of 3-hydroxy-5 α -androst-16-ene in man. In: *Journal of Endocrinology*, vol. 52, pp. 239-251.
- Cameron, E. L. 2007. Measures of human olfactory perception during pregnancy. In: *Chemical Senses*, vol. 32, pp. 775–782.
- Caruso, S. – Grillo, C. – Agnello, C. – Maiolino, L. – Intelisano, G. – Serra, A. 2001. A prospective study evidencing rhinomanometric olfactometric outcomes in women taking oral contraceptives. In: *Human Reproduction*, vol. 16, pp. 2288-2294.
- Cleland, T. A. – Linster, Ch. 2003. Central olfactory structures. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp. 165-180.

- Cleveland, W. W. - Savard, K. 1964. Studies of excretion of androst-16-en-3 α -ol. In: *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, vol. 24, pp. 983-987.
- Cornwell, E. R. - Boothroyd, L. - Burt, M. D. - Feinberg, D. R. - Jones, B. C. - Little, C. - Pitman, R. - Whiten, S. - Perret, D. I. 2004. Concordant preferences for opposite-sex signals? Human pheromones and facial characteristics. In: *Proceedings of the Royal Society of London*, vol. 271, pp. 635-640.
- Costa, P. T. – Fagan, P. J. – Piedmont, R. L. – Ponticas, Y. – Wise, T. N. 1992. The five-factor model of personality and sexual functioning in outpatient men and women. In: *Psychiatric Medicine*, vol. 10, pp. 199-215.
- Cowley, J. J. - Johnson, A. L. - Brooksbank, B. W. L. 1977. The effect of two odorous compounds on performance in an assessment-of-people test. In: *Psychoneuroendocrinology*, vol. 2, pp.159–172.
- Cowley, J. J. - Harwey, F. - Johnston, A. T. - Brooksbank, B. W. L. 1980. Irritability and depression during menstrual cycle-possible role for an exogenous pheromone? In: *Irish Journal of Psychology.*, vol. 3, pp.143–156.
- Croy, I. – Lange, K. – Krone, F. – Negoias, S. – Seo, H. – Hummel, T. 2009. Comparison between odor thresholds for phenyl ethyl alcohol and butanol. In: *Chemical Senses*, vol. 34, pp. 523–527.
- Croy, I. – Springborn, M. – Lötsch, J. – Johnston, A. N. B. – Hummel, T. 2011. Agreeable smellers and sensitive neurotics – correlations among personality traits and sensory thresholds. In: *PLoS One*, vol. 6. [online, cit. 2012-08-15] Dostupné z: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3083394/?tool=pubmed>>.
- Čihák, R. 2004. *Anatomie 3*. Praha: Grada Publishing.
- Dematté, M. L. 2007. Olfactory–tactile compatibility effects demonstrated using a variation of the Implicit Association Test. In: *Acta Psychologica*, vol. 124, pp. 332-343.
- Diamond, J. – Dalton, P. - Doolittle, N. – Breslin, P. A. S. 2005. Gender-specific olfactory sensitization: hormonal and cognitive influences. In: *Chemical Senses*, vol. 30, pp. i224-i225.

Ding, X. – Dahl, A. R. 2003. Olfactory mucosa: composition, enzymatic localization, and metabolism. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp: 51-74.

Dorries, K. M. - Schmidt, H. J. - Beauchamp, G. K. - Wysocki, C. J. 1989. Changes in sensitivity to the odor of androstenone during adolescence. In: *Developmental Psychobiology*, vol. 22, pp. 423–435.

Doty, R. L. 1991. Psychophysical measurement of odor perception in humans. In: *The human sense of smell*, Laing, D. G. - Doty, R. L. – Breipohl, W., eds. Berlin: Springer-Verlag. Pp. 95-151.

Doty, R. L. 1997. Studies of human olfaction from the University of Pennsylvania smell and taste center. In: *Chemical Senses*, vol. 22, pp. 565-586.

Doty, R. L. 2003. Odor perception in neurodegenerative disease. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp. 479-503.

Doty, R. L. – Bruggy, W. E. – Jurs, P. C. et al. 1978. Intranasal trigeminal stimulation from odorous volatiles: Psychometric responses from anosmic and normal humans. In: *Psychology & Behavior*, vol. 20, pp. 175-187.

Doty, R. L. – Cometto-Muñiz, J. E. 2003. Trigeminal chemosensation. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp. 981-1000.

Doty, R. L. – Laing, D. G. 2003. Psychophysical measurement of human olfactory function, including odorant mixture assessment. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp. 203-229.

Doty, R. L. - Snyder, P. L. - Huggins, G. R. - Lowry, L. D. 1981. Endocrine, cardiovascular, and psychological correlates of olfactory sensitivity changes during the human menstrual cycle. In: *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, vol. 95, pp. 45-60.

Doty, R. L. - Hall, J. W. - Flickinger, G. L. - Sondheimer, S. 1982. Cyclical changes in olfactory and auditory sensitivity during the menstrual cycle: no attenuation by oral contraceptive medication. In: *Olfaction and Endocrine Regulation*, Breipohl, W., ed., London: IRL Press, pp. 35-42.

- Dufort, I. - Soucy, P. - Lacoste, L. - Luu-The, V. 2001. Comparative biosynthetic pathway of androstenol and androgens. In: *Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology*, vol. 77, pp. 223-227.
- Ebster, C. - Kirk-Smith, M. 2005. The effect of the human pheromone androstenol on product evaluation. In: *Psychology and Marketing*, vol. 22, pp. 739-749.
- Field, A. 2005. *Discovering statistics using SPSS*. London: SAGE Publications.
- Filsinger, E. E. - Braun, J. J. - Monte, W. C. - Linder, D. E. 1984. Human (*Homo sapiens*) responses to the pig (*Sus scrofa*) sex pheromone 5 alpha-androst-16-en-3-one. In: *Journal of Comparative Psychology*, vol. 98, pp. 219-222.
- Filsinger, E. E. - Braun, J. J. - Monte, W. C. 1985. An examination of the effects of putative pheromones on human judgments. In: *Ethology and Sociobiology*, vol. 6, pp. 227-236.
- Filsinger, E. E. - Monte, W. C. 1986. Sex history, menstrual cycle, and psychophysical ratings of alphaandrost-16-en-3-one, a possible human sex pheromone. In: *Journal of Sex Research*, vol. 22, pp. 243-248.
- Fischer, T. D. – McNulty, J. K. 2008. Neuroticism and marital satisfaction: the mediating role played by the sexual relationship. In: *Journal of Family Psychology*, vol. 22, pp. 112-122.
- Frank, R. A. – Dulay, M. F. – Gesteland, R. C. 2003. Assessment of the Sniff Magnitude Test as a clinical test of olfactory function. In: *Physiology & Behavior*, vol. 78, pp. 195-204.
- Frasnelli, J. - Schuster, M. - Zahnert, T. - Hummel, T. 2006. Chemosensory specific reduction of trigeminal sensitivity in subjects with olfactory dysfunction. In: *Neuroscience*, vol. 142, pp. 541-546.
- Frye, R. E. 2003. Nasal patency and the aerodynamics of nasal airflow: measurement by rhinomanometry and acoustic rhinometry, and the influence of pharmacological agents. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp. 439-459.

- Frye, R. E. – Schwartz, B. S. – Doty, R. L. 1990. Dose-related effects of cigarette smoking on olfactory function. In: *The Journal of the American Medical Association*, vol. 263, pp. 1233-1236.
- Frohlich, P. F. - Meston, C. M. 2005. Tactile sensitivity in women with sexual arousal disorder. In: *Archives of Sexual Behavior*, vol. 34, pp. 207–217.
- Gangestad, S. W. - Thornhill, R. 1998. Menstrual cycle variation in women's preferences for the scent of symmetrical men. In: *Proceedings of the Royal Society of London B*, vol. 265, pp. 927-933.
- Glusman, G. – Yanai, I. – Rubin, I. et al. 2001. The complete human olfactory subgenome. In: *Genome Research*, vol. 11, pp. 685-702.
- Gower, D. B. – Ruparelia, B. A. 1993. Olfaction in humans with special reference to odorous 16-androstenes: their occurrence, perception and possible social, psychological and sexual impal. In: *Journal of Endocrinology*, vol. 137, pp. 167-187.
- Graham, C. A. - Janssen, E. - Sanders, S. A. 2000. Effects of fragrance on female sexual arousal and mood across the menstrual cycle. In: *Psychophysiology*, vol. 37, pp. 76-84.
- Grammer, K. 1993. 5- α -androst-16en-3 α -on: a male pheromone? A brief report. In: *Ethology and Sociobiology*, vol. 14, pp. 201-208.
- Graziottin, A. 1998. The biological basis of female sexuality. In: *International Clinical Psychopharmacology*, pp. S15-S22.
- Graziottin, A. 2000. Libido: the biologic scenario. In: *Maturitas*, vol. 34, pp. S9-S16.
- Grosser, B. I. - Monti-Bloch, L. - Jennings-White, C. - Berliner, D. L. 2000. Behavioral and electrophysiological effects of androstadienone, a human pheromone. In: *Psychoneuroendocrinology*, vol. 25, pp. 289-299.
- Gulyas, B. - Keri, S. - O'Sullivan, B. T. - Decety, J. - Roland, P. E. 2004. The putative pheromone androstadienone activates cortical fields in the human brain related to social cognition. In: *Neurochemistry International*, vol. 44, pp. 595–600.

- Gustavson, A. R. - Dawson, M. E. - Bonett, D. G. 1987. Androstenol, a putative human pheromone, affects human (*Homo sapiens*) male choice performance. In: *Journal of Comparative Psychology*, vol. 101, pp. 210–212.
- Haeven, P. C. L. – Fitzpatrick, J. – Craig, F. L. – Kelly, P. – Sebar, G. 2000. Five personality factors and sex: preliminary findings. In: *Personality and Individual Differences*, vol. 28, pp. 1133-1141.
- Hastings, L. – Miller, M. L. 2003. Influences of environmental toxicants on olfactory function. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc., pp. 577-591.
- Havlíček, J. – Murray A. K. – Saxton, T. K. – Roberts, S. C. 2010. Current issues in the study of androstenes in human chemosignaling. In: *Pheromones*, Litwack, G., ed. *Vitamines and Hormones*, vol. 83, pp. 47-75.
- Havlíček, J. – Nováková, L. – Vondrová, M. – Kuběna, A. A. – Valentová, J. – Roberts, C. 2012 (v tisku). *Olfactory perception is positively linked to anxiety in young adults*.
- Havlíček, J. – Saxton, T. K. – Roberts, S. C. – Jozífková, E. – Lhota, S. – Valentová, J. – Flégr, J. 2008. He sees, she smells? Male and female reports of sensory reliance in mate choice and non-mate choice contexts. In: *Personality and Individual Differences*, vol. 45, pp. 565–570.
- Hawkes, Ch. H. – Doty, R. L. 2009. *The neurology of Olfaction*. Cambridge: University Press.
- Hays, W. S. T. 2003. Human pheromones: have they been demonstrated? In: *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 54, pp. 89–97.
- Herz, R. S. – Inzlicht, M. 2002. Sex differences in response to physical and social factors involved in human mate selection: the importance of smell for women. In: *Evolution and Human Behavior*, vol. 23, pp. 359–364.

Herz, R. S. 2004. *I know, what I like: Understanding odor preferences*. Sense of smell institute [online, cit. 2012-08-09].

Dostupné z:

<<http://www.senseofsmell.org/smell101extra.php?id=2&title=I%20Know%20What%20I%20Like:%20Understanding%20Odor%20Preferences>>.

Horney, K. 2004. *Ženská psychologie*. Praha: Triton.

Hřebíčková, M. – Urbánek, T. 2001. *NEO pětifaktorový osobnostní inventář* (podle NEO Five Factor Inventory P. T. Costy a R. R. McCrae). Praha: Testcentrum.

Hudson, R. – Arriola, A. – Martínez-Gómez, M. – Distel, H. 2006. Effect of air pollution on olfactory function in residents of Mexico City. In: *Chemical Senses*, vol. 31, pp. 79–85.

Hummel, T. - Gollisch, R. - Wildt, G. - Kobal, G. 1991. Changes in olfactory perception during the menstrual cycle. In: *Experientia*, vol. 47, pp. 712–715.

Hummel, T. – Sekinger, B. – Wolf, S. R. – Pauli, E. – Kobal, G. 1997. „Sniffin Sticks“: olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. *Chemical Senses*, vol. 22, pp. 39-52.

Hummel, T. - Futschik, T. - Frasnelli, J. - Huttenbrink, K. B. 2003. Effects of olfactory function, age, and gender on trigeminally mediated sensations: a study based on the lateralization of chemosensory stimuli. In: *Toxicology Letters*, vol. 140–141, pp. 273–280.

Hummel, T. – Krone, F. – Lundström, J. N. – Bartsch, O. 2005. Androstadienone odor thresholds in adolescents. In: *Hormones and Behavior*, vol. 47, pp. 306– 310.

Hummel, T. – Nordin, S. 2005. Olfactory disorders and their consequences for quality of life. In: *Acta Oto-Laryngologica*, vol. 125, pp.116–121.

Hyde, J. S. 1994. *Understanding Human Sexuality, Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill, Inc.

Chalouhi, Ch. – Faulcon, P. – Le Bihan, Ch. – Hertz-Panier, L. – Bonfils, P. – Abadie, V. 2005. Olfactory evaluation in children: Application to the CHARGE syndrome. In: *Pediatrics*, vol. 116, pp. 81-88.

Chrea, C. – Valentin, D. – Sulmont-Rossé, C. – Mai, H. L. – Nguyen, D. H. – Abdi, H. 2004. Culture and odor categorization: agreement between cultures depends upon the odors. In: *Food Quality and Preference*, vol. 15, pp. 669–679.

Jacob, S. - McClintock, M. K. 2000. Psychological state and mood effects of steroidal chemosignals in women and men. In: *Hormones and Behavior*, vol. 37, pp. 57–78.

Jacob, S. - Hayreh, D. J. S. - McClintock, M. K. 2001. Context-dependent effects of steroid chemosignals on human physiology and mood. In: *Physiology and Behavior*, vol. 74, 15–27.

Jacob, S. - McClintock, M. K. - Zelano, B. - Ober, C. 2002. Paternally inherited HLA alleles are associated with women's choice of male odor. In: *Nature Genetics*, vol. 30, pp. 175—179.

Jacob, T. J. C. - Wang, L. W. - Jaffer, S. - McPhee, S. 2006. Changes in the odor quality of androstadienone during exposure-induced sensitization. In: *Chemical Senses*, vol. 31, pp. 3–8.

Jacquot, L. - Monnin, J. - Brand, G. 2004. Unconscious odor detection could not be due to odor itself. In: *Brain Research*, vol. 1002, pp. 51-54.

Katotomichelakis, M. – Balatsouras, D. – Tripsianis, G. – Davris, S. – Maroudias, M. – Danielides, D. – Simopoulos, C. 2007. The effect of smoking on the olfactory fiction. In: *Rhinology*, vol. 45, pp. 273-280.

Keller, A. – Vosshall, L. B. 2004. Human olfactory psychophysics. In: *Current Biology*, vol. 14, pp. R875-878.

Kennedy, S. H. – Dickens, S. E. – Eisfeld, B. S. – Bagby, R. M. 1999. Sexual dysfunction before antidepressant therapy in major depression. In: *Journal of Affective Disorders*, vol. 56, pp. 201–208.

Kinsey, A. C. - Pomeroy, W. B. - Martin, C. E. 1948. *Sexual behavior in the human male*. Philadelphia: Saunders.

Kirk-Smith, M. D. - Booth, D. A. - Carroll, D. - Davies, P. 1978. Human social attitudes affected by androstenol. In: *Research Communication in Psychology, Psychiatry and Behavior*, vol. 3, pp. 379–384.

Kirk-Smith, M. D. - Booth, D. A. 1980. Effect of androstenone on choice of location in others' presence. In: *Olfaction Taste*, vol. 7, pp. 1–3.

Kirk-Smith, M. D. - Booth, D. A. 1990. The effect of five odorants on mood and assessment of other people. In: *Chemical Signals in Vertebrates*, MacDonald, D. W. - Müller-Schwarze, D. - Natynczuk, S. E., eds. Oxford: University Press.

Knaapila, A. – Tuorila, H. – Vuoksima, E. – Keskitalo-Vuokko, K. – Rose, R. J. – Kaprio, J. – Silventoinen, K. 2011. Pleasantness of the odor of androstenone as a function of sexual intercourse experience in women and men. In: *Archives of Sexual Behavior*.

Knecht, M. - Kuhnau, D. - Huttenbrink, K. B. - Witt, M. - Hummel, T. 2001. Frequency and localization of the putative vomeronasal organ in humans in relation to age and gender. In: *Laryngoscop*, vol. 111, pp. 448-452.

Kobal, G. 2003. Electrophysiological measurement of olfactory function. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp. 229-250.

Kobal, G. – Klimek, L. – Wolfensberger, M. – Gudziol, H. – Temmel, A. – Owen, C. M. – Seeber, H. – Hummel, T. 2000. Multicenter investigation of 1,036 subjects using a standardized method for the assessment of olfactory function combining tests of odor identification, odor discrimination, and odor thresholds. In: *European Archives of Otorhinolaryngology*, vol. 257, pp. 205-211.

Koelega, H. S. 1994. Sex differences in olfactory sensitivity and the problem of the generality of smell acuity. In: *Perceptual and Motor Skills*, vol. 78, pp. 203 – 213.

Konstantinidis, I. – Hummel, T. – Larsson, M. 2006. Identification of unpleasant odors is independent of age. In: *Archives of Clinical Neuropsychology*, vol. 21, pp. 615–621.

Kölble, N. – Hummel, T. - von Mering, R. – Huch, A. – Huch, R. 2001. Gustatory and olfactory function in the first trimester of pregnancy. In: *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, vol. 99, pp. 179–183.

Kwan, T. K. - Kraevskaya, M. A. - Makin, H. L. J. - Trafford, H. - Gower, D. B. 1997. Use of gas chromatographic-mass spectrometric techniques in studies of androst-16-ene and androgen biosynthesis in human testis; Cytosolic specific binding of 5 α -androst-16-en-3-one. In: *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, vol. 60, pp. 137-146.

Laska, M. – Koch, B. – Heid, B. – Hudson, R. 1996. Failure to demonstrate systematic changes in olfactory perception in the course of pregnancy: a longitudinal study. In: *Chemical Senses*, vol. 21, pp. 567–571.

Leyden, J. J. - McGinley, K. J. - Holzle, E. - Labows, J. N. - Kligman, A. M. 1981. The microbiology of the human axilla and its relationship to axillary odor. In: *Journal of Investigative Dermatology*, vol. 77, pp. 413–416.

Lundström, J. N. - Goncalves, M. - Esteves, F. - Olsson, M. J. 2003a. Psychological effects of subthreshold exposure to the putative human pheromone 4,16 androstadien-3-one. In: *Hormon and Behavior*, vol. 44, pp. 395–401.

Lundström, J. N. – Hummel, T. – Olsson, M. J. 2003b. Individual differences in sensitivity to the odor of 4,16-androstadien-3-one. In: *Chemical Senses*, vol. 28, pp. 643–650.

Lundström, J. N. - Olsson, M. J. 2005. Subthreshold amounts of social odorant affect mood, but not behavior, in heterosexual women when tested by a male, but not a female, experimenter. In: *Biological Psychology*, vol. 70, pp. 197–204.

Malaspina, D. – Corcoran, Ch. – Goudsmit, N. 2006. The impact of olfaction on human social functioning. In: *Olfaction and the brain*. Brewer, W. J. – Castle, D. – Pantelis, Ch., eds. Cambridge: university Press. Pp. 220-232.

Mattes, R. D. – Cowart, B. J. – Schiavo, M. A. – Arnold, C. – Garrison, B. – Kare, M. R. – Lowry, L. D. 1990. Dietary evaluation of patients with smell and/or taste disorders. In: *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 51, pp. 233–240.

- Meston, C. M. 2003. Validation of the Female Sexual Function Index (FSFI) in women with female orgasmic disorder and in women with hypoactive sexual desire disorder. In: *Journal of Sex & Marital Therapy*, vol. 29, no. 1., pp. 39–46.
- Meuwissen, I. – Over, R. 1991. Multidimensionality of the content of female sexual fantasy. In: *Behavior Research and Therapy*, vol. 29, pp. 178-189.
- Milinski, M. 2006. The major histocompatibility complex, sexual selection, and mate choice. In: *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, vol. 37, pp. 159-186.
- Milinski, M. - Wedekind, C. 2001. Evidence for MHC-correlated perfume preferences in humans. In: *Behavioral Ecology*, vol. 12, pp. 140—149.
- Miwa, T. – Furukawa, M. – Tsukatani, T. – Costanzo, R. – DiNardo, L. J. – Reiter, E. R. 2001. Impact of olfactory impairment on quality of life and disability. In: *Archives of Otolaryngology- Head & Neck Surgery*, vol. 127, pp. 497–503.
- Møller, A. P. - Swaddle, J. P. 1997. *Asymmetry, developmental stability and evolution*. Oxford: University Press.
- Møller, A. P. - Thornhill, R. 1998. Bilateral symmetry and sexual selection: a meta-analysis. In: *American Naturalist*, vol. 151, pp. 174–192.
- Monti-Bloch, L. - Grosser, B. I. 1991. Effect of putative pheromones on the electrical activity of the human vomeronasal organ and olfactory epithelium. In: *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, vol. 39, pp. 573–582.
- Murphy, C. – Doty, R. L. – Duncan, H. J. 2003. Clinical disorders of olfaction. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp. 461-479.
- Navarette-Palacios, E. – Hudson, R. – Reyes-Guerrero, G. – Guevara-Guzmán, R. 2003. Lower olfactory threshold during the ovulatory phase of the menstrual cycle. In: *Biological Psychology*, vol. 63, pp. 269-279.
- Öberg, Ch. - Larsson, M. – Bäckman, L. 2002. Differential sex effects in olfactory functioning: The role of verbal processing. In: *Journal of the International Neuropsychological Society*, vol. 8, pp. 691–698.

- Pastor, Z. 2010. Sexuologická problematika v gynekologii. In: *Sexuologie*, Weiss et al. Praha: Grada. Pp. 195-230.
- Pause, B. M. - Ferstl, R. - Fehm-Wolfsdorf, G. 1998. Personality and olfactory sensitivity. In: *Journal of Research in Personality*, vol. 32, pp. 510-518.
- Pause, B. M. 2004. Are androgen steroids acting as pheromones in humans? In: *Physiology & Behavior*, vol. 83, pp. 21-29.
- Penke, L. – Asendorpf, J. B. 2008. Beyond global sociosexual orientations: A more differentiated look at sociosexuality and its effects on courtship and romantic relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 95, no. 5, pp. 1113–1135.
- Penn, D. – Potts, W. 1998. Chemical signals and parasite-mediated sexual selection. In: *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 13, pp. 391–396.
- Pondělíčková-Mašková, P. – Raboch, J. 2005. *O sexualitě a partnerských vztazích*. Praha: Galén.
- Porter, R. H. - Moore, J. D. 1981: Human kin recognition by olfactory cues. In: *Physiology and Behavior.*, vol. 27, pp. 493-495.
- Porter, R. H. – Winberg, J. 1999. Unique salience of maternal breast odors for newborn infants. In: *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, vol. 23, pp. 439-449.
- Prehn-Kristensen, A. – Wiesner, C. – Bergmann, T. O. – Wolff, S. – Jansen, O. -
- Mehdorn, H. M. – Ferstl, R. – Pause, B. 2009. Induction of empathy by the smell of anxiety. In: *PLoS ONE*, vol. 4 [online, cit. 2012-07-13]. Dostupné z: <<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0005987>>.
- Purdon, S. – Klein, S. – Flor-Henry, P. 2001. Menstrual Effects on asymmetrical olfactory acuity. In: *Journal of the International Neuropsychological Society*, vol. 7, pp. 703–709.
- Purves, D. – Augustine, G. J. – Fitzpatrick, D. – Katz, L. C. – LaMantia, A. S. – McNamara, J. O. – Williams, S. M., eds. 2001. The Organization of the olfactory system. In: *Neuroscience, 2nd edition*. Sunderland: Sinauer Associates [online, cit. 2012-07-02]. Dostupné z: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10982/>>.

- Qureshy, A. et al. 2000. Functional mapping of human brain in olfactory processing: A PET study. In: *Journal of Neurophysiology*, vol. 84, pp. 1656-1666.
- Rennie, P. J. - Gower, D. B. - Holland, K. T. 1991. In-vitro and in-vivo studies of human axillary odour and the cutaneous microflora. In: *British Journal of Dermatology*, vol. 124, pp. 596–602.
- Reznikoff-Etievant, M. F. – Bonneau, J. C. – Alcalay, D. – Cavelier, B. – Toure, C. – Lobet, R. – Netter, A. 1991. HLA antigen sharing in couples with repeated spontaneous abortions and the birthweight of babies in successful pregnancies. In: *American Journal of Reproductive Immunology*, vol. 25, pp. 25–27.
- Richman, R. A. – Post, E. M. – Sheehe, P. R. – Wright, H. M. 1992. Olfactory performance during childhood. Development of an odorant identification test for children. In: *Journal of Pediatrics*, vol. 121, pp. 908-911.
- Rikowski, A. – Grammer, K. 1999. Human body odour, symmetry and attractiveness. In: *Proceedings. Biological Science*, vol. 266, pp. 869-74.
- Roosen, R. et al. 2000. The Female Sexual Function Index (FSFI): A multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. In: *Journal of Sex & Marital Therapy*, vol. 26, pp. 191–208.
- Savic, I. - Berglund, H. - Gulyas, B. - Roland, P. 2001. Smelling of odorous sex hormone-like compounds causes sex-differentiated hypothalamic activations in humans. In: *Neuron*, vol. 31, pp. 661-668.
- Savic, I. – Berglund, H. – Lindström, P. 2005. Brain response to putative pheromones in homosexual men. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 102, pp. 7356-7361.
- Saxton, T. K. - Lyndon, A. - Little, A. C. - Coberts, C. S. 2008. Evidence that androstadienone, a putative human chemosignal, modulates women's attributions of men's attractiveness. In: *Hormones and Behaviour*, vol. 54, pp. 597-601.
- Sergeant, M. J. T. 2010. Female perception of male body odor. In: Pheromones, Litwack, G., ed. *Vitamins and Hormones*, vol. 83, pp. 25-45.
- Shepher, J. 1983. *Incest: a biosocial view*. New York: Academic Press.

- Ship, J. A. – Weiffenbach, J. M. 1993. Age, Gender, medical treatment and medication effects on smell identification. In: *Journal of Gerontology*, vol. 48, pp. 26-32.
- Schaal, B. 1986. Presumed olfactory exchanges between mother and neonate in humans. In: *Ethology and psychology*, Camus, J. L. – Cosnier, J., eds. Toulouse: IEC.
- Schleidt, M. – Neumann, P. – Morishita, H. 1988. Pleasure and disgust: memories and associations of pleasant and unpleasant odours in Germany and Japan. In: *Chemical Senses*, vol. 13, pp. 279-293.
- Schreiner-Engel, P. – Schiavi, R. C. – Smith, H. – White, D. 1981. Sexual arousability and the menstrual cycle: In: *Psychosomatic Medicine*, vol. 43, pp. 199-214.
- Smeets, M. A. M. - Schifferstein, H. N. J. - Boelema, S. R. - Lensvelt-Mulders, G. 2008. The odor awareness scale: A new scale for measuring positive and negative odor awareness. *Chemical Senses*, vol. 33, pp. 725-734.
- Schmidt, H. J. - Beauchamp, G.K. 1988. Adult-like odor preferences and aversions in three-year-old children. In: *Child Development*, vol. 59, pp. 1136–1143.
- Sobel, N. – Prabhakaran, V. – Hartley, C. A. - Desmond, J. E. – Zhao, Z. – Glover, G. H. – Gabrieli, J. D. E. – Sullivan, E. V. 1998. Odorant-induced and sniff-induced activation in the cerebellum of the human. In: *The Journal of Neuroscience*, vol. 18, pp. 8990–9001.
- Sobel, N. – Johnson, B. N. – Mainland, J. 2003. Functional neuroimaging of human olfaction. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp. 251-273.
- Spinella, M. 2002. A relationship between smell identification and empathy. In: *International Journal of Neuroscience*, vol. 112, pp. 605 – 612.
- Stevens, J. C. – Dadarwala, A. D. 1993. Variability of olfactory threshold and its role in assessment of aging. In: *Perception & Psychophysics*, vol. 54, pp. 296-302.
- Stevenson, R. J. 2010. An initial evaluation of the functions of human olfaction. In: *Chemical Senses*, vol. 35, pp. 3–20.

Stevenson, R. J. – Oaten, M. – Case, T. I. – Repacholi, B. M. – Wagland, P. 2009. Children's response to adult disgust elicitors: development and acquisition. In: *Developmental Psychology*, vol. 46, pp. 165-177.

Temmel, A. F. P. – Quint, Ch. – Schickingef-Fischer, B. – Klimek, L. – Stoller, E. – Hummel, T. 2002. Characteristics of olfactory disorders in relation to major causes of olfactory loss. In: *Archives of Otolaryngology- Head & Neck Surgery*, vol. 128, pp. 635–641.

Thorne, F. – Neave, N. – Scholey, A. – Moss, M. – Fink, B. 2002. Effects of stative male pheromones on female ratings of male attractiveness: Influence of oral contraceptives and the menstrual cycle. In: *Neuroendocrinology Letters*, vol. 23, pp. 291-297.

Thornhill, R. - Gangestad, S. W. 1999: The scent of symmetry: A human sex pheromone that signals fitness? In: *Evolution and Human Behavior*, vol. 20, pp. 175-201.

Turin, L. – Yoshii, F. 2003. Structure–odor relationships: A modern perspective. In: *Handbook of Olfaction and Gustation*, Doty, R. L., ed. New York: Marcel Dekker, Inc. Pp. 275-294.

Vaglio, S. 2010. Volatile signals during pregnancy. In: *Pheromones, Litwack, G.,ed. Vitamines and hormones*, vol. 83, pp.

Van Toller, S. 1999. Assessing the impact of anosmia: Review of a questionnaire's findings. In: *Chemical Senses*, vol. 24, pp. 705-712.

Vanscheeuwijck, P. M. – Teredesai, A. - Terpstra, P. M. - Verbeeck, J. - Kuhl, P - Gerstenberg, B. - Gebel, S. – Carmines, E. L. 2002. Evaluation of the potential effects of ingredients added to cigarettes. Part 4: subchronic inhalation toxicity. In: *Food and Chemical Toxicology*, vol. 40, pp. 113–131.

Vierling, J. S. - Rock, J. 1967. Variations in olfactory sensitivity to Exaltolide during the menstrual cycle. In: *Journal of Applied Physiology*, vol. 22, pp. 311-315.

Voortman, M. - Druzdel, M. J. 2008. *Insensitivity of constraint-based causal discovery algorithms to violations of the assumption of multivariate normality*. Proceedings of the Twenty-First International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference, May 15-17, 2008, Coconut Grove, Florida, USA.

Wedekind, C. - Seebeck, T. - Bettens, F. - Paepke, A. J. 1995. MHC-dependent matepreferences in humans. In: *Proceedings of the Royal Society of London. B*, vol. 260, pp. 245-249.

Wedekind, C. - Furi, S. 1997. Body odor preferences in men and women: do they aim for specific MHC combinations or simply heterozygosity? In: *Proceedings of the Royal Society of London*, vol. 264, pp. 1471-1479.

Weisfeld, G. E. - Czilli, T. - Phillips, K. A. - Gall, J. A. - Lichtman, C. M. 2003. Possible olfaction-based mechanisms in human kin recognition and inbreeding avoidance. In: *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 85, pp. 279-295.

Weiss, P. et al. 2010. *Sexuologie*. Praha: Grada.

Wolf, A. 1995. *Sexual attraction and childhood association: a Chinese brief for Edward Westermarck*. Stanford: University Press.

Wysocki, C. J. - Dorries, K. M. - Beauchamp, G. K. 1989a. Ability to perceive androsterone can be acquired by ostensibly anosmic people. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 86, pp. 7976-7978.

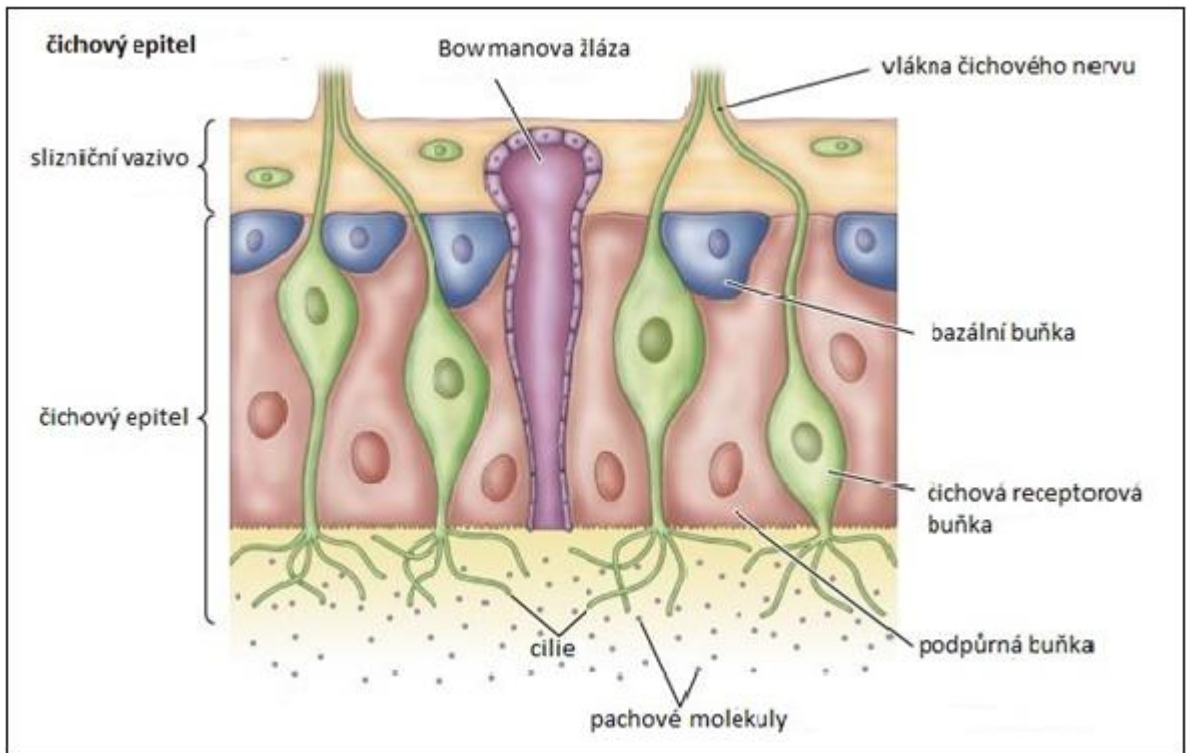
Wysocki, Ch. J. – Gilbert, A. N. 1989b. National Geographic smell survey. In: *Annals of the NY Academy of Sciences*, vol. 561, pp. 12-28.

Zavazava, N. – Westphal, E. - Muller-Ruchholtz, W. 1990. Characterization of soluble HLA molecules in sweat and quantitative HLA differences in serum of healthy individuals. In: *Journal of Immunogenetics*, vol. 17, pp. 387-394.

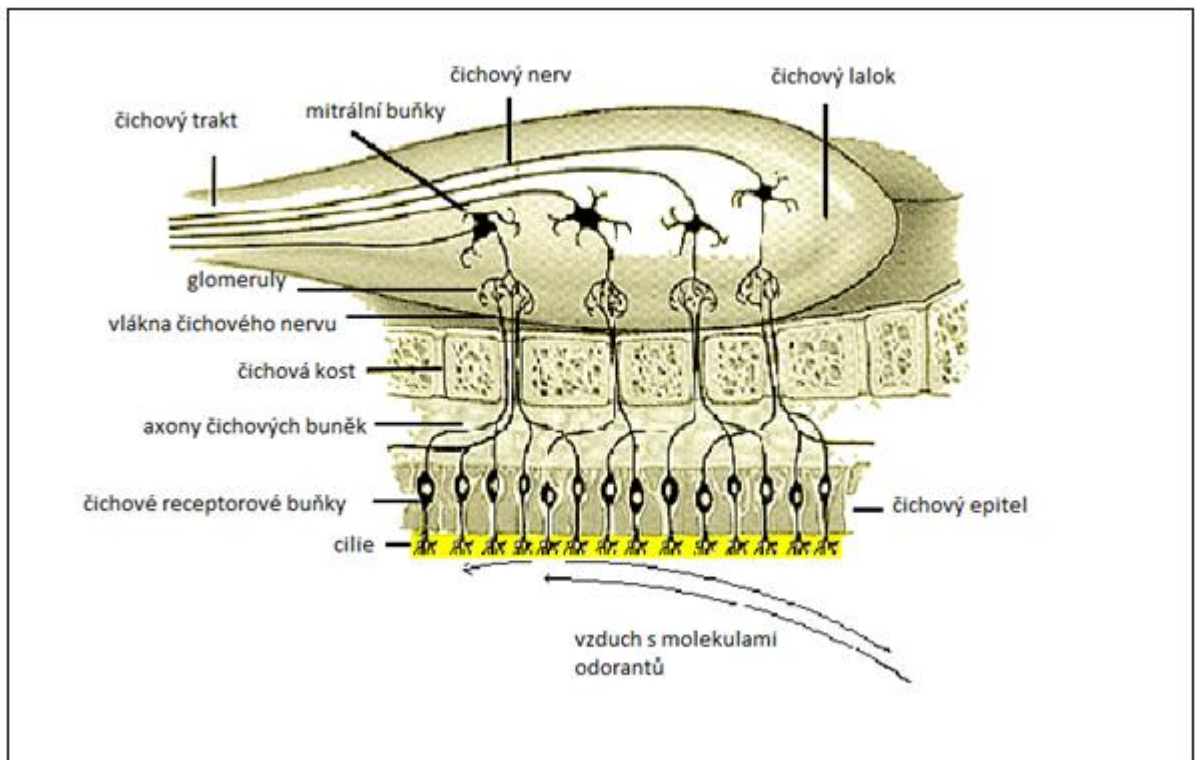
Zvěřina, J. 2003. *Sexuologie (nejen) pro lékaře*. Brno: Akademické nakladatelství Cerm.

Zvěřina, J. 2010. Sexuální dysfunkce. In: *Sexuologie*, Weiss, P. et al. Praha: Grada. Pp. 339-363.

PŘÍLOHY



Obrázek 1: Čichový epitel (zdroj: Encyclopedie Britannica, Inc., 2009, <<http://www.britannica.com/search?query=olfactory+epithelium>>; přeložila autorka).



Obrázek 2: Čichová dráha (zdroj: <<http://www.leffingwell.com/olfaction.htm>>, přeložila autorka).



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta humanitních studií, katedra Obecné antropologie

Husníčkova 2075, 155 00 Praha 13

OVLIVŇUJE ČICH VÁŠ SEXUÁLNÍ ŽIVOT?

Souvislost čichových schopností, vzrušivosti a orgasmicity žen

Výzkumný projekt Fakulty humanitních studií Univerzity Karlovy

Chcete vědět, co má společného Váš čich a sexuální život? Zajímá Vás, jak jste na tom s Vašimi čichovými schopnostmi? Pokud splňujete následující podmínky, chcete se zúčastnit zajímavého výzkumu a dozvědět se něco o svých čichových schopnostech, neváhejte nás kontaktovat.

Koho hledáme?

- heterosexuální ženy ve věku 21 až 30 let,
- které mají dlouhodobý partnerský vztah (min. 6 měsíců) a
- neužívají hormonální antikoncepci

Co Vás čeká?

- test čichové citlivosti, která bude měřena pomocí speciálních odorizovaných per (tzv. Sniffin Sticks)
- test čichové citlivosti ke specifickým pachům (tzv. androstenům)
- hodnocení příjemnosti a intenzity určitých pachů (androstenů)
- vyplnění několika krátkých dotazníků ohledně osobnostních vlastností, čichu a sexuality

Co získáte?

- finanční odměnu **250 Kč**
- dozvíte se, jaké máte čichové schopnosti

Výzkum je zcela anonymní. Testování bude probíhat na oddělení etologie katedry Obecné antropologie FHS UK na Hůrce. Celá návštěva Vám nezabere více než 90 minut času.

Pokud se rozhodnete zúčastnit naší studie, dejte nám prosím vědět na emailovou adresu vyzkum.cichu@fhs.cuni.cz a my Vám obratem pošleme více informací. Budeme se těšit na shledanou a spolupráci s Vámi!

Bc. Martina Hájková, Mgr. Lenka Nováková, Doc. Jan Havlíček, PhD.

Informovaný souhlas



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta humanitních studií, katedra Obecné antropologie

Husníkova 2075, 155 00 Praha 13

Informovaný souhlas s účastí na výzkumu *Souvislost čichových schopností, vzrušivosti a orgasmicity žen*

Výzkum *Souvislost čichových schopností, vzrušivosti a orgasmicity žen* je součástí diplomové práce psané na stejné téma. Cílem práce je zjistit, jak dalece ovlivňuje čich kvalitu sexuálního života. Tento výzkum by mohl přispět k lepšímu pochopení role čichu v partnerských vztazích. Účastnice výzkumu projdou testem čichových schopností, který zahrnuje měření citlivosti čichových schopností, schopnost identifikace vůní a schopnost rozlišovat jednotlivé vůně. Toto bude testováno pomocí odorizovaných per (tzv. *Sniffin Sticks* od Burghart Medizintechnik). Dále ženy vyplní několik dotazníků vztahujících se k osobnostním vlastnostem, k vnímání vůní a pachů v různých situacích a k sexualitě. Následně budou účastnice výzkumu přičichávat k lahvičkám s určitými vůněmi (androsteny), u čehož budeme měřit citlivost čichu k těmto vůním, hodnocení jejich příjemnosti a intenzity. Celé testování potrvá zhruba 90 minut a proběhne v období, kdy ženy budou ve folikulární fázi menstruačního cyklu. Toto období bude s naší pomocí předem vypočteno a průběh ovulace bude následně ověřen pomocí ovulačních testů. Veškerá získaná data jsou anonymní a budou sloužit pouze k vědeckým účelům. Jako odměnu za spolupráci obdrží účastnice výzkumu odměnu ve výši 250 Kč.

Prohlašuji, že jsem byla seznámena s průběhem a podmínkami účasti na výzkumu *Souvislost čichových schopností, vzrušivosti a orgasmicity žen* a že se jej chci dobrovolně zúčastnit. Beru na vědomí, že údaje poskytnuté pro účely tohoto výzkumu jsou anonymní a budou sloužit pouze pro potřeby této studie. Vyhrazuji si právo svou účast na výzkumu kdykoli ukončit.

Dne

Jméno a příjmení

Podpis



Obrázek 3: Odorizovaná pera *Sniffin Sticks* (zdroj: Profese Online < <http://profeseonline.upol.cz/vysetreni-cichu-po-urazu-hlavy-parfemovanymi-fixy/>>).

Tabulka 2: Deskriptory k testu identifikace (*Sniffin Sticks*). Tučně jsou vyznačeny správné odpovědi.

1	pomeranč	ostružina	jahoda	ananas
2	kouř	lepidlo	kůže	tráva
3	med	vanilka	čokoláda	skořice
4	pažitka	pepermint	jedle	cibule
5	kokos	banán	vlašský ořech	třešeň
6	broskev	jablko	citrón	grep
7	lékořice	třešeň	spearmint	sušenky
8	hořčice	guma	mentol	terpentýn
9	cibule	kyselé zelí	česnek	mrkev
10	cigarety	káva	víno	kouř
11	meloun	broskev	pomeranč	jablko
12	hřebíček	pepř	skořice	hořčice
13	hruška	švestka	broskev	ananas
14	heřmánek	malina	růže	třešeň
15	anýz	rum	med	jedle
16	chléb	ryba	sýr	šunka

Female Sexual Function Index (FSFI)

Instrukce: Tento dotazník zjišťuje Vaše pocity vztahující se k sexualitě v průběhu posledních 4 týdnů. Odpovídejte, prosím, na následující otázky co nejupřímněji a nejjasněji. Vaše odpovědi jsou zcela anonymní. Při vyplňování dotazníku mějte na paměti následující definice:

Sexuální aktivita může zahrnovat něžnosti, předehru, masturbaci a pohlavní styk.

Pohlavní styk je definován jako vniknutí penisu do vagíny.

Sexuální stimulace zahrnuje situace jako je předehra s partnerem, masturbace nebo sexuální fantazie.

U KAŽDÉ OTÁZKY OZNAČTE VŽDY POUZE JEDNU ODPOVĚĎ

Sexuální touha nebo zájem je pocit zahrnující chuť k sexuální aktivitě, pocit odezvy vůči partnerovým sexuálním návrhům a myšlenky či fantazie týkající se sexu.

1. Jak **často** jste za poslední 4 týdny pociťovala sexuální touhu či zájem?
 - vždy nebo skoro vždy
 - většinou (více než polovinu času)
 - někdy (zhruba polovinu času)
 - občas (méně než polovinu času)
 - nikdy nebo skoro nikdy
2. Jak byste ohodnotila **míru** Vaší sexuální touhy či zájmu za poslední 4 týdny?
 - velmi vysoká
 - vysoká
 - průměrná
 - nízká
 - velmi nízká nebo žádná

Sexuální vzrušení je pocit zahrnující fyzické i psychické aspekty sexuálního vzrušení. Může se jednat například o návaly horkosti nebo příjemného podráždění v oblasti genitálií, zvlhnutí genitálií či svalové stahy.

3. Jak **často** jste se za poslední 4 týdny cítila sexuálně vzrušená v průběhu pohlavního styku nebo jiné sexuální aktivity?
 - neproběhla žádná sexuální aktivita
 - vždy nebo skoro vždy
 - většinou (ve více než polovině případů)
 - někdy (zhruba v polovině případů)
 - občas (v méně než polovině případů)
 - nikdy nebo skoro nikdy
4. Jak byste ohodnotila **míru** Vašeho sexuálního vzrušení během sexuální aktivity nebo pohlavního styku v průběhu posledních 4 týdnů?
 - neproběhla žádná sexuální aktivita
 - velmi vysoká
 - vysoká
 - průměrná
 - nízká
 - velmi nízký nebo skoro žádná
5. Jak moc jste si v průběhu posledních 4 týdnů byla **jistá**, že se během sexuální aktivity či pohlavního styku vzrušíte?
 - neproběhla žádná sexuální aktivita
 - velmi jistá
 - spíše jistá
 - jistá
 - spíše nejistá
 - velmi nejistá
6. Jak **často** jste byla za poslední 4 týdny spokojena s Vaším vzrušením během sexuální aktivity nebo pohlavního styku?

- neproběhla žádná sexuální aktivita
 - vždy nebo skoro vždy
 - většinou (ve více než polovině případů)
 - někdy (zhruba v polovině případů)
 - občas (v méně než polovině případů)
 - nikdy nebo skoro nikdy
7. Jak **často** jste v průběhu posledních 4 týdnů během pohlavního styku či sexuální aktivity byla vlhká?
- neproběhla žádná sexuální aktivita
 - vždy nebo skoro vždy
 - většinou (ve více než polovině případů)
 - někdy (zhruba v polovině případů)
 - občas (v méně než polovině případů)
 - nikdy nebo skoro nikdy
8. Jak **obtížné** pro Vás bylo v průběhu posledních 4 týdnů dosáhnout zvlhnutí během sexuální aktivity nebo pohlavního styku?
- neproběhla žádná sexuální aktivita
 - extrémně obtížné nebo nemožné
 - velmi obtížné
 - obtížné
 - mírně obtížné
 - bez potíží
9. Jak **často** jste v průběhu posledních 4 týdnů zůstala vlhká po celou dobu trvání sexuální aktivity nebo pohlavního styku?
- neproběhla žádná sexuální aktivita
 - vždy nebo skoro vždy
 - většinou (ve více než polovině případů)
 - někdy (zhruba v polovině případů)
 - občas (v méně než polovině případů)
 - nikdy nebo skoro nikdy
10. Jak **obtížné** bylo v průběhu posledních 4 týdnů udržet se vlhká po celou dobu trvání pohlavního styku či sexuální aktivity?
- neproběhla žádná sexuální aktivita
 - extrémně obtížné nebo nemožné
 - velmi obtížné
 - obtížné
 - mírně obtížné
 - bez potíží
11. Jak **často** jste v průběhu posledních 4 týdnů dosáhla při sexuální aktivitě nebo pohlavním styku orgasmu (vyvrcholení)?
- neproběhla žádná sexuální aktivita
 - vždy nebo skoro vždy
 - většinou (ve více než polovině případů)
 - někdy (zhruba v polovině případů)
 - občas (v méně než polovině případů)
 - nikdy nebo skoro nikdy
12. Jak **obtížné** pro Vás bylo v průběhu posledních 4 týdnů dosáhnout orgasmu (vyvrcholení) při pohlavním styku nebo jiné sexuální stimulaci?
- neproběhla žádná sexuální aktivita
 - extrémně obtížné nebo nemožné
 - velmi obtížné
 - obtížné
 - mírně obtížné
 - bez potíží

13. Jak jste byla v průběhu posledních 4 týdnů **spokojená** se svou schopností dosahovat orgasmu během sexuální aktivity nebo pohlavního styku?
- neproběhla žádná sexuální aktivita
 - velice spojena
 - spíše spokojena
 - napůl spokojena
 - spíše nespokojena
 - velmi nespokojena
14. Jak jste v průběhu posledních 4 týdnů **spokojena** s mírou emocionální blízkosti během sexuální aktivity s Vaším partnerem?
- neproběhla žádná sexuální aktivita
 - velice spojena
 - spíše spokojena
 - napůl spokojena
 - spíše nespokojena
 - velmi nespokojena
15. Jak jste v průběhu posledních 4 týdnů byla **spokojena** se sexuálním vztahem v rámci Vašeho partnerského soužití?
- velice spojena
 - spíše spokojena
 - napůl spokojena
 - spíše nespokojena
 - velmi nespokojena
16. Jak jste celkově **spokojena** se svým sexuálním životem v průběhu posledních 4 týdnů?
- velice spojena
 - spíše spokojena
 - napůl spokojena
 - spíše nespokojena
 - velmi nespokojena
17. Jak **často** jste v průběhu posledních 4 týdnů zažívala nepříjemné pocity nebo bolest při pohlavního styku?
- neproběhl pohlavní styk
 - vždy nebo skoro vždy
 - většinou (ve více než polovině případů)
 - někdy (zhruba v polovině případů)
 - občas (v méně než polovině případů)
 - nikdy nebo skoro nikdy
18. Jak **často** jste v průběhu posledních 4 týdnů pociťovala nepříjemné pocity nebo bolest po pohlavním styku?
- neproběhl pohlavní styk
 - vždy nebo skoro vždy
 - většinou (ve více než polovině případů)
 - někdy (zhruba v polovině případů)
 - občas (v méně než polovině případů)
 - nikdy nebo skoro nikdy
19. Jak byste ohodnotila **míru** nepohodlí či bolesti během nebo po pohlavním styku za poslední 4 týdny?
- neproběhl pohlavní styk
 - velmi vysoká míra nepohodlí či bolesti
 - vysoká míra nepohodlí či bolesti
 - střední míra nepohodlí či bolesti
 - nízká míra nepohodlí či bolesti
 - velmi nízká míra nepohodlí či bolesti

Odor Awareness Scale (OAS)

Tento dotazník se vztahuje ke vnímání vůní a pachů v různých situacích. *Zaznačte prosím křížek u možnosti, která nejlépe vystihuje Váš názor anebo Vaši zkušenost v dané situaci:*

		vždy	často	někdy	zřídka	nikdy
1	Všimáte si vůní a pachů, které Vás obklopují, když jste na procházce v lese?					
2	Zaregistrujete vůni či pach jídla, které někdo připravuje v kuchyni?					
3	Když jdete po ulici, zaregistrujete vůně pokrmů linoucí se z okolních domů?					
4	Když studujete nebo se obecně na něco soustředíte, rozptylují Vás vůně a pachy ve Vašem okolí?					
5	Když jste u někoho na návštěvě, všimnete si, jak to tam voní či smrdí?					
6	Když se Vám do rukou dostane nová kniha, přičichnete si k ní?					
7	Okamžitě si všimnete, když někdo, koho znáte, voní jinak než obvykle (např. proto, že má nový parfém)?					
8	Všimáte si u druhých nepříjemné vůně z úst nebo potu?					
9	Věnujete u druhých pozornost vůni jejich parfému, kolínské či deodorantu?					
10	Jste ten, kdo první ucítí unikající plyn?					
11	Jste ten, kdo první ucítí, že je mléko zkažené?					
12	Jste ten, kdo první ucítí kouř, i když pochází třeba jenom z grilu či krbu?					
13	Jste ten, kdo jako první ucítí, že v ledničce je zkažené jídlo?					
14	Cítíte se povzbuzen(a) či příjemně naladěn(a), ucítíte-li ve vzduchu příjemnou vůni?					
15	Cítíte se naštváný(á) nebo rozmrzelý(á), ucítíte-li ve svém okolí těžko definovatelnou či neznámou vůni či zápach?					
16	Znepokojí Vás, když ve svém okolí ucítíte nějakou nepříjemnou vůni, která delší dobu nemizí?					
17	Vyvolávají ve Vás pachy a vůně intenzivní nebo živé vzpomínky?					
18	Čicháte k oblečení, než si jej obléknete?					
19	Z Vašeho oblečení je stále cítit pach jídla nebo kouře z předešlého večera. Obléknete si kvůli nepříjemné vůni jiné oblečení?					
20	Odradí Vás někdy nepříjemná vůně jídla od jeho konzumace?					

U následujících 3 otázek prosím vyznačte, do jaké míry ovlivňují vůně a pachy Vaši náladu či posuzování atraktivitu druhých:

		velmi výrazně	hodně	trochu	málo	téměř vůbec
21	Když je vzduch v místnosti nepříjemně cítit, do jaké míry to ovlivní Vaši náladu?					
22	Když je Vám něčí tělesný pach nepříjemný, budete ho kvůli tomu považovat za neatraktivní(ho)? Jeho/její tělesný pach Vás ovlivní:					
23	Když je Vám něčí tělesný pach příjemný, budete ho (ji) kvůli tomu považovat za atraktivní(ho)? Jeho (její) tělesný pach Vás ovlivní:					

24. Lidé mají různou citlivost vůči pachům. Zatímco někdo nepříjemný pach ani nezaregistruje, jiný jej nemůže vystát. Za jak citlivého/citlivou k pachům a vůním se pokládáte Vy?

- za mnohem citlivější(ho) než ostatní
- za citlivější(ho) než ostatní
- stejně citlivého/citlivou jako ostatní
- méně citlivého/citlivou než ostatní
- mnohem méně citlivého/citlivou než ostatní

25. Do jaké míry se cítíte rozladěn(a), když kvůli rýmě či chřipce necítíte?

1	2	3	4	5
nejsem vůbec rozladěn(a)				jsem velmi rozladěn(a)

* 1 = velmi důležité, 5 = zcela nedůležité

		1	2	3	4	5
26	Jak důležité pro Vás je, aby Vaše povlečení svěže vonělo? *					
27	Jak důležité pro Vás je, aby Váš (budoucí/potenciální) partner příjemný tělesný pach? *					
28	V dnešní době řada kultivovaných květin nevoní. Je pro Vás důležité, aby květiny voněly? *					
29	Jak důležité jsou pro Vás pachy a vůně ve Vašem každodenním životě? *					

30. Co by Vám nejvíce vadilo?

- ohluchnout na jedno ucho
- přijít o čich
- přijít o malíček na noze

31. Představte si, že sedíte na veřejném místě poblíž někoho, jehož tělesná vůně Vám není příjemná. Poohlédnete se raději po jiném místě?

ano	pravděpodobně	možná	pravděpodobně ne	ne
-----	---------------	-------	------------------	----

32. Představte si, že se nacházíte v obchodě, kde to nevoní příjemně. Je to pro Vás důvod se tam už nevracet?

Už se tam nikdy nevrátím	Vrátím se tam, jen pokud nebudu mít na vybranou	Budu tam chodit méně než bych chodil(a) do obchodu, jenž voní lépe	Nenechám se ovlivnit tím, jak to v obchodě voní či nevoní.
--------------------------	---	--	--

33. Při nákupu jsou důležité různé vlastnosti výrobků. Vůně (parfemace) je jednou z nich. Níže jsou uvedeny výrobky a vlastnosti, které mohou hrát roli při jejich výběru. Prosím uveďte, jak důležitá je pro Vás každá z těchto vlastností. Prosím u každého výrobku označte číslem „1“ tu vlastnost, která je nejdůležitější, číslem „2“ druhou nejdůležitější vlastnost atd.

sprchový gel	balení	cena	vůně	účinnost
čisticí prostředek	balení	cena	vůně	účinnost
deodorant	balení	cena	vůně	účinnost

Revised Sociosexual Orientation Inventory (SOI-R)

1. S kolika různými partnery jste měl/a pohlavní styk za poslední rok

0 1 2 3 4 5-6 7-9 10-19 20 a více

2. S kolika různými partnery jste měl/a pohlavní styk *pouze jedenkrát*?

0 1 2 3 4 5-6 7-9 10-19 20 a více

3. S kolika různými partnery jste měl/a pohlavní styk aniž byste měl/a zájem o dlouhodobý vztah s tímto jedincem?

0 1 2 3 4 5-6 7-9 10-19 20 a více

4. Sex bez lásky je OK.

zcela souhlasím 1 2 3 4 5 6 7 8 9 zcela nesouhlasím

5. Dokážu si představit, že bych neměl/a problém si užít „příležitostný“ sex s různými partnery.

zcela souhlasím 1 2 3 4 5 6 7 8 9 zcela nesouhlasím

6. Nechci mít sex dokud si nejsem jistá/y, že s partnerem máme vážný dlouhodobý vztah.

zcela souhlasím 1 2 3 4 5 6 7 8 9 zcela nesouhlasím

7. Jak často si představujete sex s někým, s nímž nemáte vážný partnerský vztah?

nikdy	velmi zřídka	zhruba jednou za 2-3 měsíce	zhruba jednou za měsíc	zhruba jednou za 14 dní	zhruba jednou za týden	několikrát za týden	skoro každý den	nejméně jednou denně
-------	--------------	-----------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	-----------------	----------------------

8. Jak často se vám stane, že se sexuálně vzrušíte, když komunikujete s někým, s nímž nemáte vážný partnerský vztah?

nikdy	velmi zřídka	zhruba jednou za 2-3 měsíce	zhruba jednou za měsíc	zhruba jednou za 14 dní	zhruba jednou za týden	několikrát za týden	skoro každý den	nejméně jednou denně
-------	--------------	-----------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	-----------------	----------------------

9. Jak často máte v každodenním životě spontánní fantazie o tom, že máte sex s člověkem, kterého jste právě potkal/a?

nikdy	velmi zřídka	zhruba jednou za 2-3 měsíce	zhruba jednou za měsíc	zhruba jednou za 14 dní	zhruba jednou za týden	několikrát za týden	skoro každý den	nejméně jednou denně
-------	--------------	-----------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	-----------------	----------------------

Empathy quotient (EQ)

	zcela souhlasím	spíše souhlasím	spíše nesouhlasím	nesouhlasím
1. Dokáží snadno rozpoznat, zda se chce někdo jiný zapojit do rozhovoru.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Dávám přednost zvířatům před lidmi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Snažím se jít se současnými trendy a módou.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Těžko se mi ostatním vysvětlují věci, které já chápu snadno, když jim neporozumí hned napoprvé.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Většinu nocí se mi zdají sny.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Rád(a) se starám o druhé.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Snažím se své vlastní problémy spíše řešit, než abych je diskutoval(a) s ostatními.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Mívám potíže s tím, jak se mám chovat ve společnosti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Hned poránu jsem v nejlepší formě.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Lidé mi často říkají, že jsem v diskuzi ve snaze prosadit svůj názor zašel (zašla) příliš daleko.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Příliš mne netrápí, pokud na schůzku s přítelem/přítečkou dorazím pozdě.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Přátelství a vztahy jsou prostě příliš složité na to, abych se s nimi zatěžoval(a).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Nikdy bych neporušil(a) zákon, jakkoli by byl nesmyslný.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Těžko se mi posuzuje, zda je něco drzost nebo zdvořilost.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Během rozhovoru mám tendenci se spíše zaměřovat na vlastní myšlenky než na to, co si asi můj posluchač myslí.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Upřednostňuji kanadské žertíky před slovním humorem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Žiji pro dnešek spíše než pro zítřek.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Když jsem byl(a) malý/á, bavilo mne čtvrtit červy, abych viděl(a), co se stane.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Rychle odhalím, když někdo něco tvrdí, ale myslí si něco jiného.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Mám vyhraněné názory na morálku.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Mám potíže pochopit, proč některé věci lidi tolik rozčilují.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	zcela souhlasím	spíše souhlasím	spíše nesouhlasím	nesouhlasím
22. Je pro mne snadné vcítit se do pozice druhého.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Mám zato, že dobré způsoby jsou tou nejdůležitější věcí, kterou může rodič své dítě naučit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Rád(a) dělám věci impulzivně.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Jsem dobrý/á v předvídání pocitů druhých.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Rychle si povšimnu, pokud se někdo ve skupině cítí trapně nebo nesvůj.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Pokud řeknu něco, čím se druhý cítí dotčen, je to podle mě jeho problém, nikoli můj.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Kdyby se mne někdo zeptal, zda se mi líbí jeho (její) účes, odpověděl(a) bych podle pravdy, i kdyby se mi nelíbil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Ne vždy pochopím, proč by se měl někdo mou poznámkou cítit dotčen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Lidé mi často říkají, že jsem velmi nepředvídatelný/á.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Užívám si, když jsem ve společnosti centrem pozornosti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Vidět lidi plakat mne moc nerozrušuje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. Baví mne diskutovat o politice.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Vyjadřuji se s nevybíravou přímostí, což někteří chápou jako hrubost, i když to není záměr.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Nebývám zmaten(a) z toho, jak se mám chovat ve společnosti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Lidé mi říkají, že umím odhadnout, jak se kdo cítí a co si myslí.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Když rozmlouvám s druhými, mám tendenci mluvit spíše o jejich zážitcích než o svých vlastních.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. Jsem rozrušen(a), když vidím trpět zvíře.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Jsem schopen (schopna) činit svá rozhodnutí, aniž bych při tom byl(a) ovlivněn(a) pocity druhých.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Nedokáži odpočívat, dokud neudělám vše, co jsem si ten den naplánoval(a).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Dokáží snadno rozpoznat, zda je někdo zaujat či znuděn tím, co říkám.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. Rozruší mne, když ve zprávách vidím, jak lidé trpí.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

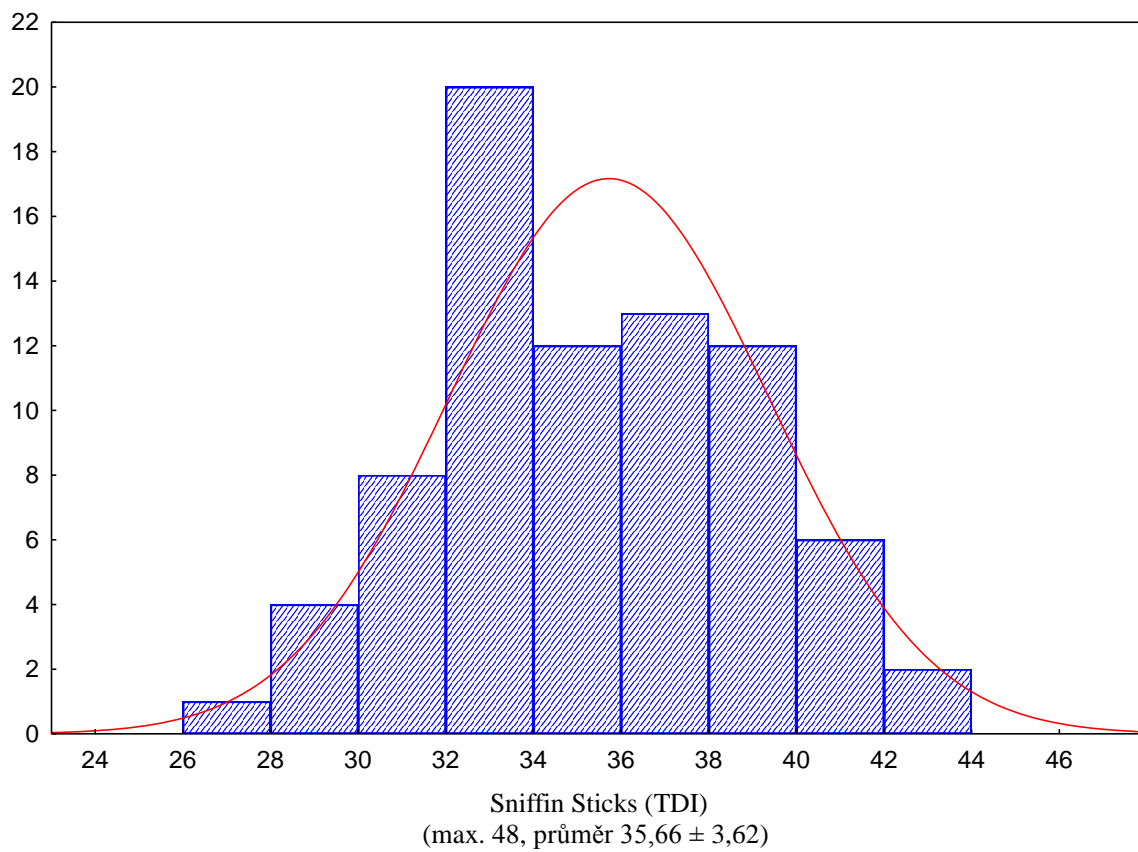
	zcela souhlasím	spíše souhlasím	spíše nesouhlasím	nesouhlasím
43. Přátelé mi obvykle vypráví o svých problémech, neboť říkají, že mám pro ně pochopení.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Dokáži vycítit, že ruším, i když mi to není přímo řečeno.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. Často začnu s novým koníčkem, ale rychle mne začne nudit a vrhnu se na něco jiného.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Lidé mi občas říkají, že jsem se škádlením zašel (zašla) příliš daleko.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Úzkost by mi nedovolila jít na horskou dráhu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Druzí mi často říkají, že jsem necitlivý/á, ačkoli ne vždy chápu proč.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. Když ve skupině vidím cizího člověka, mám za to, že je na něm, aby se snažil zapojit do dění.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. Obvykle si od dění ve filmu zachovávám citový odstup.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. Ve svém každodenním životě mám rád(a) pořádek a často si dělám seznam povinností, které je nutno splnit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. Dokáži se rychle a intuitivně naladit na pocity druhého.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. Nerad(a) riskuji.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. Dokáži se snadno dovtipit, o čem by druhý mohl chtít mluvit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. Dokáži rozpoznat, zda druhý skrývá své pravé pocity.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. Než učiním rozhodnutí, vždy zvážím pozitiva a negativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. Neřeším vědomě, jak se ve společnosti chovat.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. Umím předvídat, jak se kdo zachová.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. Mám tendenci se citově angažovat v problémech přítele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. Obvykle dokáži ocenit stanovisko druhého, a to dokonce i když s ním nesouhlasím.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pětifaktorový osobnostní dotazník (NEO-FFI)

	vůbec nevystihuje	spíše nevystihuje	něco mezi	spíše vystihuje	zcela vystihuje
Hned tak se neznepekujím.					
Mám rád kolem sebe mnoho lidí.					
Nerad ztrácím svůj čas denním sněním.					
Snažím se být zdvořilý ke každému, koho potkám.					
Své věci udržuji v pořádku a čistém stavu.					
Často se cítím horší než ostatní.					
Snadno se rozesměji.					
Když si osvojím již vyzkoušený postup, jak něčeho dosáhnout, držím se ho.					
Často se dostanu do sporu se svou rodinou nebo se spolupracovníky.					
Svůj čas si dovedu dobře organizovat tak, abych všechny věci vyřídil včas.					
Pokud jsem vystaven velkému stresu, mám občas pocit, že se hroutím.					
Nepovažuji sám sebe za příliš veselého.					
Jsem fascinován motivy, které nalézám v umění a přírodě.					
Mnozí lidé si o mě myslí, že jsem egoistický a sobecký.					
Nejsem příliš systematickým člověkem.					
Jen zřídka se cítím osamělý nebo smutný.					
Velmi rád se bavím s jinými lidmi.					
Myslím si, že je zbytečné, aby lidé naslouchali rozdílným názorům významných osobností, protože si z nich stejně nedovedou žádný vybrat.					
Raději bych s ostatními spolupracoval než s nimi soupeřil.					
Pokouším se o splnění všech svěřených úkolů s maximální svědomitostí.					
Často se cítím napjatý a nervózní.					
Jsem rád tam, kde se něco děje.					
Poezie na mě má malý nebo vůbec žádný vliv.					
Jsem náchylný k tomu, že znevažuji názory jiných a stavím se k nim skepticky.					
Mám přesně vymezené cíle a pracuji systematicky na jejich dosažení.					
Mnohdy se cítím zcela bezcenný.					
Raději bývám sám než ve společnosti					

lidí.					
Často si doma připravuji nová nebo exotická jídla nebo si je objednávám v restauraci.					
Věřím tomu, že pokud bych to dovolil(a), tak by mě většina lidí využila pro své cíle.					
Promarním mnoho času, než začnu s prací.					
Zřídka kdy pocítím strach nebo úzkost.					
Často mám pocit, že překypuji energií.					
Jen zřídka kdy si povšímnu nálady nebo pocitů, které vyvolávají okolní vlivy.					
Většina lidí, které znám, mě má rádo.					
Pracuji tvrdě na dosažení svých cílů.					
Často mě rozčílí způsob jednání ostatních lidí se mnou.					
Jsem radostný, dobře naladěný člověk.					
Věřím tomu, že bychom měli při rozhodování v závažných životních situacích brát v úvahu názory lidí, kterých si vážíme.					
Někteří lidé mne považují za chladného a vypočítavého.					
Pokud něco slíbím, vždy to dodržím.					
Pokud se něco nedaří, až příliš často se tím nechám odradit a mám pocit, že to vzdám.					
Nejsem příliš radostným optimistou.					
Při čtení poezie či pohledu na umělecké dílo se mnohdy chvěji vzrušením.					
Ve svých názorech jsem tvrdošíjný a neústupný.					
Někdy na mě není takové spolehnutí, jaké by mělo být.					
Jen zřídka kdy jsem smutný nebo depresivní.					
Vedu život v rychlém tempu.					
Nezajímám se o spekulace na téma podstaty vesmíru nebo smyslu bytí člověka.					
Většinou se pokouším být ohleduplný a citlivý.					
Jsem výkonná osoba, která svou práci dotáhne do konce.					
Často se cítím bezmocný a chci, aby mi někdo pomohl vyřešit mé problémy.					
Jsem velmi aktivní osoba.					

Jsem chtivý vědění.					
Pokud někoho nemám rád, dám mu to najevo.					
Snad nikdy nebudu schopen uvést pořádek do svého života.					
Mnohdy se tak stydím, že bych se nejraději schoval.					
Nebaví mě vést druhé lidi.					
Často si rád pohrávám s teoriemi nebo abstraktními myšlenkami.					
Je-li to nutné, neváhám manipulovat lidmi, abych dosáhl toho, co chci.					
Usiluji o dokonalost ve všem, co dělám.					



Graf 5: Výsledky měření čichových schopností, celkový skór testu Sniffin Sticks (TDI) u testovaných žen