

**Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Biologie
Obor: Biologie



Šárka Renzová

Sociální percepce důvěryhodnosti a její odraz tvaroprostoru lidského obličeje: evoluční
a eko-etologické důsledky
Social perception of trustworthiness and its projection in morphospace of human face:
evolutionary and ecological consequences

Bakalářská práce

Školitel: Mgr. Karel Kleisner, Ph.D.

Praha 2012

Poděkování ☺

Ráda bych poděkovala svému školiteli Mgr. Karlovi Kleisnerovi, Ph.D. za odborné vedení, pomoc při zpracování a korekcích práce a dále všem, kdo mě podporovali během studia.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce, ani její podstatná část, nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 24.8.2012

.....
Šárka Renzová

Obsah

1. Úvod a cíle práce.....	5
2. Lidský obličej jako zdroj informací.....	6
2.1 Atraktivita.....	7
2.2 Dětskost obličeje.....	8
2.3 Dominance.....	9
3. Neurohormonální podstata percepce důvěryhodnosti lidského obličeje.....	10
3.1 Amygdala.....	10
3.2 Testosteron.....	11
3.3 Oxytocin	12
4. Vnímaná důvěryhodnost.....	13
4.1 Vliv faciální podobnosti.....	14
4.2 Úloha vizuální adaptace.....	15
4.3 Vliv faciálního poměru.....	16
4.4 Souvislost dominance, důvěryhodnosti a barvy očí	18
4.5 Kulturní rozdíly ve vnímání důvěryhodnosti.....	19
5. Diskuze.....	21
6. Závěr.....	23
7. Seznam použité literatury.....	24

Abstrakt

Odlišnosti ve vnímání (percepci) lidského obličeje jsou způsobeny variabilitou v obličejových rysech, které jsou zodpovědné za vnímání atraktivity, dominance a důvěryhodnosti. Hlavním tématem této literární rešerše je vnímání důvěryhodnosti a její dopady v rámci sociálních interakcí, kde svůj vliv uplatňují i evoluční mechanismy týkající se pohlavního výběru.

Rešerše se dále zabývá neurohormonálními příčinami ve vnímání důvěryhodnosti, kde hlavní úlohu hraje subkortikální oblast mozku zvaná amygdala.

Klíčová slova: percepce, lidský obličej, důvěryhodnost, amygdala, pohlavní výběr

Abstract

Differences in perception of the human face is caused by variability in facial features, which stands in the face properties, such as attractiveness, dominance and trustworthiness.

This literature review focuses on the perception of trustworthiness and its impact to social interactions. The attention is also paid to possible evolutionary mechanisms such as sexual selection.

Moreover, this work deals with the neurohormonal causes in the perception of trustworthiness, wherein the subcortical brain region called the amygdala plays the main role.

Keywords: perception, the human face, trustworthiness, the amygdala, sexual selection

1. Úvod a cíle práce

První kapitola se zabývá obličejovými vlastnostmi, konkrétně atraktivitou, dominancí a dětskostí obličeje. Důraz je zde kladen především na popis nejdůležitějších hypotéz, které vysvětlují preferenci atraktivních tváří. Lidé s atraktivní tváří mají výhodu nejen v rámci nejrozličnějších sociálních oblastí, ale především jsou upřednostňováni v rámci pohlavního výběru (např. Langlois et al., 2000; Flegr, 2005).

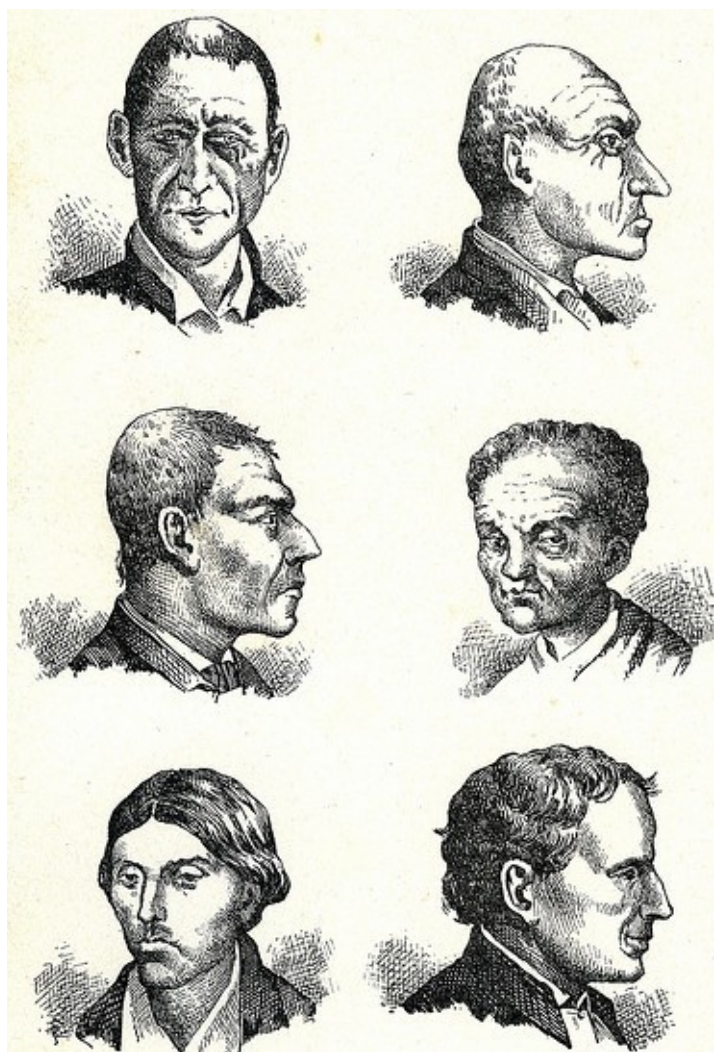
Druhá část se zabývá neurohormonální podstatou percepce důvěryhodnosti obličeje. Výraznou úlohu zde sehrává subkortikální oblast mozku zvaná amygdala, prostřednictvím které dochází k rozlišení mezi tvářemi nedůvěryhodnými a důvěryhodnými, přičemž hormony testosteron a oxytocin zásadním způsobem tuto rozlišovací schopnost ovlivňují (např. Said et al., 2009; Bos et al., 2010; Kosfeld et al., 2005).

Třetí a nejrozsáhlejší část se zabývá vnímáním faciální důvěryhodnosti. Svůj vliv zde uplatňuje vizuální adaptace (Buckingham et al., 2006), faciální podobnost (např. DeBruine, 2005), míra maskulinity tváře (Kleisner et al., 2011) a rozdílnost v hodnotě faciálního poměr (fWHR) (např. Perrett et al., 1998). Stejně tak se vnímání faciální důvěryhodnosti liší v rámci rozdílných kultur (např. Ozono et al., 2010). Kleisner a kol. (2010) ve svých studiích zmiňují souvislost mezi faciální dominancí, důvěryhodností a barvou očí u mužů.

Cílem této práce je shromáždit studie, které se zabývají obličejovými vlastnostmi, především pak faciální důvěryhodností a popsat mechanismy, které vnímání důvěryhodnosti ovlivňují. Jelikož vnímaná důvěryhodnost má značné dopady v rámci sociálních interakcí, včetně výběru partnera (např. DeBruine et al., 2005), budou v práci dále diskutovány hypotézy týkající se pohlavního výběru (Flegr, 2005).

2. Lidský obličej jako zdroj informací

Představy, že je možné odvodit charakter člověka ze vzhledu obličeje, přetrvávají po staletí. První zmínky lze najít už ve starověkém Řecku, Římě a Číně (McNeill, 1998). Johann Caspar Lavater popsal v Eseji o fyziognomii (1776) souvislost mezi faciálními a povahovými rysy. Největší rozmach zaznamenala fyziognomie v 19. století. Cesare Lambroso, objevitel kriminální antropologie, tvrdil, že „každý druh trestné činnosti je spáchán člověkem s určitým fyziognomickým profilem“. Například „zloději se vyznačují expresivní tváří a manuální zručností, malýma „bloudícíma“ očima, silným obočím, pokrouceným nosem, řídkým porostem vlasů a vousů, ustupujícím čelem“ (Lambroso, 2006; viz obrázek I).



Obrázek I: Příklady tváří delikventů (Lambroso, 2006).

2.1 Atraktivita

V rámci studia obličejových vlastností patří atraktivita k těm nejlépe prozkoumaným. Její vliv je patrný v celé řadě sociálních oblastí. Lidé s atraktivnější tváří jsou vnímáni jako více společenší, sexuálně vstřícnější, inteligentnější, zdravější. Atraktivita tak zvyšuje šance na lepší zaměstnání a tím pádem na vyšší výdělek a v posledku i vyšší reprodukční úspěch. Stejně tak je její pozitivní vliv patrný v oblasti justice (Langlois et al., 2000; Eagly et al., 1991).

Vnímání atraktivity se v rámci rozdílných lidských kultur příliš neliší. Svou roli zde tedy sehrává spíše nějaký univerzální mechanismus, nežli specifické kulturní vlivy (Cunningham et al., 1995). Vysvětlení tohoto jevu poskytují následující hypotézy:

Podle *hypotézy dobrých genů* (good genes hypothesis) jsou atraktivní tváře preferovány proto, že signalizují dobrý zdravotní stav. Komponenty atraktivity, čili symetrie a průměrnost, souvisí se schopností odolávat environmentálnímu a genetickému stresu nejen u člověka, ale i u jiných živočišných druhů. Průměrnost signalizuje genetickou diverzitu (heterozygotnost), která je asociována se silným imunitním systémem, což souvisí se schopností odolávat parazitům (Fischer 1958; Hamilton and Zuk, 1982; Thornhill and Gangestad, 1993). Výzkumy se proto zaměřovaly na vztah atraktivity a zdraví. Dospívající ženy a muži s průměrnější a symetričtější tváří vykazovali lepší zdravotní stav, oproti svým vrstevníkům s tváří méně průměrnou a méně symetrickou (Rhodes et al., 2001), ačkoliv existují i studie, které nedošly ke stejnému závěru (Kalick et al., 1998). Kompetence imunitního systému u mužů je navíc vyjádřena mírou produkce testosteronu (Folstad and Karter, 1992). Muži s maskulinní tváří, oproti svým vrstevníkům s tváří méně maskulinní, vykazovali lepší zdraví (Rhodes et al., 2003).

Zebrowitz a kolektiv (2002) ve svém výzkumu potvrdili, že atraktivita je asociována s vyšší inteligencí. Určité faciální znaky tedy mohou být upřednostňovány právě proto, že signalizují vysokou inteligenci. Inteligence může být výhodná v boji o zdroje, čímž je potomkům poskytnuta lepší rodičovská péče a zvyšuje se tak jejich šance na přežití.

Novější modifikací hypotézy dobrých genů je *hypotéza špatných genů* (bad genes hypothesis). Podle této hypotézy není tolik důležité rozlišovat mezi průměrně a nadprůměrně atraktivními tvářemi. Důležité je rozlišovat jedince s podprůměrnou atraktivitou, aby se snížil

jejich reprodukční úspěch a jejich nekvalitní geny tak nebyly předány do další generace (Zebrowitz et al., 2003). Extrémním případem jsou jedinci postižení fetálním alkoholovým syndromem. Jejich neatraktivní tváře signalizují nízkou inteligenci a zdravotní stav (Streissguth et al., 1978). Nedávné studie potvrzují, že posuzovaná inteligence koreluje s naměřenou inteligencí pouze pro jedince pod střední hodnotou atraktivity (Zebrowitz and Rhodes, 2004).

2.2 Dětskost obličeje

Dalším zajímavým obličejovým rysem, který je spojován s určitými povahovými vlastnostmi, je dětskost obličeje.

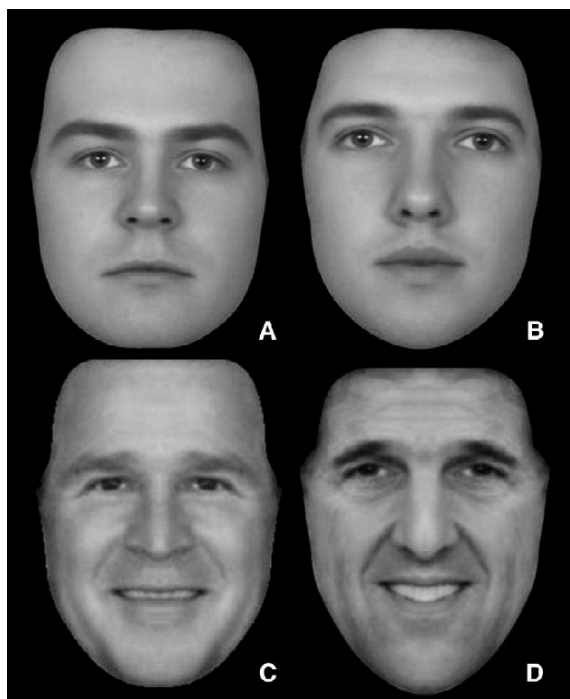
Dospělí jedinci s dětsky vypadajícím obličejem jsou vnímáni jako naivní, submisivní, fyzicky a psychicky slabí, srdeční a poctiví. Hůře získávají vedoucí pozice, na druhou stranu jsou ceněni v oblastech vyžadujících kongenialitu. Jsou také častěji, na rozdíl od dospěle vypadajících vrstevníků, zproštěni obvinění z úmyslného spáchání zločinu, zato častěji čelí obvinění z nedbalosti. Jejich tváře jsou kulatější, vyznačují se velkýma očima, vyšším obočím, menším nosním můstkem, tenčími rty a nižším vertikálním umístěním rysů, které vytváří vyšší čelo a kratší bradu (Montepare and Zebrowitz, 1998; Zebrowitz and McDonald, 1991; Zebrowitz 1997).

Výzkumy, které zjišťovaly, zda přisuzované vlastnosti odráží skutečné povahové rysy dětsky vypadajících jedinců, nepřinesly jednotné stanovisko. Berry a Landry (1997) zjistili, že studenti s dětskými rysy se chovali vroucněji a méně agresivně. Jiné výzkumy předložily výsledky, ve kterých pouze dospělé ženy vykazovaly chování shodné s přisuzovanými rysy. Muži s dětskými rysy byli více negativní, hádaví, asertivní, nepřátelští a dosahovali vyšších akademických úspěchů. Navíc projevovali větší sklon k páčání trestných činů a byla u nich zvýšená pravděpodobnost, že dosáhnou vojenských zásluh, což odporuje představám o jejich fyzické a psychické slabosti. Tedy vše v rozporu s představami o povaze dětsky vypadajících osob. Rozdíl v chování mužů a žen by mohl být vysvětlen následovně: Muži sami u sebe vnímají dětské znaky za nepřijatelné a brání se jim tak, že se chovají opačným způsobem. Naopak u žen jsou dětské znaky asociovány se submisivitou, tedy s pozitivně vnímanou ženskostí (femininitou) (Zebrowitz et al., 1998; Zebrowitz, Collins et al., 1998; Collins and Zebrowitz, 1995).

2.3 Dominance

Faciální dominance úzce souvisí s faciální maskulinitou, která pozitivně koreluje s hladinou testosteronu (Penton-Voak and Chen, 2004). Maskulinní obličej se vyznačuje např. užšími rty, „hranatou“ čelistí a výraznějšími nadočnicovými oblouky, které vytváří charakter zapadlých očí (Cornwell et al., 2006). U živočišných druhů dochází vlivem celkové fyzické dominance k rozčlenění společenstva na striktní hierarchie. Předpokládá se, že účelem je snížit konflikty uvnitř společenstva a zvýšit sociální soudržnost (Mignault et al., 2003).

Faciální dominance je aspekt asociovaný s vůdcovstvím. Little a kolektiv (2007) ve své studii zjišťovali, jak faciální dominance kandidátů ovlivňuje jejich voličskou preferenci. Posuzovány byly tváře dvou bývalých amerických prezidentů, Johna Kerryho a George Bushe (viz obrázek II). Ukázalo se, že vhodnost tváří byla hodnocena v závislosti na kontextu, zda by daný politik vládl v časech míru nebo války. Maskulinní tvář G.Bushe byla upřednostňována v kontextu války, jelikož taková tvář značí dominanci a tedy vyšší agresivitu. Femininní tvář J.Kerryho byla upřednostňována v kontextu míru, kdy jsou ceněny vlastnosti jako vstřícnost a altruismus.



Obrázek II: Tvář George Bushe (C), tvář Johna Kerryho (D), tvář zvýrazňující stejné maskulinní rysy, jako má tvář G. Bushe (A), tvář zvýrazňující stejné feminní rysy, jako má tvář J. Kerryho (B) (Little et al., 2007).

3. Neurohormonální podstata percepce důvěryhodnosti obličeje

3.1 Amygdala

Amygdala je subkortikální oblast mozku, která se podílí na řadě psychologických funkcí (Phelps and LeDoux, 2005). Její význam, mimo jiné, spočívá v detekci hrozby a v hodnocení důvěryhodnosti z obličejů (Winston et al., 2002; Davis et al., 2001).

Adolph a kolektiv (1998) při své práci s pacienty s oboustrannými lézemi amygdaly zjistili, že tito pacienti nebyli schopni rozpoznat ohrožující sluchové a zrakové podněty, navíc projevovali větší důvěru vůči cizincům.

Studie, zabývající se výsledky z magnetické rezonance ukázala, že snížené vnímání důvěryhodnosti vede ke zvýšené odpovědi amygdaly, a to dokonce i v případě, kdy není po účastnících výslovně vyžadováno hodnocení tváří. Totiž, záměrným hodnocením důvěryhodnosti se zvyšovala aktivita lokálních oblastí v pravé mozkové hemisféře, zatímco neuvědomělé hodnocení důvěryhodnosti aktivovalo amygdalu (Winston et al., 2002).

Engel a kolektiv (2007) ve své studii poskytli výsledky o lineární závislosti odpovědi amygdaly na vnímanou důvěryhodnost. Said a kolektiv (2009) však ve své studii odkazují na nelineární závislost. Odpověď amygdaly byla ve vztahu k extrémně důvěryhodným a extrémně nedůvěryhodným obličejům citlivější, než k obličejům ve středu kontinua. Navíc se citlivost odpovědi zvyšovala při vnímání nedůvěryhodných tváří. Toto zjištění odráží evoluční hledisko, podle kterého je rozpoznávání nedůvěryhodných tváří důležitější, než rozpoznávání tváří důvěryhodných (Cosmides a Tobby, 1992).

Není zcela jasné, zda odpověď amygdaly souvisí přímo s hodnocením důvěryhodnosti nebo s hodnocením širšího spektra vlastností. Důvěryhodnost totiž vysoce koreluje např. s atraktivitou, agresivitou, inteligencí nebo emoční stabilitou. S atraktivitou, inteligencí a emoční stabilitou důvěryhodnost korelovala pozitivně, zatímco s agresivitou negativně. Tzn. všechny pozitivně vnímané rysy jsou s důvěryhodností pozitivně korelované, zatímco negativní rysy vykazují záporný vztah. Najít vlastnost, která by nekorelovala s důvěryhodností, je téměř nemožné (Oosterhof and Todorov, 2008; Engell et al., 2007) .

Dysfunkce nebo poškození amygdaly nemusí nutně vést k absenci schopnosti rozpoznávat obličeje. Prosopagnosie je neurologická porucha, při které postižený nerozeznává tváře (Behrmann a Avidan, 2005). Na rozdíl od pacientů s oboustranně poškozenou amygdalou, někteří prosopagnosici jsou schopni rozpoznávat důvěryhodné tváře od nedůvěryhodných. Tato zjištění naznačují, že mechanismy, které vyhodnocují emoce z tváří, jsou neurálně odděleny od mechanismů, které zajišťují rozpoznávání identity (Todorov

and Duchaine, 2008).

Willis a Todorov (2006) se ve své studii zabývali otázkou, jaký je minimální čas potřebný k hodnocení atraktivity, agresivity, kompetence, sympatie a důvěryhodnosti z lidské tváře. Tváře byly prezentovány po dobu 100 ms, 500 ms nebo 1000 ms. Hodnocení, která trvala déle jak 100 ms se těsně shodovala s hodnoceními, které nebyly časově omezené, z čehož vyplývá, že 100 ms je dostatečný čas k vytvoření si závěrů o sledované osobě. V intervalu 100 až 500 ms byly tváře hodnoceny negativněji, zúčastnění si však svými rozhodnutími byli jistější.

Aby se zjistilo, jak se hodnocení tváří mění v závislosti na čase, byly tváře prezentovány v osmi různých časových intervalech (17, 33, 50, 67, 100, 167, 500 ms). Ukázalo se, že reakční čas pro hodnocení atraktivity a důvěryhodnosti je téměř shodný a v porovnání s kompetencí, agresivitou a sympatičností také nejrychlejší. Rozeznat tváře důvěryhodné od nedůvěryhodných bylo možné po 33 ms, výsledek jednoho měření dokonce přinesl hodnotu 17 ms. Nejvyšší korelace byla naměřena pro interval 33 až 100 ms, mezi 100 a 167 ms zaznamenala korelace pouze nepatrný nárůst a nad tuto hodnotu už žádný (Todorov and Pakrashi, 2009). Z evolučního hlediska se předpokládá, že vyhodnocování důvěry a hrozby je tak rychlé proto, že je nezbytné v otázce přežití (Bar et al., 2006).

3.2 Testosteron

Steroidní hormon testosteron je asociován se sociální dominancí a úspěchem v soupeření o zdroje (Archer, 2006).

Úlohu testosteronu v ovlivňování mezilidské důvěry zkoumal Bos a kolektiv (2010). Dospělé ženy byly rozděleny do dvou skupin po dvanácti. První skupina zahrnovala ženy s vysokou mírou důvěry, druhá skupina pak ženy s nízkou mírou důvěry. Oběma skupinám byl podán testosteron. Zatímco u první skupiny se důvěra snížila značně, u druhé skupiny ke změně nedošlo.

Testosteron značně ovlivňuje funkci amygdaly (Koolhaas et al., 1990). Spojení amygdaly a orbitofrontálního kortexu, které hraje důležitou úlohu ve vyhodnocování tváří (Bachevalier et al., 2006), je navázáním testosteronu narušeno (Wingen et al., 2010). Tím je aktivován mozkový kmen, který zvyšuje odpověď na strach (Hermans et al., 2008). Aktivace probíhá přes vasopresin, peptidový hormon vázaný v amygdale, jehož exprese je regulována právě testosteronem (Vries et al., 2008).

3.3 Oxytocin

Neuropeptid oxytocin hraje významnou úlohu v regulaci chování, zejména pak v utváření pozitivních sociálních interakcí, jako je párování jedinců, vznik mateřského pouta, či sexuální chování (Lim and Young, 2006). Oxytocin tedy zvyšuje mezilidskou důvěru a působí tak jako antagonist vasopresinu (Huber et al., 2005).

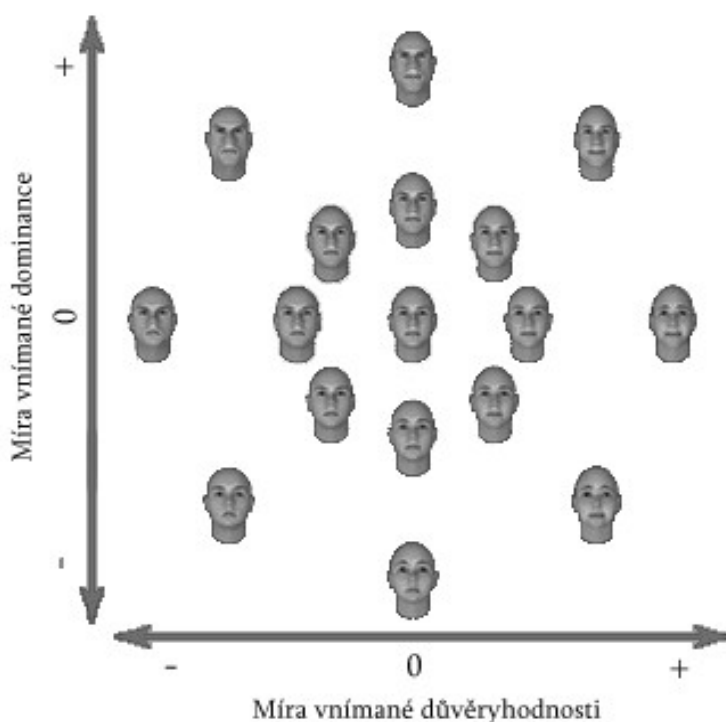
Kosfeld a kolektiv (2005) ověřovali vliv oxytocinu v ekonomických hrách. Zúčastněné osoby byly rozděleny na investory a správce. Investoři posílali správcům určitý finanční obnos, který se během transakce ztrojnásobil. Správci, kteří celý obnos obdrželi, pak měli možnost poslat určitou část zpět investorovi. Investor interagoval během experimentu s každým správcem pouze jednou. Proto lakomí správci neměli důvod poslat investorovi zpět takový obnos, který by zaručil spravedlivý poměr na obou stranách. Investor tedy řešil dilema, zda a jak mnoho riskovat ve svých dalších investicích u konkrétních správců. Ukázalo se, že investoři, kterým byl podán oxytocin, převáděli na správce znatelně vyšší finanční obnosy, než tomu bylo u investorů, kterým bylo podáno placebo.

Z výsledků však není jasné, zda oxytocin ovlivňuje chování výhradně v rámci sociálních interakcí. Je totiž možné, že pouze pomáhá překonat obecnou averzi k riskování a není tedy důležité, zda jsou zúčastnění v přímém kontaktu, a mohou se tak rozhodovat na základě rozpoznávání důvěryhodnosti z obličeje. Byl proto proveden experiment, ve kterém byla úloha správců nahrazena mechanickým zařízením. Z výsledků vyplývá, že chování investorů, kterým byl podán oxytocin, se neodlišovalo od chování investorů, kterým bylo podáno placebo. Navíc nebyl pozorován výraznější rozdíl ve srovnání s investory, kterým bylo podáno placebo a kteří byli v osobním kontaktu se správcem. Pouze investoři, kterým byl podán oxytocin a kteří byli v osobním kontaktu se správcem, se chovali odlišně. Z experimentů tedy vyplývá, že oxytocin ovlivňuje vnímání důvěry v rámci sociálních interakcí.

4. Vnímaná důvěryhodnost

Zdá se, že schopnost rozeznat přítele od nepřítele se vyvinula jako jedna z prvních v rámci mezilidských sociálních interakcí (Cosmides and Tooby, 1992). Důvěra patří k jednomu z nejdůležitějších aspektů v našem každodenním životě. Ovlivňuje jak naše osobní vztahy, tak i vztahy v rámci pracovní hierarchie nebo voličské preference (DeBruine 2005; Bailenson et al., 2008; Zebrowitz and Collins, 1997).

V modelu navrženém Oosterhofem a Todorovem (2009; viz obrázek III) se obličej (s neutrálním výrazem) se zvyšující se dominancí jeví jako více zlostný a tedy nedůvěryhodný. Naopak obličej se zvyšující se submisivitou jsou vnímány jako více radostné a tedy důvěryhodnější. Autoři studie dále ukázali, že tato spojitost souvisí se změnami v oblasti očí a úst. Zatímco u negativně hodnocených (nedůvěryhodných) tváří vykazovalo obočí tvar \vee a ústa tvar \cap , u pozitivně hodnocených (důvěryhodných) tváří nabývalo obočí tvaru \wedge a ústa tvaru U . Tyto závěry naznačují, že vyhodnocování tváří je založeno na podnětech, které u vnímané osoby vyvolají buď odmítavé nebo přívětivé (afiliativní) chování (Fridlund, 1994).



Obrázek III: Model navržený Oosterhofem a Todorovem (2009), upraveno.

4.1 Vliv faciální podobnosti

Prostřednictvím faciální podobnosti je možné detekovat příbuzenské vztahy. Lidé nejčastěji hodnotí vzájemnou podobu mezi rodiči a jejich potomky, nebo mezi sourozenci. Takové ohlasy mohou vést k určitým behaviorálním tendencím. Např. četnost týrání žen a dětí souvisela s tím, jak často byli muži upozorňováni, že je jim dítě podobné (Burch and Gallup, 2000).

Řada studií přinesla výsledky o tom, že tváře, které se nám podobají, hodnotíme pozitivněji, respektive je vnímáme jako více důvěryhodné. Vliv faciální podobnosti byl zkoumán v rámci ekonomických her. Účastníci přidělovali více peněz spoluhráčům, kteří se jim podobali (DeBruine 2002). Vliv faciální podobnosti je patrný i v rámci voleb. Voliči důvěřují více kandidátům, kteří vykazují podobné faciální rysy (Bailenson et al., 2008).

Podle *hypotézy nadměrné generalizace faciální podobnosti příbuzných osob* (familiar face overgeneralization hypothesis) naše zkušenosti s příbuznými a známými mohou ovlivňovat náš přístup k lidem, jejichž tváře jsou jim podobné. Např. zaměstnavatelé mohou při pracovních pohovorech upřednostňovat kandidáty, jejichž tvář se podobá osobám, s kterými měli/mají nadřazení pozitivní zkušenost (Zebrowitz and Collins, 1997).

Početné studie došly k závěru, že sexuální partneři vykazují vzájemnou faciální podobnost (Bereczkei et al. 2002; Bereczkei et al. 2004). Jiné však poukazují na nežádoucí efekt vzájemné podobnosti v hodnocení atraktivity jedinců opačného pohlaví (Penton-Voak et al. 1999; DeBruine 2004). DeBruine a kolektiv (2005) předložili ženským a mužským účastníkům výzkumu fotografie, mezi nimiž byly některé tváře jedinců opačného pohlaví upraveny tak, aby se podobali účastníkům. Účastníci ohodnotily tváře, které se jim podobaly, jako důvěryhodnější a vhodnější v rámci dlouhodobého vztahu, dopad na vnímání atraktivity v tomto případě nebyl žádný. Jedinci, jejichž tváře se nám podobají, totiž vzbuzují důvěru, že se z dlouhodobého hlediska postarají o případné potomky. Avšak v kontextu krátkodobého vztahu byly podobné tváře hodnoceny jako méně atraktivní. Faciální podobnost, jakožto signál genetické příbuznosti, je v rámci rozmnožování nežádoucí, jelikož zvyšuje pravděpodobnost inbreedingu.

Platak a kolektiv (2007) ve své studii zkoumali vliv faciální podobnosti na vnímání důvěryhodnosti výpovědí osob, které účastníkům sdělovali informace o případné nevěře partnera. Účastníkům byly předloženy fotografie dvou osob, přičemž z každého páru byla jedna osoba podobná účastníkovi. Účastníci byli vyzváni, aby si představili, že jim tyto osoby sdělují, že je jim partner nevěrný a poté ohodnotili důvěryhodnost výpovědí obou osob.

Účastníci důvěřovali více osobám, které se jim podobali.

4.2 Úloha vizuální adaptace

Vizuální zkušenost významně formuje naše úsudky o druhých. Adaptace na tváře, která následuje po prvotní vizuální zkušenosti, se liší v závislosti na pohlaví, rase, očním rozestupu, identitě a odlišnosti obličejových rysů mezi pohlavími. Adaptaci způsobují tzv. „afterefekty“, které odráží změny v odpovědi neuronů, které kódují jas, kontrast, prostorovou frekvenci, orientaci, barvu a také především tvary a objekty, jako jsou tváře (Little et al., 2005; Clifford, 2002).

Předešlé studie ukázaly, že adaptace na tváře následně zvyšuje vnímání atraktivity nových podobně vypadajících tváří (Rhodes et al., 2003).

Buckingham a kolektiv (2006) ve svém experimentu zkoumali, zda adaptace ovlivňuje vnímání další důležitých sociálních rysů, konkrétně důvěryhodnosti. V experimentu byly použity mužské tváře, jelikož variabilita mužských tváří je ve srovnání s ženskými tvářemi větší. Série mužských tváří byla transformována do maskulinní a feminní verze. Účastníci (muži i ženy) studie nejdříve hodnotili důvěryhodnost pěti párů mužských tváří. Každý pár obsahoval fotografii maskulinní a feminní verze stejné osoby (viz obrázek IV). Účastníci byli vyzváni, aby míru vnímané důvěryhodnosti u každé fotografie z páru označili na čtyřbodové škále. Po této preadaptační fázi následovala fáze adaptační. Účastníkům bylo promítáno 15 tváří, části účastníků maskulinní verze, části feminní verze. Po této adaptační fázi následovala fáze postadaptační, která obsahovala totožné páry fotografií, jako fáze preadaptační. Účastníci, kterým v adaptační fázi byly promítány maskulinní verze, ohodnotili v postadaptační fázi maskulinní verzi na bodové škále za více důvěryhodnou, oproti fázi preadaptační. Stejně tak navýšení hodnocené důvěryhodnosti feminních verzí bylo zaznamenáno u účastníků, kterým v adaptační fázi byly promítány pouze feminní verze mužské tváře. Z výsledků vyplývá, že vizuální adaptace hraje významnou úlohu v rozvoji preference tváří. Zatímco maskulinní tváře jsou považovány za méně důvěryhodné oproti feminním tvářím (např. Perrett et al., 1998), efekt adaptace na vnímání důvěryhodnosti naznačuje, že míra vnímání důvěryhodnosti u maskulinních tváří však může být zvýšena předešlou vizuální zkušeností s maskulinními tvářemi (Buckingham et al., 2006).

Je zajímavé, že vizuální adaptace zvyšuje jak vnímání atraktivity, tak vnímání důvěryhodnosti u nových podobně vypadajících tváří. Zatímco faciální podobnost zvyšuje vnímání důvěryhodnosti, ale snižuje vnímání atraktivity. Z toho vyplývá, že vnímání

podobnosti tváří nevzniká na základě vizuální adaptace (DeBruine 2004, 2005).



Obrázek IV: Příklad maskulinní (pravá část obrázku) a femininní (levá část obrázku) verze (Buckingham et al., 2006).

4.3 Vliv faciálního poměru

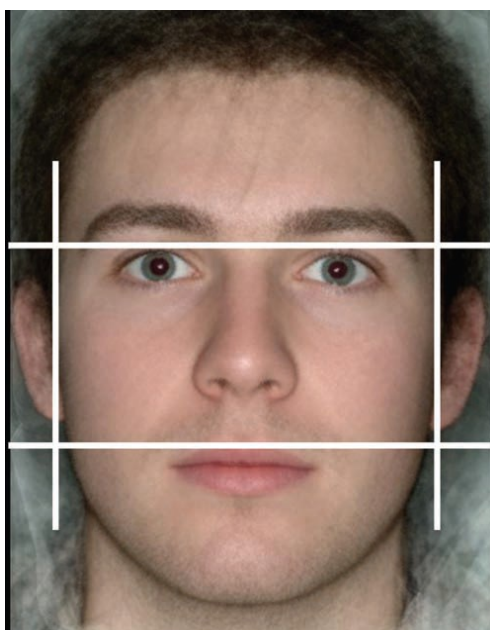
Vliv na vnímání důvěryhodnosti mužské tváře má také rozdílná hodnota faciálního poměru (facial width-to height ratio, fWHR). Hodnota fWHR se vypočítá jako vzdálenost mezi body označující nejširší místa v horizontální rovině tváře (šířka mezi jařmovými oblouky) dělená vzdáleností mezi nejvyšším bodem na horním okraji rtu a nejvyšším bodem víček (faciální výška) (viz obrázek V).

Muži vykazují obecně vyšší hodnoty fWHR oproti ženám. Muži s vyšší hodnotou fWHR, oproti mužům s nižší hodnotou fWHR, navíc vykazovali větší sklony k agresivitě (Carré et al., 2008).

Stirrat a kolektiv (2010) zkoumal vliv rozdílných hodnot fWHR mužských a ženských tváří na chování v rámci ekonomických her. Mužští účastníci s širší tváří, a tedy vyšším faciálním poměrem častěji zneužívali důvěry svých spoluhráčů, oproti mužům s nižším faciálním poměrem. U žen nebyla souvislost faciálního poměru a chování detekována. V dalším experimentu se zkoumal vliv hodnot fWHR na vnímání důvěryhodnosti. Účastníkům byli předloženy fotografie mužů, přičemž každý pár zahrnoval tutéž osobu s rozdílnými hodnotami fWHR. Muži s vyšší hodnotou fWHR byli hodnoceni častěji jako méně důvěryhodní. Z výsledků dále vyplývá, že hodnotící ženy, které vykazovaly nižší faciální dominanci, upřednostňovaly v rámci důvěry muže s nízkým faciálním poměrem

častěji, než ženy s vyšší faciální dominancí. Zdá se tedy, že ženy silně submisivní (podřízené) mohou ve zvýšené míře vnímat vlastnosti, které v mužské tváři značí vykořisťování (Erber et al., 1984).

Pravděpodobné vysvětlení tohoto jevu nabízí množství testosteronu v organismu jedince v období dospívání. Bylo totiž prokázáno, že míra růstu kostí, především pak v oblasti kraniální, souvisí právě s hladinou testosteronu v dospívání (Verdonck et al., 1999). Hladina testosteronu navíc pozitivně koreluje s maskulinitou obličeje. Muži s více maskulinní tváří jsou více agresivní a obecně vnímáni jako méně důvěryhodní (např. Perrett et al., 1998; Little et al., 2007). Lze tedy předpokládat, že se maskulinita obličeje projevuje, mimo jiné, i v hodnotě faciálního poměru.

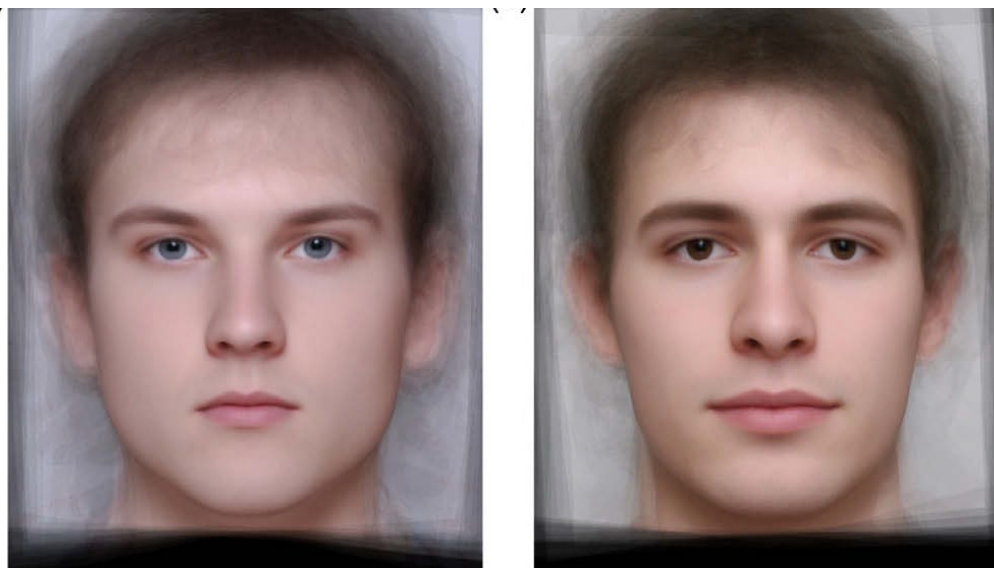


Obrázek V: Znázornění horizontálního a vertikálního rozměru pro výpočet fWHR (Stirrat and Perrett, 2010).

4.4 Souvislost dominance, důvěryhodnosti a barvy očí

Zajímavé výsledky přinesly studie zaměřené na korelaci barvy očí jedince s jeho chováním a vlastnostmi. Např. modrooké děti evropského původu projevují vyšší ostýchavost a hyperaktivitu oproti svým hnědookým vrstevníkům (Rosenberg and Kagan, 1987, 1989).

Kleisner a kolektiv (2010) se ve svém výzkumu zabývali souvislostí mezi barvou očí a vnímáním faciální dominance. Hnědoocí muži byli vnímáni jako více dominantní, oproti mužům modrookým. Když pak byla hnědookým mužům změněna barva duhovky z hnědé na modrou a modrookým z modré na hnědou, vnímání dominance se shodovalo s původními výsledky. Hnědoocí muži byli i po změně barvy očí vnímáni jako více dominantní. Je tedy patrné, že vnímání dominance nesouvisí přímo se zbarvením duhovky, ale s faciálními rysy, které jsou s barvou očí spřaženy. Geometrickou morfometriku byly detekovány tvarové a velikostní rozdíly ve tvářích hnědookých a modrookých mužů. Hnědoocí muži měli statisticky širší a masivnější bradu, širší ústa (větší vzdálenost mezi koutky úst), prostorově výraznější nos a obočí a menší vzdálenost mezi očima. Naopak, modroocí muži vykazovali menší a špičatější bradu, menší vzdálenost koutků úst a větší vzdálenost očí (viz obrázek VI). Hnědoocí muži tedy měli výrazně více maskulinní obličejové rysy oproti modrookým mužům.



Obrázek VI: Tvář modrookého (levý obrázek) a tvář hnědookého (pravý obrázek) muže (Kleisner et al., 2010).

Z dřívějších poznatků vyplývá, že dominance je připisována právě tvářím s maskulinními rysy (Penton-Voak and Chen, 2004; Oosterhof and Todorov, 2009).

Jelikož dominance negativně koreluje s vnímáním důvěryhodnosti (Oosterhof and Todorov, 2009), lze předpokládat, že hnědoocí muži budou vnímáni jako méně důvěryhodní oproti modrookým mužům. Kleisner a kolektiv (2011) však došli k závěru, že hnědoocí muži byli vnímáni jako více důvěryhodní oproti mužům modrookým a to i po změně barvy duhovky.

Tudíž, stejně jako tomu bylo v případě dominance, zdá se, že vnímání důvěryhodnosti není spřaženo s barvou očí, ale s faciálními rysy. Faciální rysy, které u hnědookých mužů pozitivně korelují s dominancí, nemají na vnímání důvěryhodnosti u hnědookých mužů takový vliv, aby jej výrazně potlačily. A proto jsou hnědoocí muži, i přes dominantní rysy, stále vnímáni jako důvěryhodní.

Ženy byly hodnoceny jako důvěryhodnější oproti mužům, což je shodné s poznatkem, že submisivní tváře působí oproti maskulinním tvářím důvěryhodněji (Little et al., 2007; Mazur and Booth, 1998; Perrett et al., 1998; Oosterhof and Todorov, 2009). Ačkoliv u žen nebyla pozorována statisticky průkazná souvislost mezi barvou očí a faciálními rysy, hnědooké ženy byly celkově hodnoceny jako důvěryhodnější oproti ženám modrookým. V předešlé studii Stirrata a Perretta (2010) hodnota fWHR korelovala pozitivně s rysy asociovanými s vnímáním důvěryhodnosti. Kleisner a kolektiv (2011) tuto souvislost potvrdili, avšak nezaznamenali statistický rozdíl v hodnotě fWHR mezi modrookými a hnědookými muži.

4.5 Kulturní rozdíly ve vnímání důvěryhodnosti

Důvěryhodnost však neovlivňují pouze samotné rysy tváře, ale také faciální výraz jedince. Jack a kolektiv (2009) se ve své studii zabývali otázkou, zda jsou konkrétní výrazy ve tváři rozpoznávány totožně v rámci odlišných kultur. Studie zahrnovala bělochy západních zemí a obyvatele východní Asie. Asiaté, na rozdíl od bělochů, mnohem častěji špatně detekovali rozdíl mezi projevem strachu a překvapení, stejně tak mezi znechucením a zlostí. Asiaté při vyhodnocování emocí fixovali pouze horní polovinu obličeje, tedy oči. Běloši fixovali rovnoměrně celý obličej, tedy včetně úst, které svým výrazem dopomohly k přesnému určení emoce. Totiž, samotný výraz očí při překvapení se velmi podobá výrazu očí při strachu, to samé platí v případě znechucení a zlosti. Je tedy patrné, že asiáté užívají kulturně-specifickou dekodující strategii, která je nedostatečná k úplnému rozlišení emocí.

Z výsledků řady studií je patrný vliv úsměvu na vnímání důvěryhodnosti. Např. v rámci ekonomických her intenzita úsměvu pozitivně korelovala s vnímáním důvěryhodnosti mezi hráči (Scharlemann et al., 2001). Ozono a kolektiv (2010) zkoumali, jak se intenzita úsměvu očí, úst a symetrie úsměvu odráží ve vnímání důvěryhodnosti mezi japonskými a americkými studenty. Japonci považovali za více důvěryhodné tváře, jejichž úsměv byl symetrický a intenzivnější v horní oblasti tváře, tzn. v rámci očí. Zatímco vysoká intenzita úsměvu v rámci úst snižovala vnímání důvěryhodnosti. Naopak, v případě Američanů, symetrie úsměvu nebo jeho intenzita v rámci očí nehrála žádnou roli. Důvěryhodnost byla posuzována pouze na základě intenzity úsměvu v rámci úst.

Z předešlé studie je patrné, že východoasijské národy se při vyhodnocování emocí zaměřují převážně na oblast očí (Jack et al., 2010). Právě proto, že Japonci mají tendence své emoce ovládat, lze jejich skutečné citové rozpoložení poznat právě z výrazu očí, jelikož oční svaly se vědomě ovládají mnohem složitěji, než svaly kolem úst (Yuki et al., 2007). Američané, na rozdíl od Japonců, projevují emoce otevřeně. Tím pádem se při vyhodnocování emocí zaměřují na ústa, jakožto orgán, který je v rámci tváře emočně nejvýraznější (Ozono et al., 2010). Souvislost mezi upřímností vyjádřené emoce a zapojením očních svalů potvrzují i jiné studie. Při zapojení očních svalů byl úsměv vnímán jako důvěryhodný, zatímco při samotném zapojení svalů kolem úst byl úsměv vnímán jako nedůvěryhodný (Krumhuber et al., 2007).

5. Diskuze

Výběr partnera je jedním z faktorů, který ovlivňuje celkovou reprodukční úspěšnost jedince. Kompeticí mezi příslušníky stejného pohlaví dochází k vytváření druhotných pohlavních znaků a k následnému vzniku pohlavního dimorfismu. Maskulinní znaky se vyvíjejí pod vlivem testosteronu, femininní znaky se vyvíjejí pod vlivem estrogenu. Intenzivnějšímu pohlavnímu výběru jsou vystaveni samci. Samice totiž investují do rozmnožování a následné rodičovské péče více energie. Tím pádem, na rozdíl od samců, zplodí mnohem menší počet potomků, a tak je pro ně důležité selektovat samce, který bude kvalitní. Samice si vybírají samce právě na základě druhotných pohlavních znaků. Na základě pohlavního výběru jsou tak selektováni jedinci s větší sexuální zdatností, kteří dokážou, oproti konkurentům, získat sexuálního partnera kvalitnějšího a v co nejkratším časovém intervalu (Flegr, 2005). Důvodem, proč jsou samicemi upřednostňováni určití samci, se zabývá řada hypotéz. V tomto textu zmíním ty nejpodstatnější v souvislosti s tématem práce. Podle *hypotézy dobrých genů* jsou upřednostňováni samci, jejichž znaky signalizují kvalitu a které se projeví v genetické výbavě případných mláďat (Fisher 1958, podle Flegra 2005). Příkladem hypotézy dobrých genů je *hypotéza indikátorů rezistence vůči parazitům*. Podle této hypotézy míra exprese druhotných pohlavních znaků negativně koreluje se stupněm parazitace (Hamilton a Zuk 1982). Samci s výraznými druhotnými pohlavními znaky by tedy měli být zároveň neinfikovanými jedinci. Testosteron, jehož hladina pozitivně koreluje s expresí druhotných pohlavních znaků (tedy znaků maskulinních) u savců, však působí jako imunosupersant. Tento poznatek souvisí s *hypotézou imunokompetenčního hendikepu* (Folstad and Karter, 1992, podle Flegra 2005). Tato hypotéza předpokládá pozitivní korelaci mezi vývojem sekundárních pohlavních znaků a kvalitou imunitního systému. To znamená, že pouze skutečně zdraví samci si mohou dovolit náklady, které obnáší poškození imunitního systému. Rhodes a kolektiv (2003) ve svém výzkumu došli k závěru, že maskulinnější tváře byli nejen hodnoceny jako zdravější, oproti méně maskulinním tvářím, ale maskulinita tváří dospívajících mužů skutečně pozitivně korelovala s jejich zdravotním stavem.

Preference maskulinních a submisivních mužských tváří se u žen liší v závislosti na fázi menstruačního cyklu. Pro ženy v plodné fázi jsou atraktivnější muži více maskulinní. Zatímco v neplodné fázi upřednostňují muže se submisivními rysy, kteří se o potomka budou ochotni postarat. Maskulinní tváře působí nedůvěryhodně. Značí nízkou ochotu investovat do potomků, zvýšenou agresivitu a antisociální chování (Little et al., 2007; Mazur and Booth, 1998; Havlicek et al., 2005; Perrett et al., 1998; Oosterhof and Todorov, 2009). Míra vnímání

důvěryhodnosti u maskulinních tváří je však do jisté míry závislá na předešlé vizuální zkušenosti s maskulinními tvářemi (Buckingham et al., 2006). Stejně tak může být hodnocení maskulinní tváře ovlivněno podobností s tváří hodnotitele, jak vyplývá ze studií o vlivu faciální podobnosti na vnímání důvěryhodnosti (např. DeBruine et al., 2005).

Ačkoliv jsou maskulinní tváře považovány za méně důvěryhodné oproti tvářím femininním (např. Perrett et al., 1998), Macapagal a kolektiv (2010) ve svém výzkumu došli k závěru, že maskulinní tváře nebyly hodnoceny jako méně důvěryhodné, oproti tvářím méně maskulinním. Avšak, míra maskulinity mužské tváře pozitivně korelovala s vnímanou agresivitou. Navíc muži, oproti ženám, detekovali citlivěji agresivitu mužské tváře. Totiž, schopnost identifikovat agresivní tvář je pro muže z evolučního hlediska podstatná, jelikož je tím ovlivněn jejich úspěch v kompetici o zdroje, sociální status a sexuální partnerky.

Zajímavé výsledky v souvislosti s vnímáním obličejové maskulinity a důvěryhodnosti přinesly studie Kleisnera a kol. (2010, 2011). Hnědoocí muži, oproti mužům modrookým, byli hodnoceni jako dominantnější, a to i po změně barvy duhovky (Kleisner et al., 2010). Pokud však byla hodnocena důvěryhodnost, hnědoocí muži byli hodnoceni jako důvěryhodnější, oproti mužům modrookým (Kleisner et al., 2011). Zdá se tedy, že faciální rysy, které pozitivně korelují s vnímáním dominance, nemají na vnímání důvěryhodnosti u hnědookých mužů takový vliv, aby je potlačily, a proto jsou hnědoocí muži vnímáni jako důvěryhodní.

6. Závěr

Tato literární rešerše je věnována problematice percepce důvěryhodnosti lidského obličeje v souvislosti s evolučními a eko-etologickými důsledky. Jak je z výsledků uvedených studií patrné, povaha obličejových vlastností značně ovlivňuje naše úsudky o charakterových rysech sledovaných osob, přičemž vnímání důvěryhodnosti patří k těm nejdůležitějším. Kromě toho, že percepce důvěryhodnosti má značný dopad v rámci různorodých mezilidských vztahů, zvýšená citlivost při detekování nedůvěryhodných tváří je zásadní v otázkách možného přežití (např. Cosmides and Tobby, 1992; Platek et al. 2007; Zebrowitz and McDonald, 1991; Langlois et al., 2000; Bailenson et al., 2008).

V navazující diplomové práci bych se zaměřila na studium mezikulturních rozdílů ve vnímání důvěryhodnosti na základě obličejových rysů. Dále je možné testovat vliv barvy očí a vlasů na přisuzování důvěryhodnosti. Další možnosti skýtá i využití metod geometrické morfometriky, například při studiu vztahu fluktuační asymetrie obličeje a jeho vnímané důvěryhodnosti.

7. Seznam použité literatury

Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., Damasio, A. R. (1998). Fear and the Human Amygdala. *The Journal of Neuroscience* 15: 5879-5891.

Archer, J. (2006). Testosterone and human aggression: An evaluation of the challenge hypothesis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 30: 319-345.

Bachevalier, J., Loveland, K. A. (2006). The orbitofrontal-amygdala circuit and self-regulation of social-emotional behavior in autism. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 30: 97-117.

Bar, M., Neta, M., Linz, H. (2006). Very first impressions. *Emotion* 6: 269-278.

Behrmann, M., Avidan, G. (2005). Congenital prosopagnosia: Face blind from birth. *Trends in Cognitive Sciences* 9: 180-187.

Bos, P. A., Terburg, D., van Honk, J. (2010). Testosterone decreases trust in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 107: 9991-9995.

Bailenson, J. N., Iyengar, S., Yee, N., Collins, N. (2008). Facial similarity between voters and candidates causes influence. *Public Opinion Quarterly* 72: 935-961.

Berezkei, T., Gyuris, P., Koves, P., Bernath, L. (2002). Homogamy Genetic similarity, and imprinting; parental influence on mate choice preferences. *Personality and Individual Differences* 33: 677-690.

Berezkei., T., Gyuris., P. And Weisfeld, G. E. (2004). Sexual imprinting in human mate choice. *Proceedings of Royal Society of London B* 271: 1129-1134.

Berry D. S., Landry J. C. (1997). Facial maturity and daily social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology* 72: 570-580.

Buckingham, G., DeBruine, L. M., Little, A. C., Welling, L. L. M., Conway, C. A., Tiddeman, B. P., and Jones, B. C. (2006). Visual adaptation to masculine and feminine faces influences generalized preferences and perceptions of trustworthiness. *Evolution and Human Behavior* 27: 381-389.

Burch, R. L., Gallup, G. G., Jr. (2000). Perceptions of paternal resemblance predict family violence. *Evolution and Human Behavior* 21: 429-435.

Carré, J. M., McCormick, C. M. (2008). In your face: Facial metrics predict aggressive behaviour in the laboratory and in varsity and professional hockey players. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 275: 2651-2656.

Clifford, C. W. G. (2002). Adaptation-induced plasticity in perception: Motion parallels orientation. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 136-143.

Collins M. A., Zebrowitz L. A. (1995). The contributions of appearance to occupational outcomes in civilian and military settings. *Journal of Applied Social Psychology* 25: 129-163.

- Cosmides, L., Tooby, J. (1992). Cognitive adaptations for social exchange. In J. H. Barkow, L. Cosmides, J. Tooby (Eds.), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*: 163-228. London: Oxford University Press.
- Cunningham, M. R., Roberts, A. R., Barbee, A. P., Duren P. B., Wu, C. H. (1995) "Their ideas of beauty are, on the whole, the same as ours: Consistency and Variability in the cross cultural perception of female physical attractiveness". *Journal of Personality and Social Psychology* 68: 261 - 279.
- Cornwell, E. R., Smith, M. J., Boothroyd, L. G., Moore, F. R., Davis, H. P., Stirrat, M., Tiddeman, B., Perrett, D. I. (2006): Reproductive strategy, sexual development and attraction to facial characteristics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 361: 2143 – 2154.
- Davis, M., Whalen, P. J. (2001). The amygdala: vigilance and emotion. *Molecular Psychiatry* 6: 13-34.
- DeBruine, L. M. (2002). Facial resemblance enhances trust. *Proceedings of the Royal Society of London B* 269: 1307-1312.
- DeBruine, L. M. (2004a). Facial resemblance increases the attractiveness of same-sex faces more than other-sex faces. *Proceedings of Royal Society of London B* 271: 2085-2090.
- DeBruine, L. M. (2005). Trustworthy but not lust-worthy: context-specific effects of facial resemblance. *Proceedings of the Royal Society of London B* 272: 919-922.
- Eagly, A. H., Ashmore, R. D., Makhijani, M. G., Longo, L. C. (1991). What is beautiful is good, but . . . : A meta-analytic review of research on the physical attractiveness stereotype. *Psychological Bulletin* 110: 109–128.
- Engell, A.D., Haxby, J.V., Todorov, A. (2007). Implicit trustworthiness decisions: Automatic coding of face properties in human amygdala. *Journal of Cognitive Neuroscience* 19: 1508-1519.
- Erber, R., Fiske, S. T. (1984). Outcome dependency and attention to inconsistent information. *Journal of Personality and Social Psychology* 47: 709-726.
- Fisher, R. A. (1958): *The genetical theory of natural selection*. Dover Publications, New York.
- Flegr, J. (2005). *Evoluční biologie*. Academia, Praha.
- Folstad, I., Karter, A. J. (1992). Parasites, bright males, and immunocompetence handicap. *American Naturalist* 139: 603-622.
- Fridlund, A. J. (1994). *Human facial expression: An evolutionary view*. San Diego, CA: Academic Press.
- Hamilton, W. D., Zuk, M. (1982). Heritable true fitness and bright birds: A role for parasites? *Science* 218: 384-387.

- Havlicek, J., Roberts, S. C., and Flegr, J. (2005). Women's preference for dominant male odour: Effects of menstrual cycle and relationship status. *Biology Letters* 1: 256-259.
- Hermans, E. J., Ramsey, N. F., van Honk, J. (2008). Exogenous testosterone enhances responsiveness to social threat in the neural circuitry of social aggression in humans. *Biological Psychiatry* 63: 263-270.
- Huber, D., Veinante, P., and Stoop, R. (2005). Vasopressin and oxytocin excite distinct neuronal populations in the central amygdala. *Science* 308: 245-248.
- Jack, R. E., Blais, C., Scheepers, C., Schyns, P. G., Caldara, R. (2009). Cultural Confusions Show that Facial Expressions Are Not Universal. *Current Biology* 19: 1543–1548.
- Kalick, S. M., Zebrowitz, L. A., Langlois, J. H., Johnson, R. M. (1998). Does human facial attractiveness honestly advertise health? Longitudinal data on an evolutionary question. *Psychological Science* 9: 8-13.
- Kleisner, K., Kočnar, T., Rubešova, A., Flegr, J. (2010). Eye color predicts but does not directly influence perceived dominance in men. *Personality and Individual Differences*, 49: 59-64.
- Kleisner, K.; Příplatová, L.; Frost P., Flegr, J. (2011). Trustworthy-looking face meets brown eyes. Submitted in *Evolution and Human Behavior*.
- Koolhaas, J. M., Van den Brink, T. H. C., Roozendaal, B., Boorsma, F. (1990). Medial amygdala and aggressive behavior: Interaction between testosterone and vasopressin. *Aggressive Behavior* 16: 223-229.
- Kosfeld, M., Heinrichs, M., Zak, P. J., Fischbacher, U., Fehr, E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature* 435: 673-676.
- Krumhuber, E., Manstead, A. S. R., Cosker, D., Marshall, D., Rosin, P. L., and Kappas, A. (2007). Facial dynamics as indicators of trustworthiness and cooperative behavior. *Emotion* 7: 730-735.
- Langlois, J. H., Kalakanis, L., Rubenstein, A. J., Larson, A., Hallam, M., Smoot, M. (2000). Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychological Bulletin* 126: 390-423.
- Lim, M. M., Young, L. J. (2006). Neuropeptidergic regulation of affiliative behavior and social bonding in animals. *Hormones and Behavior* 50: 506-517.
- Little, A. C., DeBruine, L. M., Jones, B. C. (2005). Sex-contingent face aftereffects suggest distinct neural populations code male and female faces. *Proceedings of the Royal Society of London B* 272: 1-5.
- Little, A. C., Robert, P. Burriss, Benedict C. J., Roberts, S. C. (2007). Facial appearance affects voting decisions. *Evolution and Human Behavior* 28: 18-27.
- Lombroso, C. (2006). *Criminal Man*. Duke University Press, Durham, London.

- Macapagal, K. R., Rupp, H. A., Heiman, J. R. (2011). Influences of observer sex, facial masculinity, and gender role identification on first impressions of men's faces. *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology* 5: 92-105.
- Mazur, A., Booth, A. (1998). Testosterone and dominance in men. *Behavioral and Brain Sciences* 21: 353-397.
- McNeill, D. (1998). *The Face*. Little, Brown and Company, Boston.
- Mignault, A., Chaudhuri, A. (2003). The Many Faces of a Neutral Face: Head Tilt and Perception of Dominance and Emotion. *Journal of Nonverbal Behavior* 27: 111–132.
- Montepare, J. M., Zebrowitz, L. A. (1998). Person perception comes of age: The salience and significance of age in social judgements. *Advances in Experimental Social Psychology* 30: 93-161.
- Oosterhof, N.N., Todorov, A. (2008). The functional basis of face evaluation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 105: 11087-11092.
- Oosterhof, N. N., Todorov, A. (2009). Shared perceptual basis of emotional expressions and trustworthiness impressions from faces. *Emotion* 9: 128-133.
- Ozono H., Watabe, M., Yoshikawa, S., Nakashima, S., Rule, N. O., Ambady, N., Adams, R., B., Jr. (2010). What's in a smile? Cultural differences in the effect of smiling on judgements of trustworthiness. *Letters on Evolutionary Behavioral Science* 1: 15-18.
- Penton-Voak, I. S., Chen, J. Y. (2004). High salivary testosterone is linked to masculine male facial appearance in humans. *Evolution and Human Behavior* 25: 229-241.
- Penton-Voak, I. S., Oerrett, D. I., Peirce, J. W. (1999). Computer graphic studies of the role of facial similarity in judgments of attractiveness. *Current Psychology* 18: 104-117.
- Phelps, E.A., LaDoux, J. E. (2005). Contributions of the amygdala to emotion processing: from animal models to human behavior. *Neuron* 48: 175-87.
- Platek, S. M., Thomson, J. W. (2007). Facial resemblance exaggerates sex-specific jealousy-based decisions. *Evolutionary Psychology* 5: 223-231.
- Perrett, D. I., Lee, K. J., Penton-Voak, I. S., Rowland, D. R., Yoshikawa, S., Burt, D. M., Henzi, S. P., Castles, D. L., and Akamatsu, S. (1998). Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature* 394: 884-887.
- Rhodes, G., Chan, J., Zebrowitz, L. A., Simmons, L. W. (2003). Does sexual dimorphism in human faces signal health? *Proceedings of the Royal Society of London B (Suppl.)* 270: 93-95.
- Rhodes, G., Jeffery, L., Watson T. L., Clifford, C. W. G., Nakayama, K. (2003). Fitting the mind to the world: Face adaptation and attractiveness aftereffects. *Psychological Science* 14: 558-566.

- Rhodes, G., Zebrowitz, L. A., Clark, A., Kalick, S. M., Hightower, A., McKay, R. (2001). Do facial averageness and symmetry signal health? *Evolution and Human Behavior* 22: 31-46.
- Rosenberg, A., and Kagan, J. (1987). Iris pigmentation and behavioral inhibition. *Developmental Psychobiology* 20: 377-392.
- Scharlemann, J. P. W., Eckel, C. C., Kacelnik, A., and Wilson, R. K. (2001). The value of a smile: Game theory with a human face. *Journal of Economic Psychology* 22: 617-640.
- Said, C.P., Baron, S., Todorov, A. (2009a). Nonlinear amygdala response to face trustworthiness: Contributions of high and low spatial frequency information. *Journal of Cognitive Neuroscience* 21: 519-528.
- Stirrat, M.; Perrett, D.I. (2010). Valid Facial Cues to Cooperation and Trust: Male Facial Width and Trustworthiness. *Psychological Science* 21: 349–354.
- Streissguth, A. P., Herman, C. S., Smith, D. W. (1978). Intelligence, behavior, and dysmorphogenesis in the fetal alcohol syndrome: A report on 20 patients. *The Journal of Pediatrics* 92: 363-367.
- Thornhill, R., Gangestad, S. W. (1993). Human facial beauty: Averageness, symmetry, and parasite resistance. *Human Nature* 4: 237-269.
- Todorov, A., Duchaine, B. (2008). Reading trustworthiness in faces without recognizing faces. *Cognitive Neuropsychology* 25: 395-410.
- Todorov, A., Pakrashi, M., Oosterhof, N. N. (2009). Evaluating faces on trustworthiness after minimal time exposure. *Social Cognition* 27: 813-833.
- Verdonc, A., Gaethofs, M., Carels, C., de Zegher, F. (1999). Effect of low-dose testosterone treatment on craniofacial growth in boys with delayed puberty. *European Journal of Orthodontics* 21: 137-143.
- Vries, G. J. (2008). Sex differences in vasopressin and oxytocin innervation of the brain. *Progress in Brain Research* 170: 17-27.
- Willis, J., Todorov, A. (2006). First impressions: Making up your mind after 100 ms exposure to a face. *Psychological Science* 17: 592-598.
- Wingen, G., Mattern C., Verkes, R. J., Buitelaar, J., Fernández, G. (2010). Testosterone reduces amygdala-orbitofrontal cortex coupling. *Psychoneuroendocrinology* 35: 105-113.
- Winston, J. S., Strange, B., O'Doherty, J., Dolan, R. (2002). Automatic and intentional brain responses during evaluation of trustworthiness of face. *Nature Neuroscience* 5: 277-83.
- Yuki, M., Maddux, W. W., and Masuda, T. (2007). Are the windows to the soul the same in the East and West? Cultural differences in using the eyes and mouth as cues to recognize emotions in Japan and the United States. *Journal of Experimental Social Psychology* 43: 303-311.

Zebrowitz L. A., Andreoletti C., Collins M.A., Lee S.Y., Blumenthal J. (1998). Bright, bad, babyfaced boys: appearance stereotypes do not always yield self-fulfilling prophecy effects. *Journal of Personality and Social Psychology* 75: 1300-1320.

Zebrowitz L. A., Collins M. A., Dutta R. (1998). The relationship between appearance and personality across the life span. *Personality and Social Psychology Bulletin* 24: 736-749.

Zebrowitz, L. A., Collins, M. A. (1997). Accurate social perception at zero acquaintance: The affordances of a Gibsonian approach. *Personality and Social Psychology Review* 1: 204-223.

Zebrowitz, L. A., Fellous, J. M., Mignault, A., Andreoletti, C. (2003). Trait impressions as overgeneralized responses to adaptively significant facial qualities: Evidence from connectionist modeling. *Personality and Social Psychology Review* 7: 194-215.

Zebrowitz, L. A., Hall, J. A., Murphy, N. A., Rhodes, G. (2002). Looking smart and looking good: Facial cues to intelligence and their origins. *Personality and Social Psychology Bulletin* 28: 238-249.

Zebrowitz, L. A., McDonald, S. M. (1991). The impact of litigants' babyfacedness and attractiveness on adjudications in small claims courts. *Law and Behavior* 15: 603-623.

Zebrowitz, L. A., Rhodes, G. (2004). Sensitivity to „bad genes“ and the anomalous face overgeneralization effect: Cue validity, cue utilization, and accuracy in judging intelligence and health. *Journal of Nonverbal Behavior* 28: 167-185.

Zebrowitz, L. A. (1997). *Reading Faces – Window to the Soul*. Westview Press, Boulder.