

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA HUMANITNÍCH STUDIÍ

Katedra obecné antropologie



**Morfologie lidského těla ve vztahu k vybraným
behaviorálním
a psychosociálním aspektům**

Disertační práce

Mgr. Věra Pivoňková

Vedoucí práce: Prof. RNDr. Stanislav Komárek, Dr.

Praha, 2009

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně, s použitím citované literatury.

V Praze 30. 6. 2009

Anotace:

Disertační práce se skládá ze dvou částí. První část práce zahrnuje úvod a analýzu literatury shrnující výsledky současného výzkumu zaměřeného na problematiku vztahu lidské morfologie, behaviorálních, psychosociálních aspektů a testosteronu. Druhá část práce obsahuje kapitolu Historické poznámky. Ta pojednává o vztahu duše a těla v širším historickém kontextu a byla publikována v rámci odborné knihy Lidský obličej. Dále obsahuje pět odborných článků, z nichž dva byly publikovány v impaktovaných časopisech a tři rukopisy, které byly odeslány k publikaci. Publikované články se týkají výzkumu poměru 2. a 4. prstu ve vztahu za prvé k psychologickým vlastnostem a za druhé k přítomnosti parazitické infekce - toxoplazmozy. Další tři předložené články řeší problematiku vztahu morfologie lidské tváře a psychologických vlastností člověka. V prvním článku byl zkoumán vztah maskulinity mužské tváře a osobnostních faktorů Cattellova dotazníku, jehož výsledkem je nalezená souvislost mezi maskulinitou a faktorem Dominance. Tento výsledek je diskutován především v kontextu evoluční psychologie. V dalších dvou člancích je řešena problematika sociální percepce tváře a to schopnosti správného rozpoznávání psychologických vlastností Cattellova dotazníku na základě jejího vzhledu. Z těchto studií vyplynulo, že osobnostní faktory jako je Sociální smělost, Společensnost a Entusiasmus, mohou být z tváře správně rozpoznávány.

Klíčová slova:

testosteron, poměr 2. a 4. prstu, tvář, osobnost, maskulinita, 16 faktorový Cattellův osobnostní dotazník

Poděkování:

Ráda bych tímto poděkovala svému školiteli Standovi Komárkovi za trpělivost při vedení mého doktorského studia. Dále bych ráda poděkovala celé pracovní skupině etologie člověka, a to zejména Honzovi Havlíčkovi a Aničce Rubešové bez jejichž zájmu, odborné a kolegiální pomoci by tato práce nemohla vzniknout. Mé díky patří i dalším kolegům Jardovi Flegrovi, Jitce Lindové a Alešovi Kuběnovi za pomoc při zdolávání praktických úskalí vědecké práce. V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a všem svým blízkým za pochopení a duševní podporu.

OBSAH	1
--------------------	----------

ČÁST I

Úvod	3
------------	---

Analýza literatury

1. Vztah těla a osobnosti ve vědě počátku 20.století	3
2. Psychologické a behaviorální aspekty lidské morfologie ve světle současného výzkumu.....	8
2.1. Historie objevení testosteronu.....	8
2.2. Působení testosteronu v prenatálním období.....	9
2.2.1.Hladina pohlavních hormonů v prenatálním období ve vztahu k poměru 2. a 4. prstu a k dalším behaviorálním a psychologickým charakteristikám	12
2.2.2.Vliv toxoplasmózy na poměr 2. a 4. prstu	14
2.3. Působení testosteronu v období puberty.....	14
2.4. Působení testosteronu v dospělosti.....	16
2.4.1. Testosteron u žen	18
2.4.2. Sociální aspekty působení testosteronu.....	18
2.4.3. Bazální versus reciproční model fungování testosteronu.....	19
2.5. Maskulinita mužské tváře ve vztahu k psychologickým vlastnostem a hladině testosteronu.....	22
3. Morfologie lidské tváře a osobnost člověka.....	23
4. Limitace předchozích studií.....	26
5. Možnosti dalšího výzkumu.....	27
6 Závěr.....	28
7. Použitá literatura.....	29
8. Příklady somatoskopických znaků	36
8.1. Somatoskopické znaky muži: Fotografie(3 str.).....	37
8.2. Somatoskopické znaky muži: Kresby(3 str.).....	41
8.3. Somatoskopické znaky ženy : Fotografie (5 str.).....	45
8.4. Somatoskopické znaky ženy: Kresby(5 str.).....	51

ČÁST II

Odborné studie

1. Odborná kniha.....	57
Lidský obličej, Vnímání tváře z pohledu kognitivních, behaviorálních a sociálních věd	
1.2. Kapitola Historické poznámky (28 str.).....	58
2. Odborné články.....	86
2.1. Digit Ratio (2D:4D) and Cattell's Personality Traits (9 str.).....	86
2.2. Latent Toxoplasmosis and Salivary Testosterone Concentration - Important Confounding Factors in Second to Fourth Digit Ratio Studies (6 str.).....	96
2.3. Facial masculinity of men is related to the Dominance personality trait and doesn't correlate with testosterone in saliva(20 str.).....	102
2.4. Warmth, Liveliness, and Social Boldness can be assessed from facial appearance: Effects of gender and cultural origin (29 str.).....	123
2.5. Some Cattell's traits can be judged from composite images accurately(19st.).....	153
3. Shrnutí.....	172

Úvod

Smyslem tohoto úvodu je poukázat na historický kontext směru vědeckého výzkumu, který zkoumá vztah mezi morfologií a psychologickými a behaviorálními aspekty člověka. V našem kulturním kontextu je tato problematika pojednávána v rámci širšího pojetí vztahu duše a těla, ve kterém je pocíťováno určité napětí či nesoulad. Neboť výrazy duše a tělo tradičně pojmenovávají dva významové extrémy stojící vůči sobě ve vzájemném kontrastu. Vnímání vztahu duše a těla v jeho protikladnosti a zároveň snaha o jeho zpětné pochopení v hlubinné počáteční jednotě se stala jakýmsi základním kamenem evropské kultury, a zároveň také cestou věčného hledání. Po této cestě se můžeme vydat různými způsoby, například prostřednictvím filosofických úvah, cestou vědeckého bádání, nebo i cestou rezignace na verbalizaci tohoto aspektu prostřednictvím živelného prožívání. Ráda bych tímto vyjádřila poděkování všem okolnostem, které mi umožnily v průběhu minulých let kráčet po této cestě prostřednictvím antropologického výzkumu oblasti lidské tělesnosti, která nám nejvíce umožňuje reflektovat tuto hlubinnou niternost v portmannovském slova smyslu. Výsledkem této cesty jsou nejen články shrnující výsledky odborných studií, na kterých jsem se podílela, ale také celá řada inspirativních odborných i osobních setkání a také hlubší poznání svých vlastních odborných schopností a zároveň i limitů v oblasti vědecké práce.

V první části práce bych se zaměřila na historické aspekty tohoto směru výzkumu a dále bych nastínila různé oblasti současného vědeckého výzkumu, v jehož kontextu vnikly studie předložené v druhé části disertační práce.

1. *Vztah těla a osobnosti ve vědě počátku 20.století*

Předpoklad, že mezi vzhledem a osobností člověka existuje určitý vztah, má v našem kulturním kontextu hlubokou tradici, jejíž kořeny jsem se částečně pokusila zmapovat v kapitole **Historické poznámky** odborné knižní publikace zahrnuté v části II 1.2. disertační práce. V kontextu vědeckého přístupu počátku dvacátého století se souvislost mezi tělesnými znaky člověka a jeho osobností nahlížela zejména v rámci tzv. biotypologických konstitučních nauk. Tyto nauky o konstituci svým způsobem pohledu na přirozenost člověka navazovaly na pojetí konstituce hippokratové školy, která rozlišovala dvě základní konstituce (suchou a vlhkou) v pozdější galénské terminologii nazvané jako *habitus phthisicus* a *habitus apoplecticus*. Tyto nauky o konstituci však, na rozdíl od hippokratovského uvažování o lidské přirozenosti, uplatňovaly kauzální vysvětlení koexistence morfologických struktur a charakterových, či temperamentových vlastností člověka. To znamená, že předpokládaly existenci určitého

třetího faktoru, např. působení jednoho či více hormonů, které by mohly ovlivnit vytváření obou složek osobnosti.

Mezi nejznámější psychosomatické typologie první poloviny dvacátého století nepochybně náleží konstituční typologie tübingenského psychiatra Ernsta Kretschmera (1888-1964), publikovaná v díle „Stavba těla a charakter“ (*Körperbau und Charakter*)“ roku 1921. Kretschmer rozeznává tři základní konstituční typy: typ leptosomní (řec. *leptos*-tenký, řec. *soma*-tělo), jehož krajní varietou je typ astenický, dále typ atletický a pyknický (řec. *pyknos*-mohutný, pevný, tlustý). Typ dysplastický označuje stavbu těla neurčitého typu. Východiskem Kretschmerovy typologie bylo pozorování souvislosti výskytu určitých typů stavby těla s určitými druhy psychického onemocnění. Protože Kretschmer předpokládal, že mezi psychickou normalitou a psychickým onemocněním existuje plynulý přechod a mohl tedy později svá původní pozorování vztáhnout i na psychicky zdravé osoby. Kretschmer si především povšiml, že osoby se schizofrenním onemocněním mají převážně astenickou stavbu těla, kdežto osoby, které onemocněly cyklofrenií (manio-depresivní psychózou), převážně pyknickou stavbu těla. Kretschmer hovoří o souvislostech určitého typu stavby těla a určitého charakterového typu, ale ve skutečnosti jde spíše o určení temperamentu. Osobnost člověka podle Kretschmera reprezentuje psychosomatický funkční systém, ve kterém forma těla souvisí, stejně jako psychika, s tělesným metabolismem, činností endokrinního systému a dalšími biologickými činiteli. V této typologii byla poprvé v moderní vědě popsána vzájemná souvislost mezi typem tělesné stavby, některými morfologickými znaky v obličeji a charakterovými vlastnostmi člověka. Kretschmer pak ve své konstituční typologii rozlišuje tři základní typy charakteru-temperamentu, které se mají tendenci vyskytovat ve spojení s popsánými základními typy tělesné stavby. Leptosomní tělesná stavba se pak s vyšší pravděpodobností vyskytuje společně se tzv. schizothymním charakterem, pyknická tělesná stavba je pak typická pro cyklothymní charakterem a atletická tělesná stavba pro charakter viskózní. Cyklothymie je charakterizována výkyvy temperamentu mezi dvěma extrémy: stavem vzrušenosti (veselosti) a deprese (smutku). Nálada se může ustálit blíže jednoho či druhého pólu. Cyklothymní osoby mohou být veselé i smutné. Rychlost reakcí silně kolísá, odpovědi na podněty jsou přiměřené. Cyklothymní jsou extroverti orientovaní navenek, mají smysl pro skutečnost. V chování jsou otevření, společenští a spontánní bez ohledu na druh činnosti, kterou provozují. Rychle vzplanou hněvem, který však brzy pomine, nejsou nervózní ani přecitlivělí. Jsou dobří pozorovatelé, dávají přednost praktickému pokusu před teoretickými úvahami. Schizotymní osoby jsou nestálé a kolísají mezi krajní citovostí a chladem a mezi přecitlivělostí a bezcitností. Tento chlad se projevuje neúčastí a pasivitou ,

nevyrušitelným klidem a nedostatkem smyslu pro humor. Schizotymní osoby mají tendenci k vytváření fixních představ, na nichž lpí i tehdy pokud se okolnosti již změnilly. Schizotymní osoby jsou zaměřené do sebe, introvertní. (Fetter, Prokopec, Suchý, & Titlbachová, 1967).

Další velmi rozšířenou konstituční typologií byla somatotypologie W.Sheldona, která vznikla ve Spojených Státech. Jejím hlavním tvůrcem byl americký lékař a psycholog William H. Sheldon(1898-1977), který tuto typologii začal vytvářet mezi lety 1939 až 1956, kdy byla završena dílem „Atlas člověka“ (*Atlas of men*). Somatotyp pak pro Sheldona nebyl statickou záležitostí, nýbrž představoval pokus o postižení lidské individuality v jejím vývoji a proměnách. Somatotyp byl ze své definice předpokladem budoucí posloupnosti fenotypů, jestliže výživa bude stálý konstantní faktor, nebo se bude pohybovat v normálních mezích. Sheldon o jednotlivých somatotypech uvažoval v dlouhodobém časovém horizontu a pro každý uvádí nutriční křivku (poměr tělesné váhy a výšky v průběhu celého života) a také i předpokládanou délku života. Tímto bylo poukázáno na to, že zatímco fenotyp je prezentace statická a čistě objektivní, tak naproti tomu je somatotyp dynamická abstrakce série takovýchto projekcí. (Sheldon, 1954).

Celý somatotypologický systém vznikl na základě somatoskopického porovnávání série tří fotografií přibližně 46 000 mužů americké populace. Každý somatotyp byl vyjádřen trojčíslem, které kvantifikuje rozvoj tří primárních komponent, dále určujících morfologickou strukturu individua. Každé číslo z trojčísle může nabývat hodnoty od 1 do 7, v závislosti na stupni rozvinutí popisované složky. Názvy složek byly odvozeny z názvů třech zárodečných listů embrya: endodermu, mesodermu a ektodermu. Z endodermu dalším vývojem vzniká trávicí systém, z mezodermu se vytváří svalová a kostní tkáň a z ektodermu se vytváří pokožka, krycí epitely a nervová tkáň. První číslo trojčísle vypovídá o rozvoji endomorfie, která je vizuálně hodnocena jako množství podkožního tuku. Druhé číslo vypovídá o rozvoji mezomorfie, která se hodnotí jako míra rozvinutí svalové tkáně a mohutnost kosterního aparátu. Třetí číslo pak vypovídá o rozvoji ektomorfie složky, která je hodnocena, jako vytáhlost končetin a rozvoj tělního povrchu. Tato různá distribuce základních komponent se odráží na třech úrovních osobnosti sledovaného jedince: morfologické úrovni (*somatotype*), motivační úrovni (*index of temperament*), úrovni chování nebo psychické patologie (*psychiatric index*). Sheldonův způsob klasifikace je daleko obsáhlejší a složitější, my se však zaměříme pouze na jeho malou část, která nebývá v odborné literatuře referující o této metodě zmiňována. Podlé mého názoru však tento způsob pohledu na lidskou tělesnost může být i v kontextu současného výzkumu stále inspirativní, pokud si budeme vědomi jeho obtížné zařaditelnosti do paradigmatu současné vědy. Za velmi inspirativní také považují Sheldonův

koncept biologické extroverze a introverze, kterým navázal na charakterizaci extroverze a introverze známou již od C.G.Junga. Rozšíření tohoto pojetí spočívá zejména v představě, že jedinci s velkým povrchem těla mají maximální kontakt s okolním světem, což jim zároveň přináší velké množství impulzů. Tento stav Sheldon označuje jako biologickou extroverzi, která bývá zároveň kompenzována psychologickou introverzí. Ta jedince chrání před dalším zvyšování počtu impulzů, které by vedly k přetížení nervového systému. Naopak jedinci s relativně malým povrchem těla, kteří mají krátké končetiny a zavalitý tvar těla mají velice omezený kontakt s okolním světem a z těchto důvodů dostávají ze svého okolí minimální množství impulzů. Tento stav je pak Sheldonem označován jako biologická introverze, která má tendenci být kompenzována psychologickou extroverzí. Ta jedincům umožňuje získávat větší množství podnětů zejména ze sociálního prostředí. Další varianta aktivního vyhledávání podnětů může být u těchto jedinců vyjádřena jako záliba ve stravě. Tento jednoduchý model se do určité míry podobá definici schizotypního a cyklotypního charakteru v souvislosti s leptosomní respektive pyknickou tělesnou stavbou Kretschmerovy konstituční typologie.

Z důvodu lepšího pochopení a také pro určité oživení Sheldonovi somatotypologické metody bylo každému somatotypu přiřazeno určité zvíře, které proporcionálně odpovídá tělesnému rozvoji daného somatotypu, tzv. totem. Na základě typických behaviorálních znaků totemu bylo analogicky uvažováno i o typickém chování tohoto somatotypu a také o charakteru sociálního prostředí, kde se tento somatotyp nejčastěji vyskytuje, jakési jeho sociální nice. Celkem bylo nalezeno 88 somatotypů, které dále řadí do 42 somatotypických rodin. Zmíníme se podrobněji alespoň o třech typech, které charakterizují speciální případy extrémního rozvinutí ektomorfní, mezomorfní a endomorfní tělesné složky.

Extrémního ektomorfa představuje trojčíslí 117 a jeho totemovým zvířetem jsou pakobylky. Jsou charakterizováni jako křehká vytáhlá stvoření s maximálním rozsahem tělního povrchu a maximální jemností struktury těla. Jsou charakterističtí svým dominujícím povrchem těla, což sebou nese extrémní citlivost a až chronickou přecitlivělost na vnější podmínky sociálního života, jak bylo předvedeno již výše. Podle Sheldona je tento somatotyp v běžné populaci velice vzácný, ale naopak se poměrně často objevuje v psychiatrických léčebnách obvykle s diagnózou schizofrenie. V tomto smyslu odpovídá obrazu astenika se sklonem ke schizofrenii, tak jak byl popsán E. Kretschmerem. Extrémního mesomorfa vyjadřuje trojčíslí 171 a jeho totemovým zvířetem je orel. Byl charakterizován jako těžkotonážní vzdušná bitevní loď, která dokáže lovit i ostatní ptáky. Tento somatotyp má maximum svalové tkáně, v mládí má velice ostré jakoby kamenné kontury, které pak se ve stáří mají tendenci mírně zaoblovat tukem. Extrémní mesomorfie má přirozeně ráda svalovou aktivitu a vítá fyzicky

náročný způsob života. Extrémního endomorfa popisuje trojčíslí 711 a jeho totemovým zvířetem je siréna (ochechule). Sirény, kruhotělnaté, širokoocasé jsou bezmocní vodní savci. Živí se vodními rostlinami, které nachází v deltách řek. Mimo vodu jsou bezbranné stejně jako medúzy. Tento somatotyp je také velmi vzácný. Podle Sheldona se vyskytuje však poměrně často v psychiatrických léčebnách či podobných institucích. To však platí pro všechny somatotypy, které mají mesomorfní složku zcela minimálně zastoupenou (vyjádřenou číslem 1). S druhou komponentou na úrovni 1 je totiž kompetitivní boj v našem světě velmi obtížný, zvláště pro muže. Jestliže se 711 pokouší v tomto světě obstát bez jakýchkoli kulturních výhod jako je bohatství a vlivní přátelé, není pak bezdůvodné ho srovnávat se sirénou, která se ocitla na suchu. Jak udává Sheldon tak mezi dětmi opatrovanými v newyorském státním domově pro slabomyslné není 711 extrémně vzácný. To však neznamená, že děti tohoto somatotypu jsou od přírody méně inteligentní, ale spíše je to dáno tím, že v situaci somatotypu 711 člověk potřebuje více inteligence k tomu, aby ve společnosti obstál. (Sheldon, 1954)

Ve vzorku 46 000 amerických mužů, zejména z řad vojáků byli zahrnuti muži evropského a afroamerického původu (7 %) a dále muži hlásící se k židovskému původu (6 %). Tato typologie měla být podle Sheldona koncipována jako první pokus o obecnou lidskou taxonomii, která prochází skrze všechny konvenční identifikace a hranice, kterými se lidé od sebe odlišují. (Sheldon, 1954). Zcela programově opomíjela hledisko dělení podle etnické příslušnosti, barvy pleti, různé fyziologie, krevních skupin a geografického místa narození. Jejím úkolem bylo nalezení jednotného posuzovacího kritéria, které by se mohlo uplatnit na všechny příslušníky amerického národa s odhlédnutím od všech výše uvedených odlišností. Sheldonova typologie byla pokusem, který se otevřeně stavěl proti všem rasově diskriminačním snahám a poskytoval tak vědecký základ pro dobově proklamovaný proces „amalgamizace“, tzn. rozpuštění všech kulturních a genetických specifik pod vlajkou jednotného amerického národa. V tomto smyslu můžeme na somatotypologii pohlížet jako na výrazný příklad sociomorfního modelování v přírodních vědách (tendence k projekci společenských poměrů do přírody a vědeckého uvažování o ní) a tedy i do způsobu uvažování o lidské přirozenosti, ve kterém jsou z důvodu budování sociálního konstrukt amerického národa zcela ignorovány všechny etnické rozdíly. Pozornost je tak zaměřena na univerzálnější znaky celého těla, které jsou přítomné u všech zástupců „amerického národa“, což je kategorie spíše sociálně konstruovaná, bez dalšího biologického opodstatnění.

Možná právě z těchto důvodů Sheldon morfologické znaky jednotlivých somatotypů na obličeji zcela opomíjí, neboť některé znaky jsou pro určité etnikum více typické, což by s největší pravděpodobností neodpovídalo původnímu Sheldonovu záměru o charakterizaci jednotného „amerického národa“.

2. Psychologické a behaviorální aspekty lidské morfologie ve světle současného výzkumu

V průběhu dalších let došlo v rámci následujících studií, k podrobné analýze těchto obou typologických systémů, byly dále testovány a jen z části potvrzeny (Nakonečný, 2000). To vedlo k tomu že se v praktické medicíně i výzkumné oblasti přestaly používat, nebo se používaly již v pozmeněné podobě např. Sheldova somatotypologie ve formě více somatometricky zaměřené somatotypologie podle Heath-Carterové, ve které se klade důraz na další matematické zpracování. (Carter, & Heath, 1990).

Na konci první poloviny dvacátého století došlo ke klíčovému objevu v konstitučních typologiích hypoteticky předpokládaného biologického faktoru, u něhož byl předpokládán vliv jak na rozvoj morfologických znaků, tak i určitých přechodných nebo i trvalých behaviorálních charakteristik člověka. Došlo k objevení pohlavních hormonů, a to zejména testosteronu. Tento objev byl klíčový pro další vědecké výzkumy prováděné od druhé poloviny dvacátého století do současnosti. V rámci současného výzkumu se zkoumají účinky hormonů zejména v biomedicínských oborech nebo v biologicky orientovaných společenských disciplínách, jako jsou sociobiologie, evoluční psychologie či antropologie, které ve svých interpretacích lidské přirozenosti využívají evoluční rámec. Problematiku působení pohlavních hormonů, a to zejména testosteronu, diskutují tři z pěti článků předložených v disertační práci. Z tohoto důvodu bych v této úvodní části krátce pojednala o historii objevení testosteronu a jeho působení v jednotlivých fázích lidského ontogenetického vývoje. Obzvláště bych se zaměřila na stručné shrnutí současných znalostí o vlivu testosteronu na rozvoj určitých morfologických, behaviorálních a psychologických znaků ve vzájemné provázanosti se sociálním prostředím.

2.1. Historie objevení testosteronu

Do povědomí současné vědy se testosteron dostal v roce 1930, kdy byla jeho molekula poprvé izolována a identifikována. Tento objev bývá často přirovnáván k heroickému výkonu Marie Curie, která se podařilo extrahovat z tuny smolince nepatrné množství radioaktivního rádia. V uvedeném roce Koch se svými spolupracovníky rozmixoval tuny býčích varlat, aby z této směsi oddělili několik gramů substance, která ve svém účinku dokázala způsobit zčervenání a

růst hřebínků v ranném mládí kastrovaných kuřat (kapounů) (De Kruif, 1945). Tyto znaky jsou považovány za znaky sexuálního dimorfismu a kastrace kuřat ve věku dvou až čtyř týdnů zabraňuje jejich vývoji. Po identifikaci molekuly testosteronu rychle následovala jeho umělá syntéza, která dále umožnila experimentálně ověřovat účinky testosteronu na zvířatech a lidských pacientech. Již klasickým příkladem experimentu na zvířecím objektu je pokus se slepicemi s nízkým postavením ve skupinové hierarchii, kterým byl v rámci experimentu aplikován propionát testosteronu (Allee, Collias, & Lutherman, 1939). Pod vlivem působení této látky pak slepicím vzrostla agresivita a zároveň došlo k jejich hierarchickému postupu, který byl posuzován jako „klovací řád“. Některé z nich se pak postupem doby dostaly až na samotný vrchol žebříčku. Zároveň se u nich objevily morfologické znaky typické spíše pro samce. Zvětšila se jim velikost hřebínku a objevily se i nové netypické prvky chování: snášení vajec bylo potlačeno, některé začaly vykazovat typicky kohoutí zpěv, jiné se začaly dvořit dalším slepicím.

Testování účinku endogenního testosteronu v případě člověka však bylo v této době velmi nesnadné nejen z etických důvodů, ale i díky jeho obtížné detekovatelnosti v krevním séru. V těle muže je obsaženo okolo 1/100 000 gramu testosteronu na litr krve a pro ženu je typická zhruba 1/7 tohoto množství (Nieschlag & Wicking, 1981). V roce 1960 však došlo k objevu radioimunologické metody, která umožnila stanovovat množství volného testosteronu, tedy testosteronu, který není navázan na bílkoviny, a o kterém se zároveň předpokládá, že je fyziologicky aktivní (Rada, Kellner, & Winslow, 1976). Ve slinách je tento volný testosteron obsažen v množství asi 1/100 k celkovému množství testosteronu v krvi (Dabbs, 1991; Dabbs et al., 1995). Sběr vzorku slin je také praktičtější a jednodušší než odběr vzorku krve, což vedlo k rozšíření této metody v rámci experimentů prováděných na vzorku až o tisících osob (Mazur & Booth, 1998).

V současné době je více než zřejmé, že testosteron na člověka působí různým způsobem v závislosti především na fázi ontogenetického vývoje člověka. Různé typy účinků pohlavních hormonů (testosteronu, estrogenu) jsou pozorovány v prenatálním období, během puberty a v dospělosti.

2.2. *Působení testosteronu v prenatálním období*

U každého savčího plodu, tedy i u člověka, je na počátku ontogenetického vývoje oblast, ze které se později vyvinou genitálie, zcela nediferencovaná. V další vývojové fázi pak určitý gen vázaný na pohlavní chromozom Y způsobí, že se z původně nediferencovaných gonád vyvinou varlata. Pohlavní chromozómy na další pohlavní diferenciaci nemají přímý vliv. Tato

diferenciace je později spíše ovlivňována hormony vznikajícími v sexuálně diferencovaných gonádách. Varlata plodu produkují testosteron v průběhu celého těhotenství a k nejvyšší produkci dochází měsíc až dva po narození dítěte. Produkce testosteronu pak pomalu klesá do svého minima ve stáří 6 měsíců a dále se udržuje na velmi nízké úrovni až do období pozdního dětství (Winter, Hughes, Reyes, & Faiman, 1976). Testosteron a další látky vznikající ve varlatech plodu působí na externí genitálie tak, že se postupně zformují do penisu a šourku, oproti klitoris a stydkým pyskům, a vnitřní trubice dostane typicky mužský tvar. Varlata také produkují hormon MIS (*Mullerian Inhibiting Substance*), který zajišťuje hormonální rovnováhu plodu, a ve svých účincích způsobuje regresi primitivních vnitřních ženských genitálií. U žen v ovariích plodu vzniká estrogen a absence testosteronu a MIS vede k vývoji ženských pohlavních orgánů. Rozvoj ženských genitálií neovlivňuje žádný přímý hormonální účinek a z tohoto úhlu jsou považovány za „defaultní“ (základní, původní). Konečným důsledkem tohoto procesu je vytvoření specifických pohlaví rozdílů. Na druhou stranu další hormonální rovnováha již není dále striktně dichotomní, pohlavně typická: Hladiny hormonů jsou velice individuálně variabilní a jsou závislé na rychlosti jejich produkce, nebo případných poruchách v této produkci. Tyto individuální rozdíly jsou zčásti založené geneticky (v genech, regulujících hormonální produkci) a zčásti je způsobují vlivy okolního prostředí, do kterých řadíme faktory, jako jsou výživa, zdravotní stav a míra stresu matky. Do konce 3 měsíce vývoje plodu jsou tedy rozdílné hormonální hladiny v těsné závislosti na jeho pohlaví. V další fázi vývoje plodu, která nastává zhruba ve 4 měsících od početí, kdy je dokončen vývoj genitálií, můžeme pozorovat v hladinách pohlavních hormonů i určité individuální vnitropohlavní rozdíly. Tento nevratný proces působení hormonů v tomto specifickém období bývá označován jako *organizing effect*, což bychom mohli volně přeložit jako „strukturní působení“ (Mealey, 2000).

Na konci prvního a na začátku druhého trimestru mají hormony v rámci svého strukturního působení zásadní vliv na vývoj mozku plodu. Data získaná zejména v rámci výzkumu savčího zárodečného vývoje ukazují, že v průběhu této kritické senzitivní periody je zejména hypotalamus strukturován výrazně odlišně v závislosti na pohlaví plodu (Breedlove, 1992; Gerall, Moltz & Ward, 1992). Jedna z hlavních funkcí hypotalamu je řídit činnost hypofýzy, která dále řídí činnost ostatních hormonálních žláz. Jedním z důsledků rozdílů v organizaci hypotalamu v tomto období je cyklická produkce ženských pohlavních hormonů a kontinuální produkce mužských hormonů, začínající v pubertě. Další funkcí hypotalamu je převedení nevědomých fyziologických potřeb na zvědomované psychologické počítky nebo nutkání jako jsou hlad, žízeň, sexuální potřeba (*sexual drives*). Každá z těchto potřeb je regulována

jednou nebo více speciálními oblastmi v hypotalamu, které se označují jako „jádra“. Tato hypotalamická jádra jsou různě funkčně specializovaná, například i na různé aspekty řízení sexuální potřeby (např. u mužů je intenzita pohlavního pudu řízena mediálním preoptickým jádrem (*median preoptic nucleus*), u žen však intenzitu sexuální potřeby řídí ventromediální jádro (*ventromedial nucleus*)). Typický objekt pohlavní sexuální potřeby (sexuální orientace) je podle názoru většiny autorů nejvíce určován třetím intersticiálním jádrem (*interstitial nucleus*), a to u obou pohlaví (Le Vay, 1993; Swaab & Fliers, 1985; Swaab, Zhou, Forod & Hofman, 1997). Na změny hladiny pohlavních hormonů v této fázi prenatalního vývoje reagují i další části mozku. Prenatální hladina testosteronu je spojovaná s lateralizací mozku, kdy se jeho vyšší hladina (obvykle u mužských plodů) v dospělosti projeví jako vyšší míra mozkové lateralizace (Grimshaw, Bryden, & Finegan, 1995; Levy, & Heller, 1992). Některé studie ukazují, že i *corpus callosum*, část mozku, která zprostředkovává komunikaci mezi oběma hemisférami, je ovlivněno hladinou prenatalních hormonů (Johnston, Farnworth, Pinkston, Bigler & Blatter, 1994). Mezipohlavní rozdíly jsou dobře doloženy zejména v případě lateralizace mozku a předpokládá se, že tyto rozdíly mohou být přímo spojovány s pohlavními rozdíly v kognitivních funkcích v dospělosti (Witelson, Glezer & Kigar, 1995). Zdá se také, že také struktury mozku odpovědné za vizuálně-prostorové učení a prostorovou paměť jsou sexuálně dimorfní (Wynn, Tierson & Palmer, 1996).

Navzdory tomu, že je velice obtížné říci, jak tyto změny později v dospělosti přispívají k mezipohlavním rozdílům v komplexních kognitivních funkcích a k rozdílům v chování, výsledky mnoha studií na savcích i člověku naznačují, že k těmto pohlavně typickým rozdílům dochází již v takto ranném stádiu vývoje plodu (Shaywitz et al., 1995). Minimálně je dobře známo, že míra dětské taktilní senzitivity, motorické a explorativní aktivity a dále i míra agresivity je ovlivněna hormony, které působí na mozek během druhého a třetího trimestru fetálního vývoje (Reinish & Sanders, 1992). Velice výrazné mezipohlavní rozdíly, které jsou mezikulturně potvrzeny, se objevují v další vývojové fázi. Patří k nim pohlavní rozdíly v osvojování si jazyka a ve verbálních schopnostech, ve vizuálně-prostorových schopnostech a dokonce i rozdíly v osobních zájmech. Všechny tyto různé kognitivní funkce jsou velice pravděpodobně ovlivněny „strukturním působením“ prenatalních hormonů (Falk, 1997; Geary, 1996; Halpern, 1997).

Někteří autoři shrnují, že účinky testosteronu v prenatalním vývoji mají vliv na celkovou maskulinizaci centrálního nervového systému. Obecné a poněkud zjednodušující pravidlo, které navrhuje říká, že časná expozice vysoké dávce testosteronu v tomto období je příčinou vytvoření typicky mužských charakteristik (maskulinizace), zatímco menší dávka testosteronu

zapříčiňuje feminizaci. Tato maskulinizace spočívá v celkové organizaci architektury těla i mozku a distribuci hormonálních receptorů do typicky mužské konfigurace. V další vývojové fázi, ve které dochází u mužů k opětovnému zvýšení hladiny testosteronu se aktivují tyto již předem existující struktury. Proto je testosteronem podmíněné chování důsledkem interakce jeho dlouhodobých organizačních změn a krátkodobých aktivizační účinků (Mazur & Booth, 1998).

2.2.1. Hladina pohlavních hormonů v prenatalním období ve vztahu k poměru 2. a 4. prstu a k dalším behaviorálním a psychologickým charakteristikám

Výzkum poměru délky 2. a 4. prstu se stal častým předmětem současného vědeckého výzkumu. Tento výzkum vychází z následujících teoretických předpokladů. Zásadním důvodem pro sledování tohoto na první pohled zanedbatelného fyzického parametru je fakt, že poměr délky 2. a 4. prstu ruky je pohlavně dimorfní (2D:4D, ukazováček: prsteníček). Poměr prstů je u mužů průměrně nižší, než u žen. Prsteníček bývá u mužů průměrně delší než ukazováček, kdežto u žen je délka prstů přibližně stejná. (Manning et.al., 1998, Georgie, 1930). Předpokládá se, že tento poměr se fixuje ve velmi časném období vývoje plodu. Jsou nepřímé důkazy o tom že, 2D:4D je negativně korelován s hladinou prenatalního testosteronu a pozitivně korelován s hladinou prenatalního estradiolu. V této souvislosti se hovoří také o účinku genů Homeobox (*Hox geny* typu *a* nebo *d*), u nichž je prokázán vliv na několik oblastí zárodečného vývoje, jako je například i diferenciaci urogenitálního systému. Z těchto důvodů by geny Homeobox mohly mít také nepřímý vliv na prenatalní produkci testosteronu varlaty plodu. Tyto geny také ovlivňují vývoj prstů (Kondo, Zakany, Innis, & Duboule, 1997; Mortlock & Innis, 1997), což vede k názoru, že výsledná formace délky jednotlivých prstů by mohla také souviset i s funkcí gonád plodu (Manning, Scutt, Wilson, & Lewis-Jones, 1998). Poměr mezi délkou druhého (ukazováček) a čtvrtého (prsteníček) prstu (2D:4D) by mohl být jedním z ukazatelů tohoto vzájemného propojení. Relativní délka prstů se vytváří velice časně, okolo čtrnáctého týdne prenatalního vývoje (Garn, Burdi, Babler, & Stinson, 1975) a pohlavní rozdíly v jejich uspořádání se objevují před druhým rokem věku dítěte (Manning a kol, 1998). Byla zjištěna souvislost mezi nízkým poměrem 2D:4D a velikostí dítěte mužského pohlaví v okamžiku narození (Ronalds, Phillips, Godfrey, & Manning, 2002), s počtem spermií v dospělém věku (Manning, Scutt, Wilson & Lewis-Jones, 1998), s velikostí rodiny (Manning, Barley, Lewis-Jones et al., 2000), s věkem prvního výskytu infarktu myokardu u mužů (Manning , Bundred, 2000) a s karcinomem prsu u žen (Manning, Leinster, 2001). Z těchto důvodů se zdá být důležité porozumět lépe faktorům, které vedou k formování

2D:4D. Jsou nepřímé důkazy o tom, že pohlavní rozdíly v 2D:4D jsou kauzálně propojeny se vzájemným poměrem koncentrací testosteronu a estrogeneru. Například bylo zjištěno, že poměr pasu a boků (*Waist to hip ratio, WHR*) matek je pozitivně korelován s testosteronem a negativně korelován s estradiolem, dále je také negativně korelován s poměrem 2D:4D potomků obou pohlaví (Manning, Trivers, Singh, Thornhill, 1999). Poměr WHR u žen bývá dáván do souvislosti s fertilitou, kdy nižší WHR (tvar postavy v podobě přesýpacích hodin) souvisí s jejich vyšší plodností.

Některé behaviorální charakteristiky, a to zejména v případě mužů, jsou spojeny s nízkým poměrem 2D:4D, např. leváctví (Manning, Trivers, Thornhill, & Singh, 2000), dobrými vizuálně-prostorovými schopnostmi, autismem, Aspergerovým syndromem (Manning, Baron-Cohen, Wheelwright, & Sanders, 2001). U žen pak vysoký poměr 2D:4D souvisí s větší mírou schopnosti verbální plynulosti (Manning, 2002) i vyšší emocionalitou chování, i když je možné, že do této vzájemné interakce vstupuje ještě jiný pohlavně vázaný faktor (Williams, Greenhalgh, & Manning, 2003). Poměr 2D:4D souvisí i s některými psychologickými charakteristikami, a to zejména těmi, které jsou sexuálně dimorfní. Zároveň se předpokládá, že rozdíly v osobnosti v závislosti na vysokém či nízkém poměru 2D:4D budou výraznější v těchto sexuálně dimorfních charakteristikách, u kterých se předpokládá pozitivní korelace 2D:4D s více feminními rysy (Austin, Manning, McInroy, & Mathews, 2002). Jednou z prvních studií, která se na toto téma objevila byla studie, která našla vztah vyšší míry sebehodnocené asertivity a soutěživosti u žen s nižším (tj. maskulinnějším) 2D:4D (Wilson, 1983). V následujících studiích byl nalezen vztah mezi 2D:4D a osobnostními faktory psychologického dotazníku Velká Pětka, jako je Neuroticismus, Extraverze nebo Příjemnost, např. pozitivní korelace 2D:4D s Neuroticismem (Austin et al., 2002, Fink, Manning, & Neave, 2004), negativní korelace s Příjemností a Extraverzí (Fink, Manning, & Neave, 2004), s tím že ženy měly tendenci být celkově úzkostnější ve srovnání s muži (Feingold, 1994, Hall 1984).

Podobnému tématu, konkrétně souvislosti 2D:4D poměru prstů a osobnosti jedince, zhodnocené Cattellovým osobnostním dotazníkem, se věnovala i naše studie, uvedená v kapitole II 2.1. disertační práce. Výsledkem naší studie bylo nalezení vztahu mezi vyšším poměrem 2D:4D pravé ruky u žen a nižším skóre psychologických faktorů Cattellova osobnostního dotazníku Emocionální stabilita, Sociální smélost a dále vyšším skóre faktoru Sofistikovanost. Ve shodě s výsledky předchozích studií bylo i v rámci našeho výzkumu prokázáno, že vztah uvedených psychologických vlastností s poměrem 2D:4D, který

poukazuje na hladiny pohlavních hormonů v průběhu prenatálního života, je prokazatelný zejména v případě pravé ruky.

2.2.2. Vliv toxoplasmózy na poměr 2D:4D prstu

Další předkládaný článek (uvedený v kapitole II 2.2. testuje vliv dalších možných faktorů na poměr 2D:4D, a to zejména možnost ovlivnění tohoto poměru působením parazitického prvoka *Toxoplasma gondii*. Prevalence tohoto onemocnění se celosvětově pohybuje mezi 30 a 70 %. V souvislosti s tímto parazitárním onemocněním se u mužů objevuje zvýšení hladiny testosteronu a v případě žen byla naopak prokázána nižší hladina testosteronu v porovnání se zdravou populací. Latentní stádium toxoplasmózy navzdory tomu, že není považováno za závažné onemocnění s nutností léčby, ovlivňuje některé charakteristiky nakažených jedinců. Například bylo prokázáno zvýšení pohlavního dimorfismu v případě některých behaviorálních znaků (Lindová et.al.,2006), snížení reakčních rychlostí nakažených jedinců (Flegr, 2007). Dále dochází i k některým morfologickým změnám v případě tělesných znaků (Flegr, Hrušková, Hodný, Novotná & Hanušová, 2005) a také ke změnám, které vedou ke zvýšení hodnocené dominance v případě tváří infikovaných mužů. (Hodková, Kolbeková, Skallová, Lindová, &Flegr, 2007). Není však jasná přímá kauzální souvislost mezi toxoplasmózou a zvýšenou hladinou testosteronu u mužů. Tato souvislost může být interpretována dvojitým způsobem. Buď je zvýšení hladiny testosteronu indukováno působením parazita, nebo jsou jedinci s vyšší hladinou testosteronu náchylnější k tomuto onemocnění (např. díky imunosupresivnímu efektu testosteronu). Proti prvnímu vysvětlení však stojí skutečnost, že u nakažených žen je hladina testosteronu spíše nižší v porovnání s nenakaženým vzorkem. Další morfologická změna, která byla prokázána v souvislosti s tímto onemocněním, je i vyšší pohlavní dimorfismus poměru 2D:4D, a to zejména v případě levé ruky, což je výsledkem článku předkládaného v disertační práci:

„ Latent Toxoplasmosis and Salivary Testosterone Concentration - Important Confounding Factors in Second to Fourth Digit Ratio Studies.“ Z těchto výsledků vyplývá, že by se v rámci budoucího výzkumu, který bude zaměřený na vztah mezi 2D:4D poměrem prstů a dalšími charakteristikami, měl zohledňovat faktor toxoplasmózy a to zejména v populacích, kde je prevalence tohoto onemocnění vysoká.

2.3. Působení testosteronu v období puberty

K dramatickému zvýšení hladiny testosteronu dochází v období puberty. V prepubertálním období obsahuje sérum asi 10ng/dl testosteronu, v pubertě varlata zvýší jeho produkci na

úroveň, která je u dospělého muže přibližně desetinásobně vyšší. Tato změna hladiny testosteronu způsobuje další morfologické změny, jako jsou zvětšení penisu, zvětšení laryngu (hlouběji položený hlas), nárůst svalové hmoty, růst vousů a tělesného ochlupení, zvýšení sexuálního zájmu a pravděpodobně i bojovnosti (Mazur & Booth, 1998). Předpokládá se, že v období puberty je vliv testosteronu na chování založen na dlouhodobě působících změnách tělesné organizace, které zahrnují zvětšování velikosti postavy, nárůst svalové hmoty a objevení sekundárních sexuálně dimorfních znaků. Tato fyzická proměna chlapce v mladého muže je postavena na tělesných strukturách, které byly založeny již prenatálně. Proces maturace má na dospívajícího nesmírný sociální dopad. Vrstevníci, rodiče i další lidé s ním začínají jednat odlišně v důsledku těchto viditelných změn. Předpokládá se, že v tomto období ovlivňuje testosteron chování dospívajícího spíše takto nepřímou, skrze změněnou sociální odpověď na fyzické změny procesu maturace, než aby ovlivňoval cílové receptory na testosteron, přítomné v krevním systému (Mazur & Booth, 1998).

V tomto období dochází i k dalším charakteristickým změnám, a to zejména v oblasti morfologie tváře, která odráží proces působení testosteronu v procesu maskulinizace. Mužská tvář se od ženské tváře odlišuje zejména větším rozvojem dolní čelisti, více vystupujícími lícními kostmi a vpadlejšími tvářemi (Enlow & Hans, 1996). Někteří autoři upozorňují, že struktura ženské tváře v mnohých ohledech připomíná spíše strukturu tváře dětské, na rozdíl od tváře mužské, která připomíná spíše tvář dospělého člověka (Cunningham, 1990). I když na druhou stranu je překvapivé, že pohlaví dítěte se podle tváře dá snadno rozpoznat i v poměrně v raném věku. Kromě rozvinutější dolní čelisti se pohlavní rozdíly v utváření morfologie tváře projevují také dalšími parametry. Mužské čelo má tendenci vystupovat dopředu zejména v místě těsně nad nosem a očima v tzv. glabelární oblasti jako výraznější nadočnicový oblouk a dále ubíhá šikmo dozadu. Ženy oproti tomu mají obvykle čelo více kolmé nebo zaoblené. Mezipohlavní rozdíly nacházíme i v oblasti oční krajiny. Mužské oči se zdají být uloženy relativně ve větší hloubce a zdají se být více zapadlé. Je to dáno jejich relativní polohou k větší výšce hřbetu nosu a spodní části čela. Naproti tomu u žen, jejichž hřbet nosu tak výrazně nevystupuje, nejsou oči relativně uloženy tak hluboko, a jsou tedy i celkově více nápadné. Ze stejného důvodu se v případě žen zdají být lícní kosti více vystupující a nápadné v porovnání s celkovým charakterem lícních kostí u mužů. V krajině úst pak můžeme mezipohlavní rozdíly pozorovat zejména v celkové velikosti a prominenci horního a dolního rtu, kdy ženské rty mají tendenci být spíše větší a více vystupující ve srovnání s mužskými. Protože muži mají v průměru větší rozměr těla, se kterým také koresponduje větší velikost plic a dýchacích cest, mají zároveň obvykle ve srovnání s ženami

i větší nos. Mužský nos je obecně více vystupující a jeho tvar se může pohybovat od rovného do konvexního profilu, zatímco ženy mívají spíše nos s rovným nebo konkávním profilem. Mužský nos je také delší a širší, s většími a více se rozšiřujícími nosními křídélky a kořen nosu je celkově vyšší. Výsledkem těchto mezipohlavních tvarových rozdílů je skutečnost, že muži mají častěji spíše rovný římský nos na rozdíl od žen, které mívají spíše nos malý s hrotem směřujícím nahoru (Enlow & Hans, 1996).

2.4. *Působení testosteronu v dospělosti*

Na konci puberty, zhruba okolo 16 let, je ukončena tělesná proměna v dospělého muže a testosteron už dále neovlivňuje chování skrze působení na tyto tělesné změny. Hladina cirkulujícího testosteronu v krevním řečišti má dále pravděpodobně prostřednictvím aktivace receptorů v orgánech a nervovém systému vliv na rozvoj dominantního a agresivního chování. Hladina cirkulujícího testosteronu je u mužů nejvyšší v období mezi 17 a 23 roky a pak dále v průběhu života pomalu klesá (Dabbs, 1990; Davidson et al., 1983). Podobný trend je pozorován ve výši sexuální potřeby, agresivity i asociálního chování, které jsou nacházeny v nejvyšší míře právě u zmíněné věkové skupiny a u starší populace tyto charakteristiky postupně ztrácí na své intenzitě (Davidson et al., 1983; Segall, 1979; Wilson & Herrnstein, 1985). Ačkoliv přímé kauzální spojení mezi hladinou testosteronu a chováním stále zůstává otevřenou otázkou (Mazur & Booth, 1998.)

Některé studie na primátech naznačují, že pokud existuje spojení mezi testosteronem a dominancí, tak se velice pravděpodobně vzájemně ovlivňují. Nejen, že testosteron způsobuje dominantní chování, ale i změny dominantního chování nebo v sociálním statutu vedou ke změně hladiny testosteronu (Rose, 1975). Tento reciproční model funkce testosteronu u člověka již dokládají výsledky několika studií, které se zaměřily na výzkum hladiny testosteronu u mladých atletů v průběhu celého sportovního závodu. Takovýto pokusný design dobře ilustroval situaci kdy přímá kompetice probíhá tvář v tvář a zároveň je jasný vítěz i poražený. Výška hladiny testosteronu se měnila před zápasem i po jeho skončení. Za prvé, v důsledku jeho očekávání hladina testosteronu krátce před zápasem stoupla (Booth, Shelley, Mazur, Tharp & Kittok, 1989; Campbell, O'Rourke, & Rabow, 1988). Někteří autoři předpokládají, že toto hormonální povzbuzení může působit tak, že jedinci jsou více ochotni riskovat (Daltzman & Zuckerman, 1980). Jiní autoři předpokládají působení testosteronu na zlepšení koordinace, kognitivních schopností i zlepšení koncentrace (Herrmann, W., McDonald, R. & Bozak, M. (1976), Kemper, 1990; Klaiber et al., 1971). Dále bylo prokázáno, že do dvou hodin po zápase hladina testosteronu u vítězů zůstává relativně vyšší

v porovnání s poraženými (Booth et al. 1989; Campbell et al., 1988; Elias 1981; Mazur & Lamb 1980). Zvýšení hladiny testosteronu je doprovázeno celkovým zlepšením nálady. Jestliže takovému vzestupu nálady brání skutečnost, že dotyčný vyhrál pouze náhodou a nikoliv na základě vlastního úsilí, nebo v případě, že vítěz si svého vítězství neváží, tak ke zvýšení hladiny testosteronu dojde buď v daleko menší míře, nebo vůbec ne. (Mazur & Lamb, 1980; McCaul, Gladue & Joppa (1992). Další výzkumy prokázaly, že k podobným změnám v hladině testosteronu dochází i v případě více ritualizovaných netělesných soubojů, nebo v situacích, které jsou spojeny s rituální změnou statusu. Například byl prokázán vzestup testosteronu krátce před šachovým zápasem (Mazur, Booth & Dabbs, (1992), nebo i před laboratorní soutěží v měření rychlosti reakčního času (Gladue, Boechler & McCaul, 1989). Toto zvýšení hladiny testosteronu byl prokázáno i v situaci pouhého vystavení se možnosti urážky, která by se odehrála na symbolické rovině (Nisbett & Cohen, 1996). Vyšší hladiny testosteronu byly prokázány i v případě že vítězů šachového turnaje ve srovnání s méně úspěšnými hráči. (Mazur, Booth, & Dabbs, 1992). Jedinci s rychlejším reakční časem měli následně také vyšší hladinu testosteronu, zejména v těch případech, kdy udávali pozitivní změnu nálady (Gladue, Boechler & McCaul, 1989), Mc Caul et al. 1992). K podobnému efektu dochází i u fanoušků sportovních klubů, kteří se samotného souboje fyzicky neúčastní. Po finálovém zápase v mistrovství světa ve fotbale v roce 1994, kdy Brazílie zvítězila nad Itálií, se u brazilských fanoušků, kteří sledovali zápas na televizní obrazovce, významně zvýšila hladina testosteronu. Naopak u italských fanoušků bylo pozorováno významné snížení hladiny testosteronu (Fielden, Lutter, & Dabbs 1994, Bernhardt, Dabbs, Fielden, & Lutter, 1998). Některé další studie ukazují, že ztráta sociálního statusu může být příčinou poklesu hladiny testosteronu. Například jedna studie prokázala tento efekt u kandidátů na místo vojenského velitele. V prvních pro uchazeče nejvíce degradujících týdnech výcviku, byla naměřena abnormálně nízká hladina testosteronu. Ve volnějším týdnech před ukončením kurzu se jeho hladina postupně opět vrátila na normální úroveň. Opačný efekt byl pozorován v případě studentů medicíny v situaci, při které došlo ke zvýšení jejich sociálního statusu. Po promoční ceremonii hladina testosteronu vzrostla a to zejména u těch studentů, kteří zároveň udávali výrazné zlepšení nálady (Mazur & Lamb, 1980). Tento model fungování testosteronu můžeme tedy sledovat v různých typech mužských soubojů, ať už tělesných nebo více symbolických. V těchto situacích pak testosteron zprostředkovává odpověď na symbolickou výzvu nebo změnu sociálního statusu. Funkce nárůstu hladiny testosteronu u vítězů a jejího poklesu v případě poražených není přesně známa. Jedno z možných vysvětlení by mohlo být, že vyšší hladina testosteronu připravuje vítěze na další možné další ataky ze strany

potenciálních rivalů, útočících na jeho změněnou pozici. Snížení hladiny testosteronu v případě poražených možná odrazuje jedince od vstupu do dalších soubojů, což ho pravděpodobně chrání před případným zraněním. (Mazur & Booth, 1998)

2.4.1. Testosteron u žen

Navzdory velkým spekulacím, že by hladina testosteronu mohla být spojena s agresivitou a společenským statutem také v případě žen, výsledky empirických studií tomu prozatím nenasvědčují a jejich závěry zůstávají rozporuplné (Kemper, 1990). Například bylo pozorováno zvýšení hladiny testosteronu v případě 55 žen, které povýšily v zaměstnání (Purifoy & Koopmans, 1979). Následně Dabbs & Hargrove (1998) nenašli žádné rozdíly v hladině testosteronu mezi 84 vězeňkyněmi a 15 vysokoškolskými studentkami. Rozdíl v hladinách testosteronu byl však nalezen v případě žen odsouzených za nevyprovokované agresivní chování, které měly hladinu testosteronu vyšší v porovnání s ostatními uvězněnými ženami. V jedné studii bylo prokázáno, že sociální statut 32 vysokoškolaček (ohodnocený jejich vrstevníky) negativně koreloval s hladinou testosteronu, ačkoliv sebehodnocení jejich sociálního statutu korelovalo s hladinou testosteronu naopak pozitivně Cashdan (1995). Také bylo pozorováno, že výška hladiny testosteronu u těchto studentek negativně korelovala s frekvencí úsměvů, jejichž absence je často považována za indikátor dominance. Tento nedostatek konzistence v uvedených výsledcích ukazuje nezbytnost dalších experimentů. Tematika pohlavních rozdílů je často uvozována otázkou, jakým způsobem reagují muži a ženy ve stejné kompetitivní situaci. To bylo předmětem studie autorů Mazur, Susman & Edelbrock, 1997, ve které byla hladina testosteronu měřena na základě analýzy vzorku slin, který byl odebrán během zápasu ve videohře se soupeřem stejného pohlaví v situaci před, v rámci jeho průběhu a po jeho skočení. Hormonální odezva před začátkem zápasu byla pohlavně odlišná. Muži vykazovali obvyklý nárůst hladiny testosteronu, ženy však nikoli. Muži pak nevykazovali obvyklý rozdíl v hladinách testosteronu mezi vítězi a poraženými, pravděpodobně z toho důvodu, že videohra nenavodila patřičné rozdíly v náladě. Naopak u žen ke změnám nálady došlo mezi vítězkami tak poraženými, navzdory tomu však ženy nevykazovaly specifickou odpověď ve výšce hladiny testosteronu. Další, s tímto nálezem konzistentní výsledky, udávají Booth & Dabbs (1995), kteří zkoumali vzorky slin 6 basketbalových hráček, u kterých neprokázali žádnou změnu v hladinách testosteronu v časovém období před zápasem ani po jeho průběhu. Tyto výsledky naznačují, že vliv kompetitivní situace na hladinu testosteronu je typický pouze pro muže.

2.4.2. Sociální aspekty působení testosteronu

V lidské společnosti se dominantní chování projevuje zejména bez použití otevřené agresivity (Mazur&Booth, 1998). Tento názor je ve schodě z názory dalších autorů, kteří také zpochybňují teorii, že důsledkem vysoké hladiny testosteronu je pouze zvýšená agresivita, jejíž záměrem je způsobit fyzické zranění (Archer, 1991, Albert, Walsh & Jonik,1994). Ze společenského hlediska lze tedy konstatovat, že pokud vojenské, školní a další jiné zákonné autority vyžadují podřízené chování, které je v souladu s pevně stanovenými normami a zákony, pak někteří lidé v podřízené roli, kteří jsou motivováni se chovat dominantně, mohou tyto sklony projevat skrze překračování těchto norem a zákonů. V tomto uspořádání pak vysoká hladina testosteronu, či její růst povzbuzuje jedince k jednání, které je běžně považováno za rebelii, antisociální chování nebo dokonce kriminální chování (Mazur a Booth, 1998).

Zajímavým společenským fenoménem popisující působení hladin testosteronu v specifických populacích dospívajícími muži, jsou tzv. „subkultury cti“ (*honour subcultures*). Tyto subkultury se vyskytují většinou ve velkoměstech a jejich chování bylo popsáno zejména na území USA. V rámci těchto skupin se sdružují mladí muži, kteří přecitlivěle reagují na jakoukoli osobní urážku a velice pohotově brání svoji čest ve vzájemných soubojích o dominanci. Tyto příležitosti k vzájemným soubojům jsou více méně stále přítomné, což má za následek, že hladina testosteronu všech účastníků se neustále zvyšuje (a to i v případě jedinců, kteří bývají v soubojích neustále poráženi). Zvýšená hladina testosteronu je pak povzbuzuje k dalšímu vyzývavému chování, což produkuje začarovaný kruh. Autoři Nisbeth (1993) a Nisbett a Cohen (1996) tímto způsobem vysvětlují rozdíly mezi historicky doloženým vyšším výskytem násilí na americkém jihu ve srovnání s americkým severem. U mužů, kteří se hlásí k jižanskému původu platí, že pokud se cítí uraženi, nebo pokud mají pocit, že někdo urazil jejich rodinu, tak je od nich požadováno, aby bránili svoji nebo rodinnou čest. V opačném případě jim hrozí ztráta důstojnosti. A skutečně bylo prokázáno, že muži z jihu reagují pohotověji na urážku, reagují dominantně, někdy i násilně a to jak slovně tak i fyzicky na podnět, který by nebyl vnímán urážlivě v jiných kulturách. Toto jednání má také své historické lokální kořeny, které zde ponecháme stranou. Obecně však můžeme konstatovat, že pokud se ve společnosti mladých mužů klade důraz pouze na ochranu pověsti, a pokud jim není v těchto aktivitách zabráněno, souboj o dominantní postavení se stane všudypřítomným a může se stát základní charakteristikou vnitropohlavní interakce (Sanchez-Jankowsky, 1991, Thrasher, 1963).

2.4.3. Bazální versus reciproční model fungování testosteronu

Bazální model předpokládá, že hladina testosteronu je stálá charakteristika, která ovlivňuje chování muže. Naopak reciproční model předpokládá, že hladina testosteronu může být jak příčinou, tak může být i důsledkem určitého chování.

Bazální model je obvykle používán k popisu kauzálního efektu hladiny testosteronu na lidské chování. Tímto se rozumí, že na každé měření hladiny testosteronu v případě konkrétního muže je pohlíženo jako na krátkodobou fluktuaci testosteronu okolo určité bazální hladiny, která je geneticky podmíněna. Tato je od okamžiku dosažení dospělosti, nebo krátce po něm, v průběhu dalších let více méně stálá. S tímto bazálním modelem jsou konzistentní výsledky měření hladin testosteronu, které byly odebírány ve stejném čase v průběhu dne s ohledem na jejich cirkadiánní fluktuaci, v časovém rozmezí několika dnů až po dobu 6 let. Spolehlivost (reliabilita) těchto měření byla v rozmezí $r = 0,5$ až $0,65$, což ukazuje, že muži, kteří měli vysokou hladinu testosteronu při jednom měření, mají tendenci mít vysokou hladinu i v případě dalších měření (Booth & Dabbs, 1993). Za předpokladu, že bazální hladina testosteronu je stálá, tak nezbytně předchází každému chování v dospělém věku a proto a nemůže být až jeho důsledkem. Zkoumají se tedy spíše individuální rozdíly v hladinách testosteronu. Protože tato hladina testosteronu je stálá, může být měřena prakticky kdykoliv tzn. před i po určitém chování a z těchto důvodů může být zkoumána v designu průřezových studií (*cross-sectional study*). Dovedeno do důsledků, bazální model fungování testosteronu považuje výšku hladiny testosteronu za výchozí stav, který může ovlivnit jakékoli chování v dospělosti, zvláště pokud jeho efekt zůstává patrný, je-li jeho působení kontrolováno i z hlediska jiných alternativních vysvětlení (Mazur & Booth, 1998).

Jako alternativa k bazálnímu modelu fungování testosteronu je předkládán dynamický reciproční model, ve kterém se hladina testosteronu a soupeření o společenský status vzájemně ovlivňují a stoupají či klesají společně. Spolehlivost měření hladiny testosteronu v horizontu několika let uváděná ve výše zmiňovaných studiích je interpretována spíše jako poukaz ke stabilitě sociálního statutu zkoumaného muže, než k jeho určité bazální hladině testosteronu. Výsledky studií však stále nedovolují rozhodnout mezi validitou takto navržených modelů a proto jsou oba prozatím používány jako interpretačně přínosné modely. Síla bazálního modelu je ilustrována jeho schopností predikovat určitý typ chování na základě výšky hladiny testosteronu měřené v jednom časovém okamžiku. Předpokládá se například, že muži s vysokou bazální hladinou testosteronu mají tendenci k dominantnímu nebo antisociálnímu chování, které narušuje funkci rodiny, což může vést v jednotlivých případech až k rozvodu. Výsledky konzistentní s tímto předpokladem našli na malém vzorku mužů

Julian & Mc. Kerry, 1989. V této studii bylo prokázáno, že jejich hladina testosteronu souvisela negativně s manželskou spokojeností. Výsledky této studie byly podpořeny i v rámci sledování většího vzorku 4 462 veteránů, kteří ve svých třiceti a čtyřiceti letech, pokud měli vysokou hladinu testosteronu (provedeno pouze jedno měření), byli s větší pravděpodobností rozvedeni, než ve stavu manželství (Booth & Dabbs, 1993). Vyšší hladina testosteronu souvisela s vyšší rozvodovostí mužů. Muži, kteří měli hladinu testosteronu vyšší nad 1 směrodatnou odchylku od průměru měli také o 50 procent větší pravděpodobnost, že zůstanou svobodní než muži, jejichž hladina testosteronu je o 1 směrodatnou odchylku menší než je průměr. Podobně je tomu i v případě ženatých mužů. Muži s vyšší hladinou testosteronu mají o 43 procent vyšší pravděpodobnost, že budou rozvedeni, než muži s nižší hladinou. Pokud jsou v manželství pak muži s vyšší hladinou testosteronu o 31 procent častěji odchází z domova v důsledku svých problémů s partnerkou, o 38 procent narůstá pravděpodobnost, že budou mít mimomanželský sex a o 13 procent vzrůstá pravděpodobnost, že budou vykazovat prvky fyzického násilí vůči partnerce (bití, házení předmětů). Muži s vysokou hladinou testosteronu také s větším pravděpodobností uvádějí nižší kvalitu manželské interakce. Výskyt tohoto chování se postupně zvyšuje se zvyšující se hladinou testosteronu a není tedy omezeno pouze na jeho extrémně vysoké hladiny. Ve stejném vzorku mužů se sledoval vztah mezi dosaženým vzděláním, výší příjmu a hladinou testosteronu, který vyšel nepatrně negativní (Dabbs, 1992). Muži s vyšší hladinou testosteronu než 1 směrodatná odchylka od průměru také o 28 procent pravděpodobněji spáchají kriminální čin, než muži s hladinou testosteronu o 1 směrodatnou odchylku nižší než je průměr. Z těchto uvedených výsledků studií je zřejmé, že bazální model poskytuje velice působivé možnosti predikce.

Slabinou těchto výsledků je však to, že jsou založeny na výsledku jednorázového měření hladiny testosteronu. To nám nedovoluje rozhodnout, zda muži, kteří mají problémy v manželství, nebo trpí jinými těžkosti, měli vysokou hladinu testosteronu vždy, jak předpokládá bazální model, nebo byla teprve vyprodukována konfliktním prostředím v rámci manželských sporů. To by mohlo vést k dalšímu vystupňování celého konfliktu, tak jak předpokládá reciproční model. Jedinečnou možností k srovnávání validity těchto dvou navržených modelů poskytla studie na vzorku 2 100 leteckých veteránů, kteří v průběhu deseti let zhruba každé tři roky absolvovali 4 lékařská vyšetření (Mazur & Michalek, 1998, Wolfe et al., 1990). Korelace mezi hladinou testosteronu z jednotlivých měření se pohybovala v rozmezí $r = 0,47$ až $0,61$, což ukázalo na předpokládanou konzistenci těchto měření. Tyto hladiny byly zkoumány v souvislosti s manželským statutem a výsledky potvrdily předchozí

nález souvislosti vysoké hladiny testosteronu s vyšší pravděpodobností rozvodu. Hladina testosteronu se nejvíce zvýšila těsně po rozvodu a v průběhu dalších pěti let se testosteron opět poněkud snížil. Tyto vyšší hladiny testosteronu v přímé spojitosti s rozvodem naznačují, že reciproční model tu také hraje svoji roli. Prokázalo se také, že hladina testosteronu je přímo závislá na stavu manželství tak, že se snižuje po jeho uzavření a zvyšuje se po rozvodu. Zdá se, že reciproční model je tedy vhodnější k vysvětlení této závislosti, avšak bazální model zase lépe vysvětluje, proč muži, kteří mají na počátku vyšší hladiny testosteronu, mají větší sklony k rozvodu, v důsledku výše zmíněných behaviorálních rozdílů.

Obecně se tedy o testosteronu uvažuje v tom smyslu, že jeho vysoká nebo zvyšující se hladina povzbuzuje jedince k dominantnímu chování, jehož intencí je dosáhnout nebo udržet vysoký společenský status (tato pozice zahrnuje moc, společenský vliv a další společností oceňovaná privilegia). Zdá se tedy, že bazální i reciproční model fungování testosteronu je z určitých podmínek teoreticky oprávněný, ale realita je nejlépe vysvětlitelná kombinací obou těchto modelů.

2.5. Maskulinita mužské tváře ve vztahu k psychologickým vlastnostem a hladině testosteronu

Z výsledků předchozích studií i z výsledků studií, které shrnujeme v úvodu článku v kapitole II 2.3. této práce je zřejmé, že existuje určitý vztah mezi dominantním chováním, vnímanou dominancí mužské tváře a aktuální hladinou testosteronu. Existuje tedy předpoklad, že vnímaná dominance je hodnocena na základě maskulinních znaků, které tímto způsobem signalizují dominanci. Tento předpoklad však nebyl do současné doby blíže testován a z těchto důvodů jsme se na tuto otázku zaměřili. Tématem našeho výzkumu byla maskulinita mužské tváře ve vztahu k osobnostním vlastnostem a aktuální výšce hladiny testosteronu. Hlavním výsledkem této studie je nalezení vztahu mezi maskulinitou mužské tváře a psychologickou Dominancí, která byla zjištěna pomocí Cattellova 16faktorového osobnostního dotazníku. Tyto výsledky jsou součástí článku: „**Facial masculinity of men is related to the Dominance personality trait and doesn't correlate with testosterone in saliva**” kapitoly II 2.3. disertační práce. Předpokládaný vztah maskulinity ani psychologické Dominance s aktuální hladinou testosteronu jsme neprokázali. Jako možné vysvětlení našich nálezů proto předpokládáme pravděpodobné působení testosteronu v období puberty, kdy může ovlivnit jak rozvoj maskulinních rysů tváře, tak i působit další neurohormonální změny, které vedou k vytvoření dominantní osobnosti. V této studii byla na vyhodnocení maskulinity mužů inovativně použita somatoskopická metoda. V předchozích studiích se na zhodnocení

míry maskulinity převážně používaly dvě následující metody. Za prvé, prostřednictvím nezávislých hodnotitelů, kteří hodnotili tváře na sedmibodové posuzovací škále mezi dvěma extrémy femininní-maskulinní. Za druhé, pomocí měření maskulinních rysů na fotografiích. Tyto metody mají svá omezení, které podrobněji analyzujeme v uvedeném článku. Somatoskopická metoda, kterou jsme použili v rámci naší studie, umožňuje na rozdíl od těchto metod kvalitativní popis morfologických znaků, v závislosti na jejich okolí. Jako srovnávací vzory jsem použila fotografie kategorií jednotlivých morfologických znaků publikované v učebnici Antropologie (Fetter, Prokopec, Suchý & Titlbachová, 1967). např. tvar obličeje, tvar nosu, šířka brady, výška čela. atd. Jedním ze záměrů disertační práce byla také aktualizace srovnávacího materiálu popisujícího variabilitu vybraných znaků na základě výzkumu současné populace vysokoškolských studentů. Hlavním smyslem této aktualizace bylo zpřesnění metodiky somatoskopie pro účely dalších výzkumů. Na základě jiných studií, ve kterých se využívá kvalitativní popis a zařazení vzorku do vybraných kategorií je známé, že pro zlepšení reliability metodiky je vizuální srovnání vybraného vzorku se vzorovými příklady naprosto klíčové (Walrath, Turner & Bruzek, 2004). Příklady těchto kvalitativních kategorií, popisují různé stupně rozvinutí 10 somatoskopických znaků mužů a 16 somatoskopických znaků žen, jsou připojeny v předložené disertační práci v kapitole I 8.1 - 4 disertační práce. Tyto kategorie jsou vytvořeny na základě výzkumu populace vysokoškolských studentů, jejichž fotografie jsem pomocí somatoskopické metody vyhodnocovala pro účely výše zmíněné studie. Aktualizované vzory somatoskopických znaků jsem dále zpracovala formou vzorníku z fotografií, který by měl sloužit jako vzor k použití metodiky somatoskopie v rámci dalšího výzkumu a dále i formou vzorníku z kreseb, který by měl sloužit zejména k publikačním účelům.

3. *Morfologie lidské tváře ve vztahu k psychologickým vlastnostem*

V dalších člancích, které jsou zařazeny do disertační práce, jsme řešili otázku, do jaké míry je možné na základě vzhledu tváře poznávat osobnost člověka. Tento náš výzkum navazuje na velké množství současných studií, které se této problematice věnují zejména v kontextu testování tzv. "hypotézy pravdivého jádra" (*the kernel of truth hypothesis*). Ta předpokládá, že osobnost člověka může být z jeho vzhledu do určité míry správně rozpoznávána. Existence vztahu mezi vzhledem člověka jeho psychologickými charakteristikami je pro splnění tohoto předpokladu nutnou podmínkou. Názor, že existuje vztah mezi vzhledem a osobností, má v našem kulturním kontextu hlubokou tradici, jejíž kořeny jsem se částečně pokusila zmapovat v kapitole **Historické poznámky** odborné knižní publikace zahrnuté do disertační

práce jako kapitola III.2. Hypotéza pravdivého jádra předpokládá zhruba tři mechanismy, které vysvětlují možnou souvislost mezi vzhledem a osobností. Za prvé je to mechanismus působení sociálních stereotypů týkajících se vzhledu a osobnosti člověka, které jsou ve společnosti široce rozšířeny. Hypotéza „sebe-naplnujícího se proroctví“ (*Self-fulfilling prophecy*) předpokládá, že tyto stereotypy mohou působit na vznik stereotypně očekávaných osobnostních rysů u posuzovaného člověka. Je založena na představě, že jedinec má tendenci behaviorálně potvrzovat očekávání druhých osob. Podstatnou podmínkou fungování tohoto mechanismu je, že tato očekávání budou ve společnosti dostatečně rozšířená a budou na jedince působit dlouhodobě. Nejvíce se uvažuje o tom, že tyto sociální stereotypy jsou spojené s vnímáním celostních tvářových charakteristiky jako jsou atraktivita a dětskost tváře (Berry, Finch Wero, 1993). Dále bylo prokázáno, že tyto tvářové charakteristiky jsou v rámci života jednotlivce poměrně stabilní, čímž je zajištěno i jejich dlouhodobé působení (Borkenau, Lieber, 1992). Tento fakt je poměrně překvapivý zejména u míry dětskosti tváře, která bývá i v dospělosti přítomná více u jedinců, kteří ji také v dětském období vykazovali ve zvýšené míře. Dále se uvádí zejména pozitivní vliv atraktivity (haló efekt atraktivity) na hodnocení společensky oceňovaných vlastností (Zebrowitz, 1997). Další studie ukazují, že atraktivnější lidé mohou skutečně mít větší míru společenskosti, extroverze, příjemnosti atd. V tomto smyslu se hovoří o fenoménu naplněné představy „co je krásné to je i dobré“ (Dion, Bescheid a Walster, 1974). Dále bylo prokázáno, že psychologické vlastnosti jako příjemnost (Borkenau a Liebler, 1992), extroverze (Albright, Kenny a Malloy, 1988) svědomitost (Albright et al., 1988, Watson, 1989) určené na základě sebehodnocení hodnocené osoby, byly také na základě hodnocení tváře jinými osobami dobře poznávány.

Druhým možným vysvětlením mechanismu fungování hypotézy pravdivého jádra by mohla být skutečnost, že velmi častý emocionální stav člověka se může postupem doby odrážet ve velice nepatrných změnách tváře, což může mít vliv na hodnocení osobnosti. Konkrétněji si lze toto působení představit tak, že častý mimický výraz se do tváře vtiskne ve formě specifického vzoru vrásek. Bylo například prokázáno, že neutrální výraz tváře starších žen, které uváděly, že v průběhu života často pociťovaly hněv, byl hodnocen jako více nepřátelský (Malatesta, Fiore, Mesina, 1987).

Třetí možné vysvětlení existence souvislosti mezi osobností a vzhledem člověka je působení biologického faktoru (např. pohlavních hormonů), který by zároveň ovlivňoval jak na rozvinutí morfologických, tak i psychologických charakteristik člověka (Mazur a Booth, 1998).

V další předložené studii „ **Warmth, Liveliness, and Social Boldness can be assessed according to facial appearance: Effects of gender and cultural origin**” zahrnuté do kapitoly II 2.4. jsme se věnovali přesnosti hodnocení psychologických vlastností na základě hodnocení vzhledu tváře. Na rozdíl od předchozích studií, které využívaly k objektivizaci psychologických vlastností hodnocených osob psychologický dotazník Velké pětky, jsme v naší studii za tímto účelem použili 16 F Cattelův osobnostní dotazník. V této studii jsme prokázali, že psychologické vlastnosti jako je Společenskost, Entusiasmus a Sociální smělost, mohou být z tváře do určité míry správně rozpoznávány. Správné hodnocení bylo posuzováno jako míra shody názoru hodnotitele s výsledkem 16 faktorového Cattellova osobnostního dotazníku. Ve této studii jsme používali jako stimuly tvářové fotografie hodnocených osob se zakrytými vlasy, tzn. že hodnotitelé měli velice omezené množství informací (byl kontrolován možný vliv jiných charakteristik, jako je typ účesu, styl oblékání nebo používání šperků, které mohli ovlivňovat tyto atribuce). Výsledky naší studie nalezené v populaci českých vysokoškolských studentů byly v případě správného hodnocení Sociální smělosti i mezikulturně potvrzeny v případě hodnocení anglických studentů. Sběr dat u této populace, jsem prováděla v rámci svého studijního pobytu na pracovišti experimentální psychologie Univerzity of Bristol.

V druhé studii jsme jako stimuly podávané k hodnocení psychologických vlastností používali kompozitní fotografie vytvořené z fotografií jedinců s extrémně vysokým nebo nízkým skóre hodnocené vlastnosti. Kompozitní fotografie byly vytvořeny počítačovým programem Psychomorph, který nám byl poskytnut v rámci spolupráce s výše uvedeným pracovištěm. Technika je se založená na efektu zprůměrování určitého počtu fotografií a jako první ji v primitivní podobě použil sir Francis Galton (1879), který přes sebe mnohonásobně exponoval fotografické desky vegetariánů a konzumentů masa s úmyslem najít rozdíly v rysech tváře mezi těmito skupinami. Technika tvorby kompozitní fotografie současnosti vede v vytvoření již daleko více realistických kompozitních fotografií (Tiddeman, Burt, & Perrett, 2001). Zprůměrováním fotografií jedinců vybrané skupiny se zvýrazní charakteristiky, které jsou společné všem těmto individuálním tvářím, zatímco znaky osobité a v dané skupině netypické se zprůměrují. Pokud tedy mají jedinci s vysokým nebo nízkým skóre v určité vlastnosti některé rysy tváře podobné, pak by tyto společné znaky měly být v kompozitní fotografii zvýrazněny. Znaky, které nejsou ve skupině sdílené, by měly naopak z kompozitního snímku vymizet. Předchozí studie prokázaly, že se přesnost hodnocení psychologických charakteristik z osobnostního dotazníku Velké Pětky se na základě použití kompozitních fotografií zvýšila ve srovnání s přesností hodnocení těchto vlastností na základě

jednotlivé fotografie (v dimenzi Příjemnosti, Extroverze v případě obou pohlaví, v dimenzi Emocionální stability pouze u mužů, (Penton-Voak, Pound, Little, & Perrett, 2006, . 2007; Little & Perrett, 2007) V naší studii: „ **Some Cattell’s traits can be judged from composite images accurately**“ uvedené v kapitole II 2.5. jsme na rozdíl od předchozích autorů k objektivizaci psychologických vlastností použili Cattellův 16faktorový dotazník. V této studii jsme s použitím kompozitní fotografií jedinců s vysokým a nízkým skóre 9 vybraných psychologických faktorů prokázali, že hodnotitelé dokázali správně rozpoznávat rozdíly v kompozitech u vlastností jako je Společenskost, Emocionální stabilita, Dominance, Entusiasmus, Sociální smělost, Bohémkost a Extroverze v případě mužů. U žen byly správně rozpoznávány Entusiasmus a Bohémkost. Dále jsme prokázali, že ženy hodnotitelky dosahují vyšší přesnosti v hodnocení, což naznačují i výsledky předchozích studií. Možnou interpretaci tohoto jevu by mohl nabídnout evoluční pohled, v rámci kterého by tato schopnost žen mohla být brána jako specifická adaptace z důvodu její vyšší důležitosti při výběru partnera.

Kromě mezipohlavních rozdílů a individuální variability ve schopnosti provádět hodnocení osobnosti na základě vzhledu tváře, může proti předpokladům hypotézy pravdivého jádra působit fenomén označovaný jako „sebevyvracející se proctví“ (*self-defeating prophecy*). Tento mechanismus předpokládá, že si jedinec může vyvinout přesně opačné osobnostní rysy, než jaké jsou od něho očekávány. Například jedinec s dětskými rysy ve tváři, ke kterému ostatní přistupují, jako k člověku s vyšší mírou naivity a vřelosti (na základě vrozené behaviorální reakce na tzv. „dětské schéma“, Lorenz, 1993) se tomuto předpokladu o své osobnosti vzepře a vytvoří si naopak přísně racionální a emocionálně rezervovanou osobnost. Další možností působení tohoto mechanismu je, že osoby, které budou v kontaktu s dětsky vypadajícím jedincem, a budou zároveň předpokládat větší míru jeho naivity, budou mít zároveň tendenci vše vysvětlovat s daleko větší důkladností. V důsledku tohoto přístupu bude jedinec nakonec lépe instruován a bude méně naivní ve srovnání s jedincem, kterému se pro jeho více dospělé rysy nedostalo tolik pozornosti (Zebrowitz, 1997).

4. *Limitace předchozích studií*

Limitace výsledků předložených studií týkajících se percepce lidské tváře spočívá zejména v omezené ekologické validitě předkládaných stimulů k hodnocení psychologických vlastností, ve 2dimenzionálních fotografiích tváře. V reálném životě se hodnotitelé setkávají zejména s 3dimenzionálním obrazem. Jestliže tedy existuje předpoklad, že se v lidské mysli vytváří mentální prototypický předobraz typické tváře s určitou osobnostní vlastností, tak můžeme předpokládat, že se tento předobraz vytváří také 3dimenzionálně (Pittenger, 1991).

5. *Možnosti dalšího výzkumu*

Vzhledem k uvedeným limitacím našich předchozích studií, jsme navrhli v dalším našem výzkumu používat jako stimuly k hodnocení také 3D obličejové skeny, u kterých předpokládáme vyšší ekologickou validitu, a tím pádem i zvýšení možnosti správného hodnocení psychologické charakteristiky. V současné době jsme v závěrečném roce řešení grantového projektu „Adekvátnost přisuzování osobnostních charakteristik na základě hodnocení 2D a 3D zobrazení obličeje hodnoceného jedince.“, který se zaměřuje na tuto problematiku. Záměrem této naší studie je srovnání hodnocení osobnostních charakteristik tváře zobrazené prostřednictvím fotografie a prostřednictvím 3D skenu. Předpokládáme, že v případě použití 3D skenu se zvýší přesnost správného hodnocení a to zejména v případě faktoru Dominance. V předchozí studii, jsme prokázali vztah Dominance a maskulinity mužské tváře, která souvisí s rozvojem morfologických znaků, které jsou dobře viditelné zejména v pohledu z profilu (např. profil brady, oblouk dolní čelisti, rozvoj nadočnicových oblouků). Tyto znaky jsou však na 2D fotografii viditelné pouze v omezené míře.

Další velice zajímavou oblastí výzkumu percepce lidské tváře by mohlo být detailnější zaměření na nalezení dopadů působení sociálních stereotypů, či jiných případných mechanismů, na osobnost a celkové sebepojetí hodnoceného jedince. Jak bylo ukázáno již výše, sociální stereotypy ve vnímání lidské tváře jsou ve společnosti široce rozšířeny. Hypotéza „sebe-naplňujícího se proroctví“ předpokládá, že tyto stereotypy mohou působit na vznik stereotypně očekávaných osobnostních rysů u posuzovaného člověka. Opačný efekt předpokládá hypotéza „sebevyvracejícího se proroctví“, kdy jedinec vyvine přesně opačné osobnostní rysy, než jsou od něho očekávány. Předpokládáme například že, jednotlivci stereotypně hodnocení jako jedinci s menší mírou společensky pozitivně oceňovaných vlastností mohou v důsledku internalizace těchto stereotypů dosahovat také nižšího skóre v celkovém sebepojetí. Sebeпоjetí hodnocených osob bychom v rámci tohoto plánovaného výzkumu objektivizovali pomocí standardizovaných dotazníků: Well - Being Questionnaire (W-BQ12) (Pouwer et.al., 1999) a pomocí Rosenberg Self-Esteem Scale (SES, Rosenberg, 1965). Otázka, na kterou bychom chtěli odpovědět je, jakým způsobem faktor well-being, či self-esteem souvisí s celkovým přijetím či odmítnutím sociálního stereotypu. Inovace tohoto přístupu by tedy spočívala v obrácení pozornosti na sebepojetí hodnocené osoby, za účelem hlubšího pochopení mechanismu působení sociálních stereotypů. Specifické cíle plánované studie spočívají v zodpovězení otázky, zda a do jaké míry si je hodnocená osoba vědoma působení sociálních stereotypů. Dále nás zajímá vztah mezi tím, jakým způsobem hodnocená osoba reflektuje dojem, který vyvolává její tvář v rámci sociální percepce a v jakém vztahu je

toto vědomí k výsledku osobnostního testu v dané vlastnosti a také k hodnocení dané vlastnosti na základě tváře zkoumané osoby prostřednictvím hodnotitelů. Další otázkou je, jak silně jsou tato hodnocení ovlivněna působením celostních tvářových charakteristik jako atraktivita, maskulinita a dětskost tváře. Tyto jednotlivé charakteristiky by byly dále analyzovány pomocí somatoskopické metody.

6. Závěr

Vzhledem k tomu, že sociální stereotypy ve vnímání lidské tváře jsou velmi společensky rozšířeny, mají tedy značný sociální dopad. Tyto stereotypy dále ovlivňují chování jednotlivců a potažmo celé společnosti v různých oblastech. Například byl prokázáno jejich působení při výběru kandidátů na pracovní pozice, na výši trestu odsouzeného i při výběru politických kandidátů ve volbách. Z uvedených důvodů považuji další výzkum sociální percepce tváře za účelem hlubšího pochopení mechanismu působení sociálních stereotypů za zcela klíčový.

Na druhou stranu také výzkum lidské přirozenosti z pohledu evoluční biologie pro mě stále zůstává velmi inspirativní. Navzdory reduktivní metodě tohoto přístupu, velmi zajímavým a podnětným způsobem umožňuje interpretovat existenci variability člověka, ať už v případě jeho tělesné morfologie nebo v psychologických a behaviorálních charakteristikách. Tento způsob uvažování nám může pomoci k hlubšímu pochopení jedinečnosti každé lidské přirozenosti a respektování těchto rozdílů nejen v oblasti sociální, medicínské, ale i v dalších oblastech našeho života. Pomáhá nám nahlédnout lidskou přirozenost nejen z pohledu naší kultury, ale i z pohledu naší blízkosti s ostatními živými organismy. Odkrývá naše vrozené, většinou nevědomé, instinktivní impulzy, jejichž reflexe bývá obecně obtížná. Přijetí této naší biologické stránky nám může dále poskytnout určitý nadhled a to zejména v oblasti hodnocení lidského chování, které bývá ovlivňováno jak vědomými, tak i těmito nevědomými faktory. V tomto smyslu můžeme o lidském chování a potažmo o lidské tělesnosti, která toto chování umožňuje, uvažovat jako o prostoru vzájemného setkávání přírody s kulturou, jako o prostoru vzájemného setkávání duše a těla. A to nejen ve svých protikladech, ale i ve smyslu vzájemného působení a celkové provázanosti. Možnost zkoumání toho fenoménu je jedním z hlavních důvodů, proč mě výzkum této oblasti v rámci oboru antropologie a etologie člověka stále nepřestává fascinovat.

7. Použitá literatura

- Allee, W., Collias, N. & Lutherman, C., (1939). Modification of the social order in flocks of hens by the injection of testosterone propionate. *Physiological Zoology*, 12, 412–440.
- Albert, D., Walsh, M. & Jonik, R., (1994) Aggression in humans: What is its biological foundation? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 17:405–25.
- Albright, L., Kenny, D. A., & Malloy, T. E., (1988). Consensus in personality judgments at zero acquaintance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55, 387-395.
- Archer, J. (1991) The influence of testosterone on human aggression. *British Journal of Psychology* 82, 1–28.
- Austin, E. J., Manning, J. T., McInroy, K., & Mathews, E., (2002). An investigation of the association between personality, cognitive ability and digit ratio. *Personality and Individual Differences*, 33,1115–1124.
- Bernhardt, P. C., J. M. Dabbs, Fielden, J. A. & Lutter, C. D. (1998). Testosterone changes during vicarious experiences of winning and losing among fans at sporting events. *Physiology & Behavior*, 65(1): 59-62.
- Berry, D. S. & Finch Wero J. L. (1993). Accuracy in Face Perception: A View from Ecological Psychology. *Journal of Personality* 61(4): 497-520
- Breedlove, S.M.(1992). Sexual differentiation of the brain and behavior. In J.B. Becker, S.M. Breedlove & D. Crews (Eds.) *Behavioral endocrinology*. Cambridge, MA, MIT Press
- Booth, A., Shelley, G., Mazur, A., Tharp, G. & Kittok, R. (1989). Testosterone, and winning and losing in human competition. *Hormones and Behavior* 23, 556–571.
- Booth, A. & Dabbs, J., Jr. (1993) Testosterone and men's marriages. *Social Forces*, 72:463–477.
- Booth, A. & Dabbs, J., Jr.(1995) *Cortisone, testosterone, and competition among women*. Pennsylvania State University Press.
- Borkenau, P., & Lieber, A. (1992). Trait inferences: Sources of validity at zero acquaintance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, 645-657.
- Campbell, B., O'Rourke, M. & Rabow, M. (1988). Pulsatile response of solivary testosterone and cortisol to aggressive competition in young males. Paper presented at the Annual Meeting of the American Association of Physical Anthropologists, Kansas City, Missouri, citováno podle Mazur & Booth (1998)
- Cashdan, E. (1995) Hormones, sex, and status in women. *Hormones and Behavior* 29, 354–366.

- Cunningham, M. R., Barbee, A. P., & Pike, C.L., (1990). What do Women Want - Facialmetric Assessment of Multiple Motives in the Perception of Male Facial Physical Attractiveness *Journal of Personality and Social Psychology* 59, (1), 61-72.
- Dabbs, J. M., Jr. (1990) Salivary testosterone measurements: Reliability across hours, days, and weeks. *Physiology and Behavior* 48, 83–86.
- Dabbs, J. M., Jr.(1992).Testosterone and occupational achievement. *Social Forces* 70, 813–824.
- Dabbs, J. M., Jr. & Hargrove, M. (1998) Age, testosterone, and behavior among female prison inmates. *Psychosomatic Medicine*.
- Daltzman, R. & Zuckerman, M. (1980) Disinhibitory sensation seeking, personality and gonadal hormones. *Personality and Individual Differences*, 1, 103–110.
- Davidson, J., Chen, J., Crapo, L., Gray, G., Greenleaf, W. & Catania, J. (1983). Hormonal changes and sexual functioning in aging men. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolit.* 57, 71–77.
- Dion, K., Berscheid, E., & Walster, E. (1974). What is beautiful is good. *Journal of Personality and Social Psychology*, 24, 285 – 290.
- Enlow, D.H., & Hans, M., G (1996): *Essentials of facial growth*, W.B- Saunders company, Philadelphia
- Falk, D. (1997). Brain evolution in human females. In L.D. Hager (Ed.), *Women in human evolution* . New York: Routledge, citováno podle Mealey, L., (2000) Sex differences, Developmental and Evolutionary strategies, Academic press, San Diego
- Feingold, A., (1994). Sex differences in personality: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 116, 429–456.
- Fetter, V., Prokopec M., Suchý, J. & Titlbachová S. (1967). *Antropologie*, Praha, Academia
- Fielden, J., Lutter, C. & Dabbs, J. (1994) Basking in glory: Testosterone changes in World Cup soccer fans. Psychology Department. Georgia State University.
- Flegr, J., Hrušková, M., Hodný, Z. ,Novotná, M., & Hanušová,J., (2005).Body height, body mass index, waist-hip ratio, fluctuating asymmetry and second to fourth digit ratio in subjects with latent toxoplasmosis. *Parasitology*, 130:621–628.
- Flegr J. (2007). Effects of Toxoplasma on human behavior. *Schizophrenia Bulletin*, 33:757–760.
- Flegr, J., Lindová J., & Kodym, P., (2008) Sex-dependent toxoplasmosis-associated differences in testosterone concentration in humans. *Parasitology* 135:427–431.

- Carter, J.E.L., & Heath, B.H. (1990). *Somatotyping - Development and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press
- Dabbs, J. M., Jr.(1991) Saliva testosterone measurements: Collecting, storing, and mailing saliva samples. *Physiology and Behavior*, 49, 815–817.
- Dabbs, J. M., Jr., Campbell, B., Gladue, B., Midgley, A., Navarro, M., Read, G., Susman, E., Swinkels, L. & Worthman, C. (1995) Reliability of solivary testosterone measurements. *Enzymes and Protein Markers*, 41:1581–1584.
- De Kruif, P., (1945). *The male hormone*. Harcourt Brace.
- Fink, B., Manning, J. T., & Neave, N., (2004). Second to fourth digit ratio and the ‘big five’ personality factors. *Personality and Individual Differences*, 37, 495–503.
- Galton, F. (1879). Composite portraits, made by combining those of many different persons in a single resultant figure. *International Journal of the Anthropological Institute*, 8, 132-144
- Garn S.M., Burdi A.R., Babler, W.J., & Stinson S. (1975). Early prenatal attainment of adult metacarpal-phalangeal rankings and proportions. *American Journal of Physical Anthropology*, 43, 327-332.
- Geary, D. F. (1996). Sexual selection and sex differences in mathematical abilities (with commentary and rejoinder). *Behavioral and Brain Sciences*, 19, 229-284
- Gerall, A.A., Moltz H., & Ward, I. L. (Eds.) (1992) *Handbook of behavioral neurobiology*, Sexual differentiation (Vol, 11). New York, Plenum
- George R. (1930) Human finger types. *Anat Rec*, 46, 199-204.
- Gladue, B., Boechler, M. & McCaul, K. (1989) Hormonal response to competition in human males. *Aggressive Behavior* 15, 409–422
- Grimshaw, G.M., Bryden, M.P., & Finegan, J.K (1995). Relation between prenatal testosterone and cerebral lateralization in children. *Neuropsychology*, 9, 68-79
- Hall, J. A., (1984). *Nonverbal sex differences: Communication accuracy and expressive style*. Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Halpern, D.F. (1997). Sex differences in intelligence: Implication for education. *American Psychologist*, 52, 1091-1102
- Herrmann, W., McDonald, R. & Bozak, M. (1976) A psycho-experimental model for the investigation of hormones as psychotropic agents. In: *The psychotropic effects of hormones*, ed. T. Itil, G. Laudahn & W. Herrmann. Spektrum, citováno podle Mazur & Booth (1998)
- Hodková H., Kolbeková P., Skallová, A., Lindová, J., & Flegr, J., (2007). Higher perceived dominance in Toxoplasma infected men—the new evidence for role of increased level of

- testosterone in toxoplasmosis-associated changes in human behavior. *Neuro Endocrinology Letters*, 28, 101–105.
- Johnston, S. C., Farnworth, T., Pinkston, J., B., Bigler, E.D., & Blatter, D.D. (1994). Corpus callosum surface area across human life span: Effect of age and gender. *Brain Research Bulletin*, 35, 373-377
- Julian, T. & McKenry, P. (1989) Relationship of testosterone to men's family functioning at mid-life. *Aggressive Behavior* 15, 281–289.
- Kemper, T. D. (1990) *Social structure and testosterone*. Rutgers University Press.
- Klaiber, L., Broverman, D., Vogel, W., Abraham, G. & Cone, F. (1971) Effects of infused testosterone on mental performances and serum LH. *Journal of Clinical Endocrinology*, 32, 341–349
- Kondo, T., Zakany, J., Innis, J., & Duboule, D. (1997). Of fingers, toes and penises. *Nature*, 390, 429.
- Le Vay, S., (1993). *The sexual brain*. Cambridge.
- Levy, J., & Heller, W. (1992). Gender differences in neuropsychological function. In Gerall, A.A., Moltz H., & Ward, I. L. (Eds.) 1992 Handbook of behavioral neurobiology, Sexual differentiation (Vol, 11). New York, Plenum, citováno podle Mealey, L., (2000) Sex differences, Developmental and Evolutionary strategies, Academic press, San Diego
- Lindová, J., Novotná M., Havlíček J., Jozífková E., Skallová, A., Kolbáková, P., Hodný Z., Kodým P., & Flegr J. (2006). Gender differences in behavioural changes induced by latent toxoplasmosis. *International Journal of Parasitology*, 36, 1485–1492.
- Little, A. C., & Perrett, D. I. (2007). Using composite images to assess accuracy in personality attribution to faces. *British Journal of Psychology*, 98, 111-126.
- Lorenz, K. (1993). *Zaklady etologie*. Praha, Academia.
- Manning JT, Scutt D, Wilson J, & Lewis-Jones DI. (1998). The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinising hormone and oestrogen. *Human Reproduction*, 13, 3000-3004.
- Manning, J.T., Trivers R.L., Singh, D., Thornhill R.L., (1999). Is beauty in the eye of the beholder? *Nature*, 399, 214-15.
- Manning J.T., Barley L, Lewis-Jones I., Walton, J., Trivers, R. L. Singh, D., Thornhill, R., Rohde, P., Bereczkei, T., & Henzi, P., (2000). The 2nd to 4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences and reproductive success: evidence for sexually antagonistic genes? *Evolution and Human Behavior*, 21, 163-83.

- Manning J.T., Bundred P.E., (2000) The 2nd to 4th digit ratio and age at first myocardial infarction in men: evidence for a link with prenatal testosterone? *British Journal of Cardiology*, 8, 720-723.
- Manning, J.T., Trivers, R.L., Thornhill R., Singh, D., (2000). The 2nd:4th digit ratio and asymmetry of hand performance in Jamaican children. *Laterality*, 5: 121-32.
- Manning J.T., Bundred P.E., (2000) The 2nd to 4th digit ratio and age at first myocardial infarction in men: evidence for a link with prenatal testosterone? *British Journal of Cardiology*, 8, 720-723.
- Manning, JT, Leinster S. (2001). The ratio of 2nd to 4th digit length and age at presentation of breast cancer: a link with prenatal oestrogen? *The Breast*, 10, 355-357.
- Manning, J.T., Baron-Cohen S., Wheelwright S., & Sanders G., (2001) The 2nd to 4th digit ratio and autism. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43, 160-64.
- Manning, J.T., (2002) *Digit Ratio: a Pointer to Fertility, Behavior and Health*. New Brunswick, Rutgers University Press.
- Malatesta, C. Z., M. J. Fiore, & Messina, J. J (1987). Affect, Personality, and Facial Expressive Characteristics of Older People *Psychology and Aging* 2, (1): 64-69
- Mazur, A. & Lamb, T. (1980). Testosterone, status, and mood in human males. *Hormones and Behavior* 14, 236–246.
- Mazur, A., Booth, A. & Dabbs, J., Jr. (1992). Testosterone and chess competition. *Social Psychology Quarterly* 55, 70–77.
- Mazur, A., Susman, E. & Edelbrock, S. (1997) Sex difference in testosterone response to a video game competition. *Evolution and Human Behavior*. 18, 317–326.
- Mazur, A. & Booth, A. (1998). Testosterone and dominance in men. *Behavioral and Brain Science*, 21, 353-397.
- Mazur, A. & Michalek, J. (1998) Marriage, divorce, and male testosterone. *Social Forces*, 77, 315-330
- McCaul, K., Gladue, B. & Joppa, M. (1992). Winning, losing, mood, and testosterone. *Hormones and Behavior*, 26, 486–506.
- Mealey, L., (2000) *Sex differences, Developmental and Evolutionary strategies*, Academic press, San Diego.
- Mortlock D.P., & Innis, J.W., (1997) Mutation of *Hoxa 13* in hand-foot-genital syndrome. *Nature Genet*, 15, 179-180.
- Nakonečný, M., (2000): *Psychologie osobnosti*. Academia, Praha.

- Nieschlag, E. & Wickings, E., (1981). The role of testosterone in the evaluation of testicular function. In: *Radioassay systems in clinical endocrinology*, ed. Guy Abraham. Marcel Dekker.
- Nisbett, R. (1993) Violence and U.S. regional culture. *American Psychologist*, 48, 441–449.
- Nisbett, R. & Cohen, D. (1996) *Culture of honor*. Westview Press.
- Penton-Voak, I. S., Pound, N., Little, A. C., & Perrett, D.I. (2006). Personality judgments from natural and composite facial images: More evidence for a “kernel of truth” in social perception. *Social Cognition*, 24, 490-524.
- Pittenger, J., B., (1991). On the difficulty of averaging faces: Comments on Langlois and Roggmann. *Psychological Science*, 2, 351-353
- Pouwer, F, Ploeg, H., M., Herman, J, A, Heine, R., J., Snoek, F., J.(1999)The 12 item well-being questionnaire, an evaluation of its validity and reliability in Dutch people with diabetes *Diabetes care*, 22,2004-2010
- Purifoy, F. & Koopmans, L. (1979) Androstenedione, testosterone, and free testosterone concentration in women of various occupations. *Social Biology* 26, 179–188.
- Rada, R., Kellner, R., & Winslow, W., (1976) Plasma testosterone and aggressive behavior. *Psychosomatic*, 17,138–142.
- Reinish J.M., & Sanders,S.A. (1992). Prenatal hormonal contribution to sex differences in human cognitive a personality development. In Gerall, A.A., Moltz H., & Ward,I. L.(Eds.) (1992) *Handbook of behavioral neurobiology, Sexual differentiation* (Vol, 11). New York, Plenum, citováno podle Mealey, L., (2000) *Sex differences, Developmental and Evolutionary strategies*, Academic press, San Diego
- Ronalds G, Phillips D.I.W., Godfrey K.M., &Manning J.T., (2002).The ratio of second to fourth digit lengths: a marker of impaired fetal growth? *Early Human Development*,68,1, 21-26
- Rose, R. M., Bernstein, I. S. & Gordon, T. (1975). Consequences of social conflict on plasma testosterone levels in rhesus monkeys. *Psychosomatic Medicine*, 37, 50–61.
- Rosenberg, Morris. 1965. *Society and the Adolescent Self-Image*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Sanchez-Jankowsky, M. (1991) *Islands in the street*. University of California Press. Citováno podle Mazur a Booth (1998)
- Segall, M. (1979) *Cross-cultural psychology*. Brooks-Cole.
- Shaywitz,B.A., Shaywitz S.E., Pugh, K. R.,Constable, R.T., Skudlarski, P., Fulbright, R.K. Bronen,R.A., Fletcher, J.M, Shankweller, D.P., Katz, L., & Gore, J.C.(1995).Sex differences in the functional organization of the brain for language. *Nature*, 373, 607-609

- Sheldon, W. H. (1954): *Atlas of men*. Harper and Brothers, New York.
- Swaab, D. F., & Fliers, E. (1985). A sexually dimorphic nucleus in the human brain. *Science*, 228, 1112-1115
- Swaab, D.F., Zhou, J-N, Forod, M., & Hofman, M.A. (1997). Sexual differentiation of the human hypothalamus: Differences according to sex, sexual orientation, and transsexuality. In L. Ellis & L. Ebertz (Eds.), *Sexual orientation: Toward biological understanding*. Westport, CZ: Praeger, citováno podle Mealey, L., (2000) *Sex differences, Developmental and Evolutionary strategies*, Academic press, San Diego
- Tiddeman, B. P., Burt, M., & Perrett, D. I. (2001). Prototyping and transforming facial textures for perception research. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21, 42-50.
- Thrasher, F. (1963) *The gang*. University of Chicago Press. Citováno podle Maturf a Booth (1998)
- Walrath, D. E., Turner, P., & Bruzek, J. (2004). Reliability test of the visual assessment of cranial traits for sex determination. *American journal of physical anthropology*, 125, 132–137
- Watson, D. (1989). Strangers' Ratings of the Five Robust Personality Factors: Evidence of a Surprising Convergence With Self-Report. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 1, 120-128.
- Williams, J.H.J., Greenhalgh K.D., & Manning J.T., (2003). Second to fourth finger ratio and possible precursors of developmental psychopathology in preschool children. *Early Human Development*, 72, 57-65.
- Wilson, G. D. (1983). Finger-length as an index of assertiveness in women. *Personality and Individual Differences*, 4, 111-112.
- Wilson, J. & Herrnstein, R. (1985) *Crime and human nature*. Simon and Schuster.
- Winter, J., Hughes, I., Reyes, F. & Faiman, C. (1976) Pituitary-gonadal relations in infancy. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 42:679–686.
- Witelson, S.F., Glezer, I.I., & Kigar, D.L., (1995). Women have greater density of neurons in posterior temporal cortex. *Journal of Neuroscience*, 15, 3418-3428.
- Wolfe, W., Michalek, J., Miner, J., Rahe, A., Silva, J., Thomas, W., Grubbs, W., Lustik, M., Harrison, T., Roegner, R. & Williams, D. (1990) Health status of Air Force veterans occupationally exposed to herbicides in Vietnam. *Journal of the American Medical Association*, 264, 1824–36.
- Wynn, T.G., Tierson, F.D., & Palmer, C.T. (1996). Evolution of sex differences in spatial cognition. *Yearbook of Physical Anthropology*, 39, 11-42
- Zebrowitz, L. A. (1997), *Reading faces, window to the soul?* Westview Press, Oxford.

I 8

PŘÍKLADY SOMASKOPICKÝCH ZNAKŮ

MUŽI

ŽENY

FOTOGRAFIE

KRESBY

I 8.1.

SOMATOSKOPICKÉ ZNAKY

MUŽI

FOTOGRAFIE

ŠÍŘKA BRADY



malá



střední



velká

VÝŠKA BRADY



nízká



střední



vysoká

PROFIL BRADY



ustupující



kolmá



vystupující

ARCUS SUPERCILIARES



ploché



znatelné



vystupující

GLABELLA



plochá



znatelná



vystupující

PROFIL ČELA



vertikální



klenuté



ubíhající

VÝŠKA NOSU



malá



střední



velká

VELIKOST OČNÍ ŠTĚRBINY



velká



střední



malá

HUSTOTA OBOČÍ



řidké



střední



husté

ŠÍŘKA OBOČÍ



střední



velká

I 8.2.

SOMATOSKOPICKÉ ZNAKY

MUŽI

KRESBY

AUTOR: TOMÁŠ HENCL

ŠÍŘKA BRADY



malá



střední



velká

VÝŠKA BRADY



nízká



střední



vysoká

PROFIL BRADY



ustupující



kolmá



vystupující

ARCUS SUPERCILIARES



ploché



znatelné



vystupující



plochá



znatelná



vystupující

PROFIL ČELA



vertikální



klenuté



ubíhající

VÝŠKA NOSU



malá

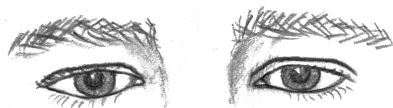


střední



velká

VELIKOST OČNÍ ŠTĚRBINY



velká



střední



malá

HUSTOTA OBOČÍ



řidké



střední



husté

ŠÍŘKA OBOČÍ



střední



velká

I 8.3.

SOMATOSKOPICKÉ ZNAKY

ŽENY

FOTOGRAFIE

ŠÍŘKA BRADY



malá



střední



velká

VÝŠKA BRADY



nízká



střední



vysoká

TVAR BRADY



eliptická



kulatá



hranatá

TLOUŠŤKA RTŮ



silné



střední



úzké

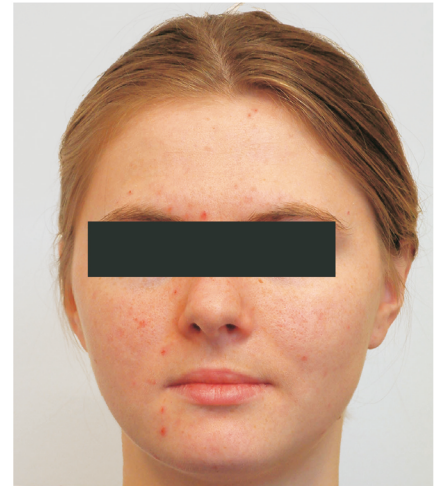
TVAR OBLIČEJE



hranatý

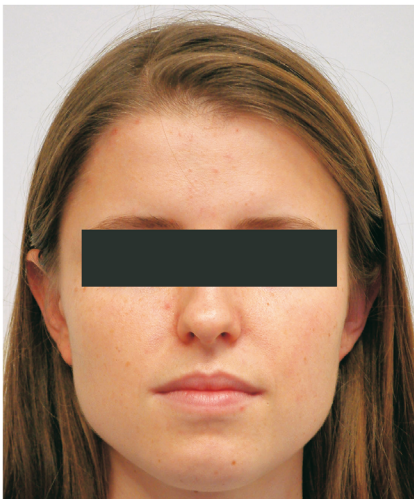


oválný



eliptický

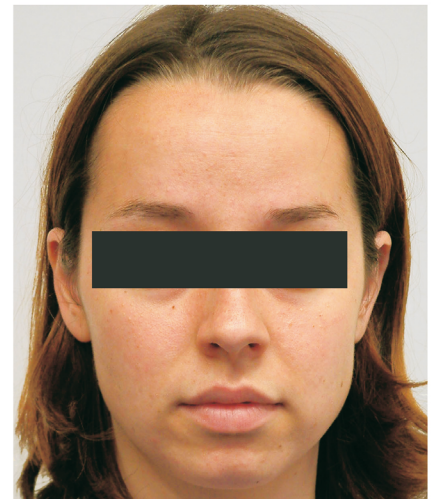
VÝŠKA ČELA



malá



střední



vysoká

TUBERA FRONTALIA



neznatelné



viditelné



výrazné

VÝŠKA NOSU



velká



střední

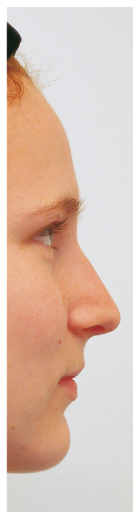


malá

TVAR NOSU



vlnitý



rovný



konkávní

SMĚR NOSU



dolů

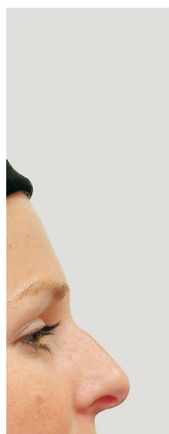


vodorovně



nahoru

ARCUS SUPERCILIARES

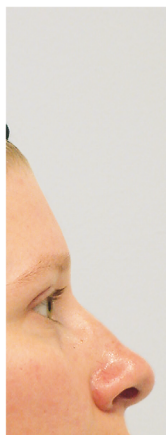


znatelné



ploché

GLABELLA



znatelná



plochá

PROFIL ČELA



vertikální



klenuté



ubíhající

PROFIL BRADY



vystupující



kolmá



ustupující

VELIKOST OČNÍ ŠTĚRBINY



velká



střední



malá

ŠÍŘKA OBOČÍ



úzká



střední



široká

I 8.4.

SOMATOSKOPICKÉ ZNAKY

ŽENY

KRESBY

AUTOR: TOMÁŠ HENCL

ŠÍŘKA BRADY



malá



střední

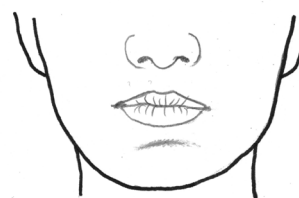


velká

VÝŠKA BRADY



nízká



střední



vysoká

TVAR BRADY



eliptická



kulatá



hranatá

TLOUŠŤKA RTŮ



silné



střední



úzké

TVAR OBLIČEJE



hranatý



oválný



eliptický

VÝŠKA ČELA



malá



střední



vysoká

TUBERA FRONTALIA



neznatelné

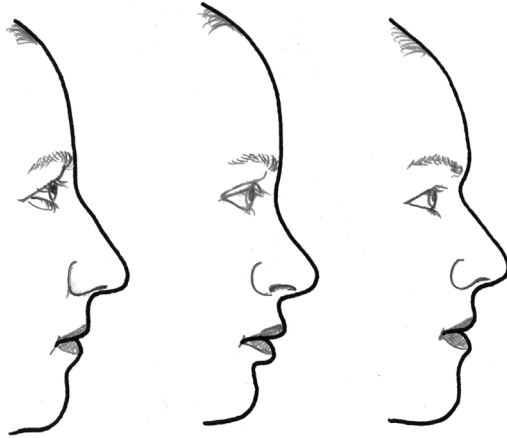


viditelné



výrazné

VÝŠKA NOSU



velká

střední

malá

TVAR NOSU



vlnitý

rovný

konkávní

SMĚR NOSU



dolů

vodorovně

nahoru

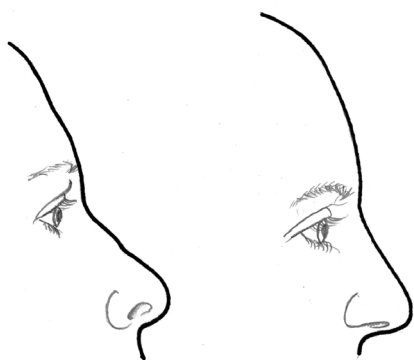
ARCUS SUPERCILIARES



znatelné

ploché

GLABELLA



znatelná

plochá

PROFIL ČELA

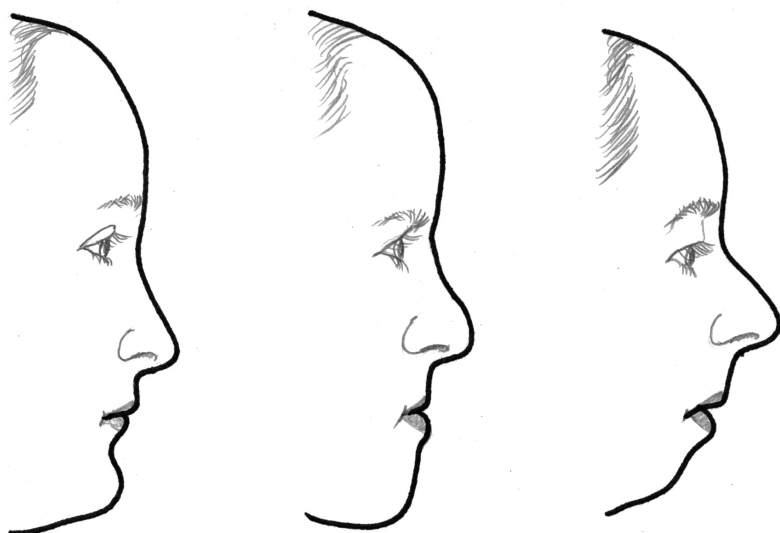


vertikální

klenuté

ubíhající

PROFIL BRADY



vystupující

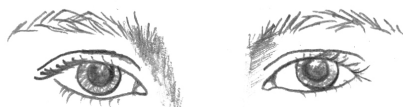
kolmá

ustupující

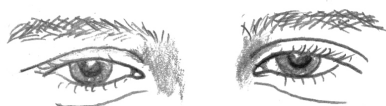
VELIKOST OČNÍ ŠTĚRBINY



velká



střední



malá

ŠÍŘKA OBOČÍ



úzká



střední



široká

Podíl práce Mgr. Věry Pivoňkové na jednotlivých studiích

Tři předložené studie: 1) „Facial masculinity of men is related to the Dominance personality trait and doesn't correlate with testosterone in saliva”, 2) „Warmth, Liveliness, and Social Boldness can be assessed from facial appearance: Effects of gender and cultural origin”, 3) “Accuracy in personality judgments is not dependent on assesment tool: Evidence from Cattells 16PF“ jsou publikačními výsledky grantu **GAUK 509/2004: Přisuzování osobnostních vlastností podle vzhledu obličeje: korelace s výsledky osobnostního testu hodnoceného jedince, kterého jsem byla hlavní řešitelkou. Plně jsem se účastnila procesu plánování designu studie, sběru dat i procesu jejich vyhodnocování a následné přípravy odborných publikací. Moje úloha v tomto výzkumném projektu spočívala v organizaci sběru dat, sběru všech antropometrických dat a částečně i sběr vzorků slin na analýzu testosteronu. Dále jsem byla odpovědná za provedení somatoskopické analýzy všech hodnocených fotografií. Vyhodnocení psychometrických testů provedla kolegyně Lindová, která je svým vzděláním psycholog. Tato sebraná data jsem následně samostatně vyhodnotila ve studii 1) „Facial masculinity of men is related to the Dominance personality trait and doesn't correlate with testosterone in saliva” (**Pivoňková, V.**, Rubešová, A., Lindová, J. Kuběna,A., Flegr, J., A, & Havlíček, J.). Jsem autorkou první verze předložené studie, kterou kolegové uvedení jako spoluautoři dále připomínkovali. Tuto studii považuji v disertaci za klíčovou, neboť jsem do ní byla zapojena ve všech uvedených fázích v plném rozsahu: plánování studie, sběr a vyhodnocení dat, příprava odborné publikace. V studiích číslo 2 a 3 jsem se aktivně podílela, jak už bylo výše řečeno, jak na plánování designu studie v rámci grantového projektu tak i na následném sběru dat a to zejména v případě hodnocení hodnotitelů. Sběr dat u české populace jsme prováděly společně s kolegyní Rubešovou. Sběr dat v případě anglické populace jsem prováděla samostatně. Tento výzkum jsem provedla v průběhu mého studijního pobytu na katedře experimentální psychologie University of Bristol, UK, kde jsem v roce 2006 pobývala na tříměsíční vědecko-výzkumné stáži. Výsledky toho výzkumu byly shrnuty v článku „Warmth, Liveliness, and Social Boldness can be assessed from facial appearance: Effects of gender and cultural origin “ (Rubešová, A., Lindová, J., **Pivoňková, V.**, Flegr, J., Kuběna, A., &Penton-Voak, I. S.). Na této studii jsem se tedy aktivně podílela v jejím celém průběhu. První verzi článku sepsala první autorka Rubešová. Spolu s ostatními**

kolegy jsem tuto verzi článku dále komentovala a připomínkovala. Výsledkem tohoto procesu je článek, který byl již zaslán do odborného časopisu a v současnosti probíhá recenzní řízení.

V rámci svého studijního pobytu na University of Bristol jsem pomocí počítačového softwaru Psychomorph připravovala kompozitní fotografie jedinců s extrémním mírou psychologické vlastnosti, které byly použity jako stimuly k testování v další námi navržené studii. Sběr dat od hodnotitelů těchto kompozitních fotografií jsme s kolegyní Rubešovou prováděly již v případě české populace vysokoškolských studentů. Výsledky této studie byly zpracovány v předložené studii 3) „Accuracy in personality judgments is not dependent on assesment tool: Evidence from Cattells 16PF“ .(Rubešová, A., **Pivoňková, V.**, Lindová, J., Flegr, J., Kuběna, A., & Havlíček, H). Autorka první verze článku je kolegyně Rubešová, s tím že finální verze je výsledkem připomínek a komentářů všech uvedených spoluautorů studií tzn. že i já jsem se do tohoto závěrečného procesu aktivně zapojila. V současnosti je článek zaslán k recenznímu řízení v disertaci uvedeném odborném časopise.

V následujících dvou studiích jsem se účastnila jako antropolog průběhu sběru antropometrických dat. Tyto studie již byly publikovány v uvedených odborných časopisech.

Lindová, J., Hrušková, M., **Pivoňková, V.**, Kuběna, A., & Flegr, J., (2008).Digit Ratio (2D:4D) and Cattell's Personalit, Traits European Journal of Personality, *European. Journal of Personality*. 22: 347–356 ,

Flegr, J., Lindová, J., **Pivoňková, V.**, & Havlíček, J., (2008) Brief Communication: Latent Toxoplasmosis and Salivary Testosterone Concentration—Important Confounding Factors in Second to Fourth Digit Ratio Studies, *American Journal of physical anthropology*, ISSN: 0002-9483, p. 469-478

Do disertační práce je také zařazena kapitola s názvem: Historické poznámky z knihy: „ Lidský obličej, Vnímání tváře z pohledu kognitivních, behaviorálních a sociálních věd (editoři Blažek V., Trnka R.), která byla publikována v nakladatelství Karolinum v roce 2009, jejíž jsem výhradní autorkou. Tato kapitola má charakter přehledové studie a poskytuje shrnutí různých pohledů na souvislost vzhledu tváře a duševních vlastností, které byly v evropském kulturním kontextu uplatňovány od antiky až po vědecký přístup 20. století.

ČÁST II

ODBORNÉ STUDIE

ODBORNÁ KNIHA

II 1.2.

LIDSKÝ OBLIČEJ, VNÍMÁNÍ TVÁŘE Z POHLEDU

KOGNITIVNÍCH, BEHAVIORÁLNÍCH A SOCIÁLNÍCH VĚD

AUTOŘI: VLADIMÍR BLAŽEK, RADEK TRNKA (EDITOŘI), VĚRA PIVOŇKOVÁ, ANNA RUBEŠOVÁ, JITKA LINDOVÁ, JAN HAVLÍČEK

VĚRA PIVOŇKOVÁ: AUTORKA KAPITOL: HISTORICKÉ POZNÁMKY, OBLIČEJ - VNĚJŠÍ MORFOLOGIE

PUBLIKOVÁNO: KAROLINUM, PRAHA, 2009, ISBN-978-80246-1556-1

2. Historické poznámky

Věra Pivoňková (2.1 až 2.5)

2.1 Počátky zájmu o obličej

Archeologické nálezy artefaktů našich paleolitických předků z doby zhruba před 30 000 lety svědčí o tom, že v popředí jejich výtvarně-rituálního zájmu byla spíše snaha o zachycení celkové postavy člověka. Z této doby se nám dochovaly zejména figurální kresby na stěnách jeskyní, nebo drobné plastiky, vyřezané z mamutí kosti či zhotovené z pálené hlíny, ke kterým řadíme i naši světoznámou Věstonickou Venuši. Tyto nálezy jsou na území celé Evropy relativně časté a je pro ně zcela typické, že obličejová část těchto figur je ztvárněna pouze schematicky (30). Z tohoto můžeme dále usuzovat, že jejich autoři mohli být ve svém projevu omezeni nedokonalou technikou zpracování materiálu, nebo obličejí nepřikládali žádnou důležitost či ho opominuli záměrně, neboť zobrazování obličeje mohlo být z neznámých důvodů tabuizováno. Velice vzácný nález, který poprvé plasticky ztvárnil tvář paleolitického člověka a na které jsou zachycené individuální rysy, také pochází z archeologického naleziště Dolních Věstonic. Jedná se o malou hlavičku z mamutoviny s nápadně podlouhlou tváří, dlouhým úzkýmnosem, nízkým čelem a výraznými hluboce položenými očima, kde levé oko je položeno poněkud níže. Dále má tato plastika znázorněna velice široká ústa s úzkými rty a povislým levým ústním koutkem. Vyznačuje se tedy výraznými prvky tvářové asymetrie. V této lokalitě se našla také obličejová maska s vyřezanými otvory odpovídající asymetrii v plastice zachycené tváře. Dále byl nalezen hrob s kosterními pozůstatky asi čtyřicetileté ženy, jejíž lebka vykazovala znaky prodělaného zánětlivého procesu. Mohl se týkat i lícního nervu, v důsledku čehož mohlo dojít k deformacím obličeje znázorněným na nalezené plastice i masce (18). Pro nás je zajímavý zejména zájem našich paleolitických předků o obličej významné osoby, která zároveň s největší pravděpodobností vykazovala i určité nestandardní, společností oceňované psychologické vlastnosti či schopnosti, které byly spojeny s výraznými morfologickými znaky své nositelky.

Další zájem o zobrazení lidské tváře nalzáme v době, kdy se život lidských skupin organizoval do prvních státních útvarů. V těchto prvních státech, které měly charakter

sakrálního království, má zobrazení tváře vládnoucího panovníka formou monumentálních idealizovaných soch symbolickou státotvornou funkci, jak to známe například z doby starého Egypta či staré Číny. (V současnosti můžeme rudiment této symbolické funkce zobrazení lidské tváře spatřovat v umístování fotografií prezidentů na půdě státních institucí). Pro tento typ státních útvarů bylo charakteristické, že panovník ve funkci faraóna nebo císaře nesl plnou osobní zodpovědnost za stav své říše a zároveň byl ztělesněním nejvyššího boha a jeho zpřítomněním, což bylo zárukou věčného nebeského řádu ve spravované říši. Celé dynastie egyptských vládců se proto nechávaly idealisticky ztvárňovat formou monumentálních soch podle tehdy přijatého vzoru, který byl zároveň zárukou neměnnosti společenského řádu. Velký společenský rozruch způsobil až vládce 18. dynastie Achnaton s následnickým jménem Amenhotep IV. (1340–1324 př. n. l.), který se stal zakladatelem nového státního monoteistického náboženství boha Atona, čímž zpochybnil stávající polyteistické náboženství (45). V novém náboženství už faraón přestal být ztělesněním nejvyššího boha, ale měl pouze status služebníka působícího v roli velekněze. Tento odklon od primárního nároku ztvárnění božského řádu pomocí idealizace tváře zobrazeného panovníka se také projevil zdůrazněním jeho individuálních rysů. Proces individualizace a osvobození se od stereotypních představ se odehrál striktně na panovníkovu vlastní žádost a pravděpodobně se jedná o nejstarší věrné zachycení obličeje historicky doložené osoby.

2.2 Antická fyziognomie

Smyslem této kapitoly je v krátkosti zrekapitulovat různá pojetí lidské přirozenosti u významných myslitelů doby starověkého Řecka i pozdní antiky, a z nich plynoucí pohledy na rozdílné typy lidské konstituce a tvar obličeje shrnuté zejména ve starověké nauce o fyziognomii. Dotkneme se myšlenek některých před Sokratovských myslitelů jako Herakleita, Empedokla a Hippokrata, dále pak pojetí lidské přirozenosti, jeho tvarovosti u Platóna a Aristotela. Tito myslitelé významně ovlivnili antickou představu o lidské přirozenosti, která se pak v různých podobách vracela do našich evropských dějin, a to buď prostřednictvím svých latinských nebo arabských překladů opatřených dobovými komentáři nebo již v různé míře přepracovaná ve formě hermetického myšlení, jako byla v renesanci rozšířená nauka *signatura rerum* („znamení věcí“). Šlo o přesvědčení, že příroda nějakým způsobem předznamenává medicínskou upotřebitelnost nejrůznějších rostlin, živočichů či minerálů

jejich podobností s určitým lidským orgánem (např. trojlaločnaté a nahnědlé odumírající listy jaterníku – *Hepatica* – signalizují použití pro nemoci jater). Toto přesvědčení založené na pozorování fyziognomických analogií mezi např. rostlinami a částmi lidského těla rozvíjeli v renesanci mnozí autoři (19). Širší historicko-filosofický kontext je důležitý pro pochopení odlišného pohledu na tvar obličeje a jeho korespondence s celkovou tělesnou konstitucí, než jaký nabízí dnešní biologické disciplíny. Současná biologie pohlíží na tvar lidského těla nebo obličeje jako na výsledek zákonité exprese genů, kterou více méně ovlivňuje pouze okolní ekologické prostředí. V tomto smyslu hovoří o procesu přeměny genotypu člověka ve fenotyp, který nemá přímou spojitost s jeho psychickými charakteristikami. Koneckonců se tyto obory dívají na člověka optikou novověkého paradigmatu, tj. – zjednodušeně řečeno – jako na izolovaný „stroj“. Pokud tedy chceme alespoň částečně porozumět jednotlivým soudům o lidské přirozenosti učiněným v rámci starověké medicíny nebo fyziognomie, musíme brát v úvahu zcela jiné pojetí lidské přirozenosti, které stálo u jejich kolébky. V případě opomenutí paradigmatického posunu se nám tyto soudy budou zdát naprosto nepochopitelné a dogmatické (24). Zároveň však pro nás zůstávají tajemně lákavé pro míru jistoty, se kterou jsou pronášeny. Ve vědecké metodice novověkého paradigmatu, vyjadřujícím se určením míry pravděpodobnosti existence zkoumaného jevu, již není tato jistota principiálně přípustná. Tento vnitřně ambivalentní postoj současného člověka ke starověkým naukám může vést buď k jejich naprostému odmítání, či naopak nekritickému přijetí, což nás však v obou případech obírá o možnost jejich skutečného pochopení. Toto pochopení se pak podle našeho názoru pojí s vědomím, že tyto soudy stojí na archaickém pojetí *fysis* (řec. přirozenost), která ve svých základech pojímá duši a tělo spíše jako synchronní vyjádření celkového procesu směřování všech živých bytostí. Pro porozumění starověkým naukám je tedy klíčové si k tomuto odlišnému pojetí lidské přirozenosti nejprve vytvořit náležitý přístup.

2.2.1 Úvod do fyziognomie

Vrátíme-li se k etymologii řeckého výrazu fyziognomie (řec. *fysis* – přirozenost, řec. *gnómé* – poznání), mohli bychom tento termín volně překládat jako poznání přirozenosti. Jakým způsobem se pojetí přirozenosti člověka má ke tvaru obličeje a jeho psychickým charakteristikám, vyplývá pak ze širšího kontextu pojetí *fysis*. *Fysis* je u starých Řeků spojována v širším kontextu s pojetím přírody a přirozenosti všech živých organismů, kterým dává jejich specifický charakter. *Fysis* (od řeckého *fyó* – rostu, vzrůstám) se jako termín

poprvé vyskytuje u Homéra v Odyssei, kde označuje povahu či zvláštní účinek rostliny obsažený v kořeni, který je běžnému člověku jen obtížně přístupný, a je proto odhalován většinou až mudrcem. Tato *fysis* rostlině samotné zajišťuje její charakter a tvar v průběhu všech jejích proměn (46).

Pojem *fysis* je do češtiny překládán jako příroda či přirozenost a označuje v zásadě živé organismy. Tedy to, co se nějakým způsobem rodí, vzniká a opět zaniká. Další ze základních charakteristik *fysis* je její proměnlivost, uplyvavost a obtížná uchopitelnost. Do latiny je pak pojem *fysis* překládán výrazem *natura* (dosl. to, co má být zroeno od *nasco* – rodím se), což pak později přechází do většiny evropských jazyků jako pojem pro přírodu a lidskou přirozenost – náтуру (19).

Fyziognomie vznikla v době antického Řecka zhruba 400 let před naším letopočtem jako první nauka, která se systematicky zabírala vzhledem lidského obličej. V době jejího vzniku nemůžeme vyloučit vliv Orientu či staré Číny, kde byla fyziognomie pěstována již před třemi tisíci lety a svého rozkvětu dosáhla v dobách Konfucia jako tzv. umění čtení z tváře *siang-mien*. Od Konfucia prý pochází i výrok, že dítě za svůj obličej nemůže, ale dospělý je už za svůj zevnějšek odpovědný. Fyziognomie celý lidský obličej nebo jeho jednotlivé morfologické prvky dávala do souvislosti s určitým typem chování nebo psychologickými charakteristikami jejich nositelů. Ve své době byla široce praktikována formou, která měla status řemesla. Tato nauka byla teoreticky popsána ve spisu „*Fysiognomika*“, o jehož autorství se mezi odborníky stále diskutuje a jež je někdy s větší či menší mírou jistoty připisován samotnému zakladateli přírodních věd – filosofu Aristotelovi. Na obranu odborníků, kteří se přiklání k Aristotelovu autorství, hovoří fakt, že se v tomto spisu objevují pasáže nápadně podobné pasážím ze spisu „*Historia animalium*“, u kterého je skutečné Aristotelovo autorství málokdy zpochybňováno.

U zrodu fyziognomie můžeme rozkrýt zhruba tři inspirační zdroje, v jejichž myšlenkovém kontextu se vytvářela. Jedná se zejména o archaické pojetí lidské duše, nauku o živlech spojenou s představou souvztažnosti mikrokosmu a makrokosmu, známou od Empedokla a z lékařských spisů „hipokratovského korpusu“, a dále zápisy etnografů, kteří si jako jedni z prvních autorů všímali rozdílů v lidských podobách a charakterech.

V archaické době, jak ji známe prostřednictvím Homérovy Íliady a Odyssey, se ještě nepohlíželo na duši a tělo jako na protiklady tak, jak je to běžné v dnešní době (řec. *sóma* – tělo, řec. *psýché* – duše). Výraz *sóma* tedy v archaické době nikdy neoznačoval živé tělo, ale vždy už jen mrtvolu. Zároveň výraz *psýché* (od řec. dýchám, foukám) neříkal nic o lidské psychice. Výraz *psýché* se užíval spíše ve významu života. Na rozdíl od naší představy, že

hlava se svými mozkovými funkcemi je jediným sídlem všech našich duševních pochodů, bylo pro archaickou dobu typické, že o lidské přirozenosti uvažovala v intencích existence několika psychofyzických center. K těmto pak náleží *nús*, jemuž odpovídá oblast hrudníku a hlavy. *Nús* je vnitřní zrak, odhaluje to, co normálním zrakem není vnímatelné. Může vyjadřovat způsob myšlení dané osoby, prozrazovat její postoje či názory. Popisuje stránku intelektuální, intuitivní a imaginativní. *Nús* je vlastní pouze živým lidem a zvířata ho nemají. Dále *frenes*, které odpovídají krajině osrdečníku a bránice. Vyjadřují zejména emocionální a intelektuální stránky člověka: radost, zlost, strach, doufat, toužit, zapomenout. *Frenes* jsou často připisovány také zvířatům: kolouchovi, jelenovi, lvici, lani, jalovici. Další centrum *Thýmos* odpovídá krajině hrudníku a je označován těmito adjektivy: vznešený, dobrotivý, drahý, nebojácný, rozhodný, silný, pošetilý, vrtkavý, zlý, zuřivý a neústupný, vytrvalý nebo je spojován s radostí, zármutkem, hněvem a strachem. *Thýmos* může být přítomný i ve zvířatech, jako je kůň, jelen, kanec, holub, kde vyjadřuje jejich sílu. Výrazy *kér*, *étor* odpovídá krajině srdce. *Étor* je i orgánem odvahy: srdce je železné (3).

Z hlediska fyziognomie a zejména jejího zoomorfního srovnávacího pohledu, který bude popsán dále, je důležité, že poslední tři zmiňovaná psychofyzická centra se vyskytují i u zvířat. Zvířata tedy v archaické době mohou vykazovat zcela shodné psychologické vlastnosti nebo typy chování či emocionálních stavů, které jsou spatřovány také u lidí. Některá zvířata jsou pak ve fyziognomii popsána jako typičtí představitelé fyzických znaků dané psychologické vlastnosti (např. odvažný *thýmos* – kanec – široký hrudník – hrubá srst).

2.2.2 Nauka o protikladech – živlech u před Sokratovských filosofů

Zdá se, že pro pochopení většiny typologických snah je právě pojetí čtyř základních živlů naprosto zásadní. V hippokratickém spisu „*O lidské přirozenosti*“ se uvádí: „Lidské tělo obsahuje krev, flegma, žlutou žluč a černou žluč. To tvoří přirozenost (*fysis*) těla a tímto člověk cítí bolest nebo radost zdraví. Zdraví pak člověk cítí tehdy, jsou-li tyto jednotlivé komponenty dobře promíseny. Bolest člověk cítí, když je jednoho z elementů méně nebo více nebo je v těle izolován bez náležitého promísení s ostatními elementy (17). Tyto elementy – živly – jsou charakterizovány čtyřmi základními prakvalitami, které tvoří dvě dvojice vzájemných protikladů. Suchý – vlhký a teplý – studený. Jednotlivé živly, či v pozdější galénské tradici již vnitřní šťávy, jsou charakterizovány rozdílnými kombinacemi vždy dvou těchto základních prakvalit. Vzduch je teplý a vlhký a na materiální úrovni je vyjádřen krví (řec. *haima*, lat. *sanguis*) s centrem v srdci. Země je studená a suchá, čemuž odpovídá černá

žluč (řec. *melaina chólé*) s centrem ve slezině. Oheň je teplý a suchý, na materiální úrovni mu odpovídá žluč (řec. *chólé*) a má své centrum v játrech. Voda je vlhká a studená, na materiální úrovni jí odpovídá sliz (řec. *flegma*) s centrem v mozku (46). Ve středověku se nauka o živlech upravená Galénem do podoby nauky o vnitřních šťávách stala centrální naukou medicíny. Galén pak od těchto vnitřních šťáv odvozuje čtyři základní temperamenty. Nauku o temperamentech (lat. *tempero* – mísit, slučovat) můžeme pak považovat za první pokus o psychologickou typologii. Sangvinik je v tomto pojetí člověk s převahou krve. Jedná se o temperament silný, snadno vzrušivý, rychlý, vyrovnaný, s rychlým střídáním podráždění a útlumu. Flegmatik je člověk s převahou hlenu. Je to člověk silný, klidný, chladnokrevný a vyrovnaný, s pomalým střídáním podráždění a útlumu. Cholerik je člověk s převahou žluči. Ta je příčinou povahy prudké, vznětlivé, silné a popudlivé. Melancholik má převahu černé žluči. Je to typ slabý, vážný, důkladný, uzavřený až zádumčivý, pomalý (21).

Později se tato nauka stala součástí jiných typologických přístupů, a to až do konce dvacátého století. V našem krátkém historickém úvodu se však tímto pojetím lidské přirozenosti podrobněji zabývat nebudeme. Omezíme se pouze na konstatování, že v rámci starověké medicíny lékaři rozlišovali dvě tělesné konstituce, které popsali jako dva extrémní tělesné typy, u kterých můžeme předpokládat i k celkové konstituci odpovídající tvar obličeje. Podle těchto názorů existují jednak lidé, kteří mají tělo masité, měkké a červené a mají vlhkou tělesnou přirozenost. Za druhé existují lidé, kteří jsou hubení a šlachovití, ať již jsou červení nebo tmaví, jejichž tělesná přirozenost je suchá. Masití lidé by proto měli pracovat rychleji, hubení pak pomaleji a měli by si dopřávat více koupelí než masití. Tyto dvě tělesné konstituce také odlišně reagují na roční období, na různé regiony, na různé způsoby života a tělesné choroby, a proto i jejich léčba je odlišná (17). Pravděpodobně pod vlivem galénské tradice je první, masitý typ označován jako *habitus apoplecticus* (náchylný k mrtvici, tzn. k cévní mozkové příhodě) a druhý, hubený a šlachovitý typ jako *habitus phthisicus* (náchylný k souchotinám, tzn. k tuberkulóze).

Další postřehy týkající se individuálního popisu pacienta přinášela již uvedená fyziognomie. U Xenofona se vyskytuje část dialogu, ve kterém pronáší Sokrates v rozhovoru se slavným malířem Parrhasiem pravděpodobně všeobecné mínění, že lidské vlastnosti jako vznešenost a ušlechtilost, nízkost a neušlechtilost, uměřenost a rozumnost, zpučnost a hrubost se jeví v obličeji i v postavě člověka, a to i když stojí nebo když se pohybuje (42).

Platonův učitel Sokrates (469–399 př. n. l.) významně ovlivnil způsob vnímání tvarovosti v oblasti řecké kultury. Měřítka každé věci nacházel v tom, k čemu každá věc poukazuje svou dokonalostí a co současně zrazuje svou nedokonalostí. Nejvyšším měřítkem mu bylo dobro

samo, „to dobré“, *agathon* (řec. *agathon* – dobrý), které by se dalo volně přeložit jako „mysl“. Právě u Sokrata a jeho žáka Platóna je řecká *kalokagathia* (řec. *kalos* – krásný), tedy spojení až ztotožnění dobra a krásy, vyjádřena nejsilněji (23).

Platón (427–347 př.n.l.) v dialogu *Faidros* popisuje své slavné přirovnání, ve kterém dvě nerozumné části lidské duše připodobňuje ke dvěma koňům ve spřežení, řízeném vozatajem duší – rozumem. Jeden z koňů je dobrý a druhý špatný. Udává i tyto vnější tělesné znaky pro oba. Dobrý kůň je pěkně rovný, vzpřímený, má vysokou šíji a orlí nos, srst bílou a oči černé. Špatný má zkřivenou páteř, je těžkopádný, jeho tvary jsou nepravidelné, má masitou šíji, je ploskonosý, oči má podlity krví, kolem uší je zarostlý srstí. První kůň má vynikající povahové vlastnosti, druhý je nezkrotný, chlubitý a tupý. (To, že v naší lidské přirozenosti máme kategorie dobra a krásy nějakým způsobem propojené, přiznává i současná psychologie. Např. fyzická atraktivita ovlivňuje přisuzování pozitivně oceňovaných psychologických charakteristik, jak bude podrobněji uvedeno dále v kapitole 8.) V dialogu *Faidón* nalézáme Platónovo učení o reinkarnaci, která říká, že duše lidí přecházejí po smrti i do zvířat (ale také i naopak), a to do takových, se kterými si jsou povahově a svým chováním podobné. To znamená, že duše těch, kteří se oddávali obžerství a zpupností přecházejí do těl oslů a jim podobných zvířat, duše těch kdo milovali nespravedlnost, tyranii a loupení přecházejí do těl vlků, jestřábů a luňáků (42).

Dalším myslitelem, který významně modifikoval myšlenky Platóna, zejména v oblasti pojmání tvarovosti živých jsoucen, byl Aristoteles (384–322 př. n. l.). Z pohledu našeho zaměření na problematiku lidské přirozenosti a potažmo konstituce je pro nás zcela zásadní Aristotelovo pojetí tvaru. *Eidos* – čili druh, podoba, tvar určuje, čím věc skutečně jest (23).

U Aristotela také znovu nalézá svůj výraz původně stoická myšlenka celkové uměřenosti, která je totožná s nalezením střední vyvážené polohy. To platí jak pro oblast lidského jednání, tak i pro oblast tělesných tvarů. Nalezení pravého středu, pravé míry jednotlivých vlastností orgánů, jsou pak znamením nejlepší povahy. Tělo utvářené ve všem podle míry je hmotně nejlepší; musí mít tedy znaky duševní a povahové. Tuto míru bychom mohly z dnešního pohledu chápat jako absenci extrémní velikosti v rozvoji tělesného znaku v rámci určité lidské populace. Dále tato míra vyjadřovala i celkovou uměřenost jednotlivých částí těla vůči sobě s důrazem na celkové harmonické upořádání. (Tento aspekt také reflektují výsledky současných výzkumů, které ukazují na pozitivní vliv průměrných morfologických znaků tváře na míru atraktivity, a to zejména v případě žen, jak bude popsáno dále v kapitole 7.) Pro Aristotelovo pojetí je významné i to, že udává především znaky pro nejlepší povahu, kdežto méně často znaky pro vlastnosti špatné.

2.2.3 Pseudoaristotelský spis o fyziognomii: řecky „*Fysiognomonika*“

V tradiční práci *Fysiognomonika* se uvádí: „Fyziognomie získává své poznatky z popisu pohybů, tvarů a barev, z návyků, které se objevují ve tváři, z růstu vlasů a ochlupení, z hladkosti pokožky, z hlasu, z ohebnosti částí těla a celkového charakteru těla. Obecně řečeno je mnoho tělesných znaků, které fyziognomové udávají o všech existujících typech vlastností, mít však jejich souborný katalog by bylo obskurní a nic neříkající. Je lépe vše učinit individuálně a s velkou přesností, tak dalece, jak jen je to možné“ (1).

Fyziognomie popsaná v uvedeném spisu o fyziognomii posuzuje zkoumaného člověka vzhledem ke čtyřem srovnávacím rastrům. Těmito srovnávacími rastry rozumíme kategorie tvarových vlastností a více méně stereotypních představ povahových vlastností, které jsou podle fyziognomie typické pro Řeky a odlišná etnika (etnický rastr), pro mužské a ženské pohlaví (rastr sexuálního dimorfismu), pro emocionální stavy (rastr emočních stavů) a dále pro příslušníky jednotlivých živočišných druhů (zoomorfni rastr). Tělo a tvář zkoumaného člověka bylo pak porovnáno s typickým tvarem, který byl považován jako charakteristický pro zástupce těchto kategorií a na principu analogie byly pak dále učiněny závěry o jeho duševní povaze. Tato srovnávací metoda uplatněná v procesu zkoumání jednotlivých lidských přirozeností více méně předjímala novověký způsob přírodovědeckého bádání, který se stal běžným v oblasti popisných a srovnávacích biologických věd, jak ho známe například ze srovnávací anatomie a evoluční biologie, a byla typická i pro zakladatele evoluční teorie Charlese Darwina.

Za prvé tedy fyziognomie využívala etnický rastr, v rámci kterého srovnávala tělesné znaky zkoumaného člověka s tělesnými znaky lidí odlišných etnik a podle toho dále usuzovala na jeho duševní vlastnosti. Tyto stereotypní představy stály zejména na poznatcích dobových etnografů. Využívaly se zde tělesné znaky pozorované jak u sousedních Řeků, tak u etnik vzdálenějších. Tyto znaky však byly interpretovány více méně negativně. Například vlnité vlasy Etiopů představovaly zbabělost, tmavá pleť Etiopů a Egyptanů svědčila o bojácnosti, Korintané a jejich tělesné znaky představovaly malodušnost. Obecně platilo pravidlo, že řecký tělesný typ byl pro fyziognomii ztělesněním ideálu dokonalosti. Tento výrazně etnocentrický přístup můžeme v současnosti nalézt i u tzv. přírodních národů, u kterých někdy výraz označující jejich etnikum splývá s výrazem člověk, který je na jiné etnikum, byť by žilo v jejich těsné blízkosti, v zásadě nepřenosný. V naší civilizaci pak podobný přístup k ostatním etnikům vedl k daleko fatálnějších důsledkům ve formě rasismu, fašismu nebo kolonialismu.

Druhým srovnávacím rastrem byla tzv. fyziognomie sexuálního dimorfismu, která u zkoumaného člověka hledala tělesné znaky, jež jsou typické pro pohlaví mužské nebo ženské. Podle toho dále usuzovala na jeho duševní vlastnosti, které byly pro dané pohlaví typické v rámci stereotypního uvažování té doby. Sexuální fyziognomie vycházela jak z pozorování mezipohlavních rozdílů mezi mužem a ženou, tak i mezi zvířaty. Ženské nebo samičí znaky zde byly shledávány jako méně příznivé. Např. vysoký hlas, slabé končetiny, dlouhé tenké ruce, světlejší pokožka byly označeny jako tělesné znaky typické pro zbabělou povahu. Samčí nebo mužské pohlaví bylo hodnoceno jako statečnější, spravedlivější, čestnější a nadřazené samičímu pohlaví. Samice byly charakterizovány jako více krotké, citlivější, slabší a méně čestné, mazlivější, více plaché a bojácné, mající méně ducha než samci. Dále byly samice charakterizovány jako majitelky masitých a špatně spojených kotníků, což bylo znamením slabého charakteru. Za samičí tělesné znaky byla považována menší hlava, užší obličej, štíhlejší krk, slabší hrudník a menší žebra, tělnatější partie kolem ledvin, tělnatější stehna, nohy ve tvaru písmene X a elegantnější chodidla. Tvar těla mají ženy podle fyziognomie více přizpůsoben půvabu než ušlechtilosti. Mají také méně silné svalstvo a vlhčí tělo. Svalová slabost byla však tělesným znakem slabosti charakteru. Slabá ramena, která jsou špatně spojena, byla tělesným znakem slabosti v myšlení. Samčím tělesným znakem byla dobrá tělesná stavba. Samci jsou dobře spojeni, jsou svalovití a mají širokou nohu, což vše charakterizovalo pevný charakter. Dobře spojené kotníky poukazovaly na statečnost. Dobře spojené a pevné nohy, pevná široká záda, široký hrudník, dobře členěné rameno a lopatková pleteň, tlustý krk byly opět tělesné znaky pevného charakteru (1).

Za třetí obecná fyziognomie využívala poznatků fyziognomie výrazu emocí. Ta pozorovala tělesné změny v průběhu prožívání afektů. Pokud byla nějaká změna trvale přítomna, stala se tělesným znakem, ze kterého bylo usuzováno na duševní stav spojený s tímto afektem. Např. bledá potmělá pleť byla znamením bojácnosti, rudé skvrny na hrudi, vystouplé žíly na krku a na spáncích poukazovaly na špatnou povahu a vznětlivý charakter. Lidé, kterým tvář snadno zčervenala, byli považováni za stydlivé. Spojené obočí bylo znakem zkroušenosti. Červená kůže byla znakem šílenosti z přehřátí (1).

Za čtvrté se v rámci zoomorfní fyziognomie vycházelo z předpokladu, že každý živočišný rod představuje jednu tělesnou formu, která má také této formě odpovídající duševní vlastnosti. To bylo doloženo skutečností, že neexistuje zvíře, které by mělo svoji tělesnou formu a jeho duševní dispozice by odpovídaly jinému živočišnému druhu. Tedy například, že by existoval lev, který by měl duševní vlastnosti králíka. Tedy tělo a duše každého stvoření jsou vždy takové, že určitou duševní dispozici musí nezbytně následovat určitá tělesná forma. Pak tedy

člověk, který má tělesné znaky podobné nějakému zvířeti, s ním bude mít i do určité míry podobné duševní vlastnosti, které byly považovány pro dané zvíře za typické. Například lev byl ztělesněním statečnosti a síly, vlk žravosti a hltavosti, zajíc bázlivosti atd.

Obecně bylo ve spise o fyziognomii využito celkem 26 druhů zvířat, jejichž tělesná forma a duševní dispozice jsou podle autora natolik výrazné a charakteristické, že jejich tělesné znaky rozpoznané na člověku vypovídají i o jeho duševní povaze. Číslo vždy uvádí počet pro danou vlastnost charakteristických fyziognomicky interpretovatelných tělesných znaků přítomných na určitém zvířeti: pes – 7, lev – 6, osel – 5, jelen – 5, kanec – 4, opice – 3, hovězí dobytek – 3, kohout – 3, koza – 3, kůň – 2, prase – 2, ovce – 2. Následující zvířata mají vždy jeden tělesný znak: býk, orel, zajíc, křepelka, vlk, kočka, panter, liška, žába, sokol, jestřáb. Pomocí zoomorfni fyziognomie byly popsány tělesné znaky charakteristické pro v té době 9 pozitivně oceňovaných vlastností: velkodušnost, velkomyslnost, statečnost, urozenou přirozenost, smělost, svobodomyšlnost, šlechtnost, citlivost, jemnost; a 26 nežádoucích vlastností: bojácnost, svárlnost, prchlnost, nestoudnost, lenost, netečnost, prohnanost, melanchollnost, slabomyšlnost, zákeřnost, nevědoucnost, stupidnost, nenasytnost, extrémní nestoudnost, špatnou povahu, chlplnost, nestálost, necitlnost vůči bolesti, tupost, opatrnost, necitlnost, žvatlavost, pýchu, hlučnost, smyslnost, dravost. Jakýmsi psychosomatickým ideálem byl pro staré Řeky nepochybně lev, jemuž fyziognomie přiznávala nejvíce, a to 6 pozitivně hodnocených duševní vlastností. Velkodušnost, jejíž tělesný znak byl spatřován na rozložitém krku, v úzkých rtech, v uvolněných partiích okolo úst, v horním rtu, který přečnlvá přes ret spodní, v kulatém, ale plochem nosu. Velkomyslnost, pro níž byl charakteristický čtvercový obličej, nepatrně propadlé oči, předklon při chůzi a pohupování v ramenou. Statečnost byla spatřována v tuhé srsti, hlubokém hlase a přečnlvající m obočí. Smělost byla spatřována v jasném oku a ve vlnité hřívě, svobodomyšlnost v tom, že se chlupy na tváři v blízkosti hlavy kroutl dozadu. Kanec představoval statečnost, která byla opět viděna v jeho tuhé srsti, dále urozenou přirozenost, která byla spatřována v tenkých tvrdých rtech. Osel byl naopak pro staré Řeky nositelem největšího počtu záporných vlastností, čemuž odpovídaly tělesné znaky: necitlnosti vůči bolesti, tuposti, která byla spatřována v jeho silných rtech a v tom, že vrchní pysk přečnlvá přes pysk dolní, opatrnosti, pro níž byl charakterický malý obličej, netečnosti podle široké tváře, necitlnosti spatřované v kulaté tváři a malé hlavě, nestoudnosti, jejíž znakem byl hluboký a hýkavý hlas, a dále stupidnosti, která byla spatřována ve vypoulených očích. Jelen a zajíc byli se svými tělesnými znaky viděni jako charakterističní představitelé bojácnosti a plachosti, která se odrážela na jejich měkké srsti a v pronikavém vysokém hlase. U jelena k těmto znakům dále přibyl dlouhý úzký krk, masitý obličej. Chlplnost jelena byla

spatřována v tupém nose. Panter, který celý svým zjevem připomínal spíše samici, reprezentoval mazlivou povahu, ale zároveň i zákeřnost a plíživost. Kočka byla reprezentantem slabomyslnosti, která byla spatřována v malé tváři, a dále také bědující melancholie, která byla charakteristická tím, že hlas při ní začíná hluboko a končí ve velkých výškách. Vlk byl reprezentantem prohnanosti s tělesným znakem příliš krátkého krku. Hovězí dobytek ztělesňoval lenost, kterou bylo možno spatřit v tlustých extrémně vyčnívajících nozdrách a v masité tváři, netečnost pak v široké tváři a velkých očích. Znakem jejich jemnosti byly poněkud více vpadlé oči. Pes byl ztělesněním zvířete s pozitivními i negativními duševními vlastnostmi. Byl představitelem velkodušnosti, které odpovídaly jak malé úzké rty, tak i uvolněné partie kolem úst, kdy vrchní ret přečnává přes ret spodní, dále pak svárlivosti, která souvisela s vyčnívajícím horním rtem a čelistí, prchlivosti, které odpovídal ostrý nos, citlivosti, pro niž byla charakteristická velká hlava, nestoudnosti, které odpovídaly planoucí oči, smělosti podle chlupů až na vrcholu brady a odvahy, která byla ztotožněna s hlubokým a pronikavým hlasem s čistými tóny (1).

Zdá se tedy, že pro staré Řeky bylo velice důležité rozpoznání míry zbabělosti či statečnosti u zkoumaného člověka, neboť se popisu tělesných znaků poukazujících k těmto vlastnostem věnovala fyziognomie v maximální míře a s velkou důkladností. V těchto vlastnostech můžeme spatřovat archaickou paralelu k typům chování akcentovaným evoluční psychologii, jako jsou dominance či submisivita nebo sociální smělost. Tato vlastnost je také hodnotiteli správně posuzována pouze na základě hodnocení morfologických rysů v obličejí (viz kapitola 8).

Charakteristika statečného člověka byla ve fyziognomii podána následujícím způsobem. Statečný člověk se vyznačuje tvrdými vlasy a chlupy, přímým a rovným tvarem těla, mocnými velkými kostmi, žebry a končetinami. Břicho má široké, ale zatažené. Lopatky má široké a nemá je od sebe příliš vzdálené, ani příliš nepřiléhají k tělu a ani moc neodstávají. Krk je silný, nikoliv však moc masitý, hrud' je masitá a široká, boky jsou úzké, lýtka leží směrem dolů. Oko je světlé jiskřivé, není příliš uzavřené, ani zcela semknuté a příliš suché. Barva těla je živá, čelo rovné, nevelké, ani hladké, ani vrásčité. Zbabělý člověk se podle fyziognomie vyznačoval vlastnostmi v zásadě opačnými. Vlasy a chlupy má měkké. Tělo má skrčené a dopředu nachýlené, nikoli vzpřímené. V obličejí je bledý, oči má slabé a mrkající. Končetiny těla jsou slabé, stehno má malé a slabé, má malé nohy a dlouhé tenké ruce. Pohyby má nesmělé, výraz v obličejí má proměnlivý a ulekaný. Tělo zbabělého člověka je vlhčí a měkčí (1).

Zdá se tedy, že se v těchto charakteristikách výrazně uplatnil zejména rastr sexuální fyziognomie, kde znaky statečnosti jednoznačně splývají se samčími morfologickými znaky a znaky zbabělosti pak s morfologickými znaky typickými pro samice.

Fyziognomie si však již v době svého vzniku byla plně vědoma svých limitů a metodických úskalí. V úvodu spisu o fyziognomii autor upozorňuje, že bezpečné mohou být závěry fyziognomických šetření pouze tehdy, má-li živočich jen jednu význačnou duševní vlastnost a lze-li pro ni bezpečně stanovit určitý tělesný znak. Jakmile má více takových vlastností a některou z nich má dokonce společnou s dalšími živočichy, ocitá se fyziognomie na půdě zhola nejisté, poněvadž nemůže bezpečně stanovit, který tělesný znak odpovídá té které duševní vlastnosti (42).

Dále autor upozornil na možnost ovlivnění fyziognomie tváře v důsledku aktuálního prožívání afektů u zkoumaného člověka, což může vést k chybným závěrům o jeho povaze: „Ti, kdo postupují ve fyziognomii zcela úplně podle charakteristických znaků, to dělají špatně. Za prvé, někteří lidé, kteří si nejsou v žádném smyslu podobní, mají podobný výraz tváře (například statečný a nestoudný člověk mají stejný výraz), ale jsou si velice rozdílní ve svých duševních dispozicích. Za druhé, v některých chvílích lidé nemají svůj typický výraz tváře, ale zcela odlišný (například, když sklíčený člověk prožije šťastný den a krátkodobě přijme výraz tváře veselého člověka a naopak jestliže veselý člověk trpí zármutkem, pak se jeho typický výraz tváře změní). Ve spojitosti s tímto je jasné, že můžeme dedukovat důkazy z povrchových charakteristik jen ve velmi málo případech. Ale i ti, kteří postupují ve fyziognomii na základě pozorování divokých zvířat, neprovádějí výběr znaků správně. Je přece nemožné prozkoumávat formy každého zvířete a říci to, že kdokoli má podobnost určitých tělesných znaků s tělesnými znaky zvířete, bude mít také podobnosti v duši. Především nikdo nemůže jednoduše říct, že člověk je skutečně jako zvíře, ale pouze, že mu je do určité míry podobný. A zase ve spojitosti s tím je nutno říci, že jen některá zvířata mají zvláštní duševní charakteristiky, protože většina zvířat má charakteristiky spíše obecné. A tak, když se člověk nepodobá zvířeti v jeho zvláštnostech nýbrž v jeho obecných vlastnostech, proč by měl být více lvem či jelenem? Je přirozené, že zvláštní charakteristiky by měly být spojené se zvláštní kvalitou, zatímco obecné charakteristiky by měly označovat obecnou kvalitu. Obecné znaky tedy neposkytují čisté znaky studentů fyziognomie“ (1).

Autor také upozornil na možnost, že morfologické znaky nejsou stálé a mohou i v dospělém věku prodělávat určité změny. Když se tedy změní charakter duše, nastanou změny ve formování těla a obráceně, když se změní forma těla, změní se i charakter duše (1). Na tento zajímavý aspekt možnosti proměny tělesných znaků a psychologických vlastností v průběhu

života upozorňuje i současná sociální psychologie. Ta o tomto fenoménu referuje ve spojitosti s možným důsledkem dlouhodobého soužití manželského páru, ve kterém se manželé vlivem sdílení shodných ekologických podmínek a emocionálních stavů postupem doby začnou fyzicky podobat.

V pozdní antice v době nadvlády říše římské se fyziognomická pozorování dochovala v díle rétora Antonia Polemona, který žil kolem roku 100 př. n. l. Ve svém spisu „*O fyziognomii*“ více specifikoval zejména etnický srovnávací rastr podrobným popisem ideálu čistého Řeka: „Čistý Řek je postavy vzpřímené a upravené, ani ne dlouhé, ani krátké, ani široké, ani úzké. Má krásný obličej a výraz, barvy bílé smíšené s červení, prostředně masitý, opatřený prostředními rukama a lokty, bdělý, rychle se učící, s hlavou ani velkou ani malou, s mocným a silným krkem. Jeho vlas je měkký, ryšavý, jak zkadeřený, tak uhlazený a rovný, obličej čtverhranný, ret tenký, nos rovný, mírný, oči vlahé, jiskrné a velmi pohyblivé, obsahující hodně jasu“ (42). Další zmínky o fyziognomii v dobách římských nalézáme ve spisu „*O architektuře*“ (*De architectura libri decem*) architekta Vitruvia. Ten působil ve službách císaře Ceasara (100–44 př. n. l.), v jehož vojenském štábu plnil vysokou funkci velitele technického sboru. V souladu s římskou tendencí k aplikaci všech poznatků je však ve spisu akcentován zejména etnický rastr se zaměřením na odhadování vojenské zdatnosti etnik žijících buď na sever nebo na jih od Říma. Jižní národy mají podle Vitruvia převahu v bystrosti, ale ve vojenské zdatnosti pak za severskými národy zaostávají, neboť mají tuto vlastnost duše od slunce vypálenou. Severské národy jsou ve zbrani prudší, zdatní a nebojácní, ale nemají rozvahu a důvtip a tím v boji podléhají. V praxi byl tento poznatek uplatňován římskými veliteli tím, že si z určitých krajů vybírali vhodné brance pro určitý typ zbraní. Například Germáni a Galové žijící na severu při Atlantském oceánu byli v jejich očích bojovnější a zdatnější a Římané z těchto krajů také verbovali svoji nejlepší jízdu. Dále pokračuje svými dalšími etnocentrickými soudy, které vyplývají z přesvědčení, že geografická poloha Itálie je ideální, a proto se v ní mohou rodit lidé pouze s optimálními vlastnostmi. Počínaje řeckým historikem Herodotem bylo za takovýto šťastný kraj považováno Řecko, a to zejména Athény. Římský stavitel Vitruvius pak za tento „šťastný“ kraj považoval Itálii, a zejména Řím. Národové italští jsou tedy pro svou zeměpisnou polohu a podnebí nejlépe uzpůsobeni tělesně a duševně, spojují v sobě statečnost a odvahu s rozvahou a důvtipem. Proto mohou vítězit nad národy severu a jihu, neboť jsou obdařeni božskou inteligencí, a to výhradně proto, aby se stali pány světa (42).

Dalšími autory, kteří se v pozdní antice dotkli ve svém díle problematiky fyziognomie, a zejména etnického poznávacího rastru, byli stoický filosof Poseidónios (135–50 př. n. l.) a řecký historik Strabón z Amaseie (64 př. n. l.–19 n. l.) (42).

2.3 Fyziognomie středověkého a renesančního období

V následujícím období vznikaly další práce o fyziognomii, většinou jako překlady původního řeckého spisu, doplněné o dobové komentáře a ilustrace, které v původní práci nebyly přítomny. To mělo dále vliv na rozšíření povědomí o nauce o fyziognomii, ale zároveň to přispělo k jejímu značnému metodickému zjednodušení.

V období středověku a renesance se nauka o fyziognomii udržovala zejména v rámci učení o signaturách, běžně rozšířeným v období pozdní antiky, jak bylo uvedeno již výše. To vycházelo z předpokladu, že nejen každý člověk, ale i všechny další přírodniny, jako zvířata, rostliny, kameny či hvězdy, prokazují své vnitřní hodnoty a sílu prostřednictvím vnějšího vzezření. Kniha „*Liber physiognomiae*“ Michaela Scota, působícího na dvoře štaufského císaře Fridricha II. (1194–1250), bývá považována za jeden z raných projevů středověké fyziognomie. V době renesance, kdy na evropském území postupně vzrůstá zájem o antické dědictví, se kultura začíná vymaňovat z formalizovaného, hierarchického a množstvím kategorií se hemžícího scholastického myšlení. Orientace dobových učenců je znovu plně nasměrována do oblasti přírodního zkoumání. Učencem, který v renesanční Itálii oživil zájem o antickou fyziognomii, byl Giambattista Della Porta z Neapole (1535–1615), který roku 1586 vydal spis „*De humana physiognomia*“. Porta se zde vrací k pseudoaristotelskému spisu o fyziognomii, který nově komentuje a doplňuje svými ilustracemi, a to zejména zobrazením zoomorfního srovnávacího rastru fyziognomie. V roce 1588 uveřejnil Porta spis s názvem „*Phytognomonica*“, v němž odvozoval léčivé účinky rostlin z jejich vzhledu. Tvar rostliny, kořenů nebo listů zde poukazoval na lidský orgán, který může být jejím účinkem vyléčen, např. listy jaterníku se podobají játrům jak svým tvarem, tak i nahnědlým zbarvením, a signalizují tím léčebné použití při onemocnění jater, piniové šišky nebo granátová jablka pak podle stejného principu působí na bolest zubů, neboť se podobají zubům či řadě zubů.

Již od pozdního 15. století byla fyziognomie v těsném spojení s chiromantií, uměním předpovídat z ruky, resp. z charakteru palmárních linií. Mantické vědy, totiž chiromantie, metoposkopie (předvídaní z čelních vrásek) a oftalmoskopie (předvídaní z očí), zůstávaly během 16. a 17. století úzce spjaty s učením o signaturách a s astrologií, která se už převážně

zaměřovala na osudy jednotlivých osob, zejména z řad šlechty či vznikajícího měšťanstva (starší astrologie byla zaměřená na interpretaci událostí týkajících se osudů státu či jeho personifikace v postavě panovníka).

V Čechách učení o signaturách rozvíjel Tadeáš Hájek z Hájku (1525–1600), protomedikus království českého, astronom, astrolog, botanik, matematik, osobní lékař císaře Maxmiliána, později též Rudolfa II. a přítel Tycho De Brahe. Zájem o toto učení u Hájka vznikl v době jeho studií na lékařské fakultě v Bologni, kde se setkal s italským lékařem Jeronýmem Cardanem. Ten se právě chystal vydat spis o významu obličejových vrásek, a zvláště pak vrásek na čele, ve zjišťování povahy člověka a také v předpovídání jeho osudů v budoucnosti. Cardamus však nezasvětil Hájka do své metoposkopiky pravděpodobně proto, že chtěl mít prioritu ve vydání svého díla.

Roku 1555 se Tadeáš Hájek vrátil do Čech a začal působit jako profesor na Karlově univerzitě. Po dvou letech univerzitu opustil a věnoval se praktickému lékařství. V roce 1561 předešel svého učitele Jeronýma Cardana a vydal svůj spisek „*Aphorismos metoposcopicos*“, který dedikoval císaři Ferdinandovi I. Navázal v něm na fyziognomické poznatky o tvaru čela v Aristotelově spisu „*Historia animalium*“ i na pseudoaristotelský spis o fyziognomii, který doplnil o další astrologické charakteristiky. Hájkova metoskopie (řec. *metópon* – čelo, *skopein* – zkoumat) byla založena na pozorování průběhu a polohy vrásek na čele. Jednotlivé vrásky měly vztah k jednotlivým tehdy známým planetám, Slunci a Měsíci, a podle jejich průběhu a tvaru bylo usuzováno na duševní vlastnosti či budoucnost zkoumaného člověka. Jak sám Hájek v komentáři k jednomu ze svých 50 zobrazených mužských portrétů dodává, nehledal pro své závěry kauzální závislosti ve smyslu působení vlivu planet, spíše se přiklání k synchronnímu vysvětlení: „Nevím, proč se to vskutku takto přichází, leč snad náklonností a souladem, které buď souhlasí vzájemně jakousi podobností a příbuzností, nebo stojí navzájem v odporu nepodobností“ (28).

Hájkova metoskopie tak zůstala zcela v kontextu nauky o signaturách. Její metodika byla velice omezená, neboť umožňovala pouze zkoumání lidí starších, kteří mají vrásky na čele už vytvořeny. Mladší současník Tadeáše z Hájku, slavný lékař slovenského původu a představitel lékařství v jeho novověkém pojetí Jan Jesenský z Jeseného ve spisu „*Anatomie, Pragrae, AnnoM.D.C abs se solenniter administratae historia*“ z roku 1601 v části pojednávající o čele poznamenal: „Vyskytli se lidé, kteří ze znamení na čele hádali a věštili, a podle toho je nazývali metoposkopy. Ti pak soudí, že velké čelo označuje ducha netečného,

malé vrtkavého, kulaté a vyčnělé hněvivého, čelo vrásčité pak prý prozrazuje ducha hloubavého a melancholického, vrásek prosté lidi podvodné a přímé vrásky prý značí ducha přímého, zahnuté pak ducha záludného“. Jako představitel novověkého pojetí medicíny zaměřeného na anatomii a fyziologii se však již k metoposkopii stavěl odmítavě.

2.4 Typologický přístup 18. a 19. století

V 18. století byla fyziognomie ve vysoké vážnosti, zvláště mezi vědci a lékaři. Dokladem toho je především dílo ženevského přírodovědce Charlese Bonneta (např. *Paligenesie*, 1769), které dále ovlivnilo curyšského teologa Johanna Kaspara Lavatera (1741–1801). Lavater uveřejnil v letech 1775–1778 své nejznámější dílo „*Physiognomische Fragmente zur Beförderung der Menschenkenntniss und Menschenliebe*“ neboli „*Fyziognomické fragmenty k prohloubení znalostí lidí a lidské lásky*“. Vyšlo postupně ve čtyřech dílech čtvercového formátu. Na této práci se zpočátku podílel i Lavaterův přítel z mládí Wolfgang von Goethe, který se po roce 1785 od Lavatera stále více odkláněl. Kromě intuitivního charakteru Lavaterovy fyziognomie kritizoval také její nahodilost a celkovou neuspořádanost a označil ji celkově za nevědeckou.

Lavaterova fyziognomie byla pojata jako nauka o poznání lidských vlastností z výrazu tváře a jejím cílem byla snaha o zdokonalení člověka. Učení o odrazu duše v rysech obličeje a typu lebky navazovalo svým způsobem na předchozí pojetí fyziognomie, ale zároveň zavedlo i nové principy v té době užívané v grafologii (nauce o odrazu povahových vlastností v tazích písma). Pro Lavatera byly v jeho fyziognomických soudech nejdůležitější pevné části hlavy, obzvláště profil obličeje, zachycovaný na speciálním, k tomuto účelu zhotoveném zařízení na snímání obličejových siluet (41).

Lavater byl toho názoru, že schopnost fyziognomicky posuzovat člověka je u lidí zastoupena v různé míře. Každý člověk si dělá úsudek o lidech pomocí fyziognomie, ať už si je toho vědom či nikoliv. Také prohlašoval, že se člověk ve svém životě podle tohoto úsudku sám přirozeně řídí. O své vlastní schopnosti byl přesvědčen a vyslovoval své soudy s velkou přesností a jistotou, ale uznával také, že se toto „umění“ dá učením zdokonalit. Lavater tedy rozlišoval fyziognomii přirozenou a fyziognomii umělou, teoreticky zdůvodněnou. V této souvislosti se zmiňoval o tom, že jeho žena používá přirozenou fyziognomii zcela běžně

každý den, když jde na tržiště nebo v průběhu výběru vhodných kandidátů do řad svého služebnictva, s dodatkem, že se ve svých soudech mylí jen málokdy. (O tomto fenoménu, že ženy jsou v přisuzování psychologických charakteristik podle vzhledu obličeje poněkud úspěšnější ve srovnání s muži, vypovídají i výsledky současných studií – viz kapitola 8).

Ve svých soudech si byl Lavater tak jistý, že se obracel na knížata, soudce a duchovní, aby své rozhodování podřídili poznatkům fyziognomie. Soudcům náleželo zejména Lavaterovo zvolání: „Jsou obličeje, u kterých je celá řada zločinů nemožná. Učte se proto znát tahy každého zločinu a tvary, v nichž zločin rád či nerad sídlí!“ Proto se nelze divit, že očekával, že se za 25 let bude namísto tehdy běžně užívaného útrpného práva používat jeho nauka v kriminalistické antropologii. Na tuto myšlenku později v rámci nového paradigmatu evoluční teorie navázal Cesare Lombroso (1835–1909) s teorií vrozeného zločince, jehož tělesné znaky vykazují znaky atavistické, které byly běžné v předchozích vývojových stádiích člověka (viz dále).

Obecná pravidla fyziognomie Lavater podával jen zřídka a obvykle také s jakousi interpretační rezervou nebo v záporných větách, např.: „Ne každé široké čelo poukazuje na dobrou paměť. (...) Jsou četné druhy paměti jako rozumu. Proto není možno udat povšechný jednotlivý znak pro dobrou paměť, nýbrž jen pro všeobecné známky pro jisté, zvláštní druhy paměti (ale ty již dále nejsou uvedeny – pozn autora). Nejošklivější, nejhůře proporcionované obličeje mohou být nejpoctivější. Nejlépe proporcionované a nejhezčí mohou být falešné. Povšechně jsou dobře proporcionované častěji poctivější než nepravdivé“ (26).

Lavater rozeznával tři druhy jevů lidského života. Jevy animální neboli fyzické, dále jevy intelektuální a jevy mravní. Různá míra zastoupení těchto jevů se dá posoudit v každé části lidského těla, nicméně některé tělesné části jsou však pro posouzení určitého jevu nejvhodnější. Animální činnost se u člověka projevuje zejména v krajině břišní a za její centrum jsou považovány pohlavní orgány. Morální život má své centrum v hrudníku a jeho střed se nachází v srdci. Intelektuální život ovládá hlavu a jeho střediskem je oko. Obličej Lavater považoval za reprezentanta celého těla, kdy čelo až k obočí je zrcadlem rozumu, na nosu a tvářích se zobrazuje morální a citový život a na ústech s bradou se zobrazuje život animální (29).

Tyto myšlenky určitým způsobem navazovaly na archaickou představu existence psychofyzických center a Aristotelovo trojí rozdělení duše na duši vegetativní, vyživovací, která je přítomná v rostlinách, duši senzitivní, animální, která umožňuje pohyb a vnímání zvířat, a duši myslící, která umožňuje myšlení a pochopení smyslu a je typická pouze pro člověka, který v sobě zahrnuje i dvě duše předešlé (19). Dále pak můžeme v tomto Lavaterově

náhledu na obličej zachytit i dobový názor, že hlava je jakési metamorfované torzo trupu, jak bude zmíněno v kapitole 2.6. Studium mimických projevů.

Mezi tělem a duší tedy podle Lavatera panuje jakási harmonie, a hezká povaha je proto spojena s hezkým výrazem v obličejí a špatná pak s výrazem ošklivým. Zde je Lavater v souladu s platónským spojením dobra a krásy v rámci *Kalokagathie*.

Ve svých fragmentech také Lavater popisoval povahu a znaky jednotlivých zvířat, a tím navazoval na fyziognomii pseudoaristotelskou a její zoomorfní srovnávací rastr. Svě době přizpůsobil i rastr etnické fyziognomie a uváděl typické národní charaktery, a jejich tělesné znaky a duševní charakteristiky jak Švýcarů, tak i Francouzů, Angličanů, Němců, Rusů, Dánů: „Francouze jsem schopen charakterizovat takto: nemají rysy tak silné jako Angličané nebo tak slabé jako Němci, poznám je zejména podle zubů a smíchu. Italy odhalím podle jejich nosu, malých očí a vystupující brady. Angličany pak podle jejich čela a obočí. Dány pak podle kulatosti hlavy a slabého ochlupení. Němce podle úhlu očí a vrásek okolo nich a podle tváří. Rusy podle tupého nosu a světlých nebo tmavých vlasů.“ Tyto soudy dále specifikoval a jako Švýcar se pochopitelně zaměřil na charakteristické duševní i tělesných znaky obyvatel různých švýcarských měst nebo kantonů, například: „Obyvatelé Curychu mají střední postavu a jsou více hubení než korpulentní. Zřídka mají vášnivé oči, široký či malý nos, lidé jsou zřídka kdy hezcí, ačkoli u mladých to není tak zjevné, brzy však stárnou. Obyvatelé Bernu jsou vysocí, přímí, pružní a pevní a nejvíce odlišitelní svými horními zuby, které jsou bílé, pravidelné a viditelné. Obyvatelé Basileje jsou více kulatí, plní, mají napjaté rysy a jejich pleť je trochu nažloutlá, rty mají otevřené a ochablé...“ (26).

Ve svých fragmentech také zobrazil tváře, které přísluší každému ze čtyř temperamentů, a tím navázal na Galénovu nauku o vnitřních šťávách, jejichž případná převaha v jednotlivém člověku určuje duševní i tělesné charakteristiky.

Lavater píše: „Flegmatikovy rysy jsou kypřejší, otupělejší, svislejší a méně napjaté než rysy cholericovy... Je-li dolní ret otupený, slabý, visící, je to čisté flegma... Cholericci by měli mít ostrý nos a rty ostře tvarované. Cholericcký charakter je nejzřetelnější v kresbě očí, buď pupily vystupují a velká část očního bělma je viditelná, nebo horní víčko ustupuje, což je však stěží postřehnutelné, když je oko otevřené, nebo když je vpadlé a rysy jsou výrazně pevné bez zakřivení. U sangviniků by měl být nos ve větší vzdálenosti od rtů a oči by neměly být tak cholericcké. Nestálost sangvinického charakteru se projevuje třesem horního rtu. Melancholici mívají prostornou dutinu nad nosem stejně tak jako v čelisti. Skuteční melancholici mají ústa

povětšinou zavřená. Oči se buď rychle pohybují nebo upřeně zírají. Oproti rtům dolů směřující nos jsem pozoroval u mnohých melancholiků“ (26).

Dále Lavater ve svých fragmentech zobrazil různá stádia vtělení inteligence na škále proměny hlavy žáby směrem ke tvaru hlavy řeckého boha Apolóna. Jednotlivá stádia pak okomentoval ve smyslu postupného ubývání zvířecí a přibývání inteligence. Protiklady dobra – krásy a zla – ošklivosti ilustroval pomocí zobrazení Ježíše a Jidáše podle Holbaina.

Zajímavé byly Lavaterovy výklady o tom, že podobné fyziognomie se přitahují a různé se odpuzují, a zároveň, že jedna fyziognomie působí na druhou stejně tak, jako duše působí na druhou duši. Jako příklad uvedl portréty dvou přítelkyň, které si byly podobné jako sestry. Podoba dvou nemocných manželů dále pro Lavatera dokazovala, že podobné zažité utrpení vytvořilo podobnou, v jejich případě hypochondrickou fyziognomii, která se po uzdravení obou opět ztratila. Lavater zkoumal tělesné znaky převládající v rodinách, národech nebo v lidských rasách a dával je do souvislostí s jejich povahou (29).

Pro ilustraci uvádíme, co soudil o Lavaterově fyziognomii jeho současník a zakladatel novodobé české přírodovědy, slavný fyziolog Jan Evangelista Purkyně (1787–1869). Ve své disertační práci o fyziologické zkoušce zrakového ústrojí a kožního povrchu napsal: „Kdyby věda fyziognomická hned ve svých počátcích nebyla sešla z pravé cesty svými předčasnými domněnkami a nezralými dohady o mravní povaze, měli bychom nyní alespoň začátky přirozené soustavy lidské fyziognomiky, v níž by byly pojaty zvláštní charaktery vnější podoby člověka, rozděleny v třídy, rody a druhy, osvětleny připojenými popisy a opatřeny dostatečnými vyobrazeními.“ Z tohoto názoru je zřejmé, že Purkyně fyziognomii jako nauku zcela neodmítal a připouštěl možnost jakési přirozené diverzity lidských podob, kterou je možno uspořádat do přehledného systému. Pochyboval však o správnosti jejího usuzování v oblasti konkrétních duševních vlastností a dispozic (28).

Lavaterova fyziognomie poprvé vyšla v Německu v roce 1772. Stala se však nejprve záležitostí vyšších společenských vrstev, což bylo podmíněno tím, že první vydání byla velice výpravná a tedy i nákladná, a proto si je mohl zakoupit málokdo. Stávala se také majetkem exkluzivních čtenářských klubů, kde kolovala jako vzácná relikvie. Ve svých dalších méně nákladných vydáních se však později masově rozšířila. Svou všeobecnou známostí ovlivnila i způsob charakterizace románových postav v oblasti literatury, a to zejména ve Francii v případě Stendhala či Balzaca. V Německu pak fyziognomie spíše ovlivnila výtvarné kruhy.

Toto všeobecné rozšíření poznatků fyziognomie se však málem stalo osudným Charlesi Darwinovi v roce 1831, kdy se ucházel o místo přírodovědce na lodi Beagle. Kapitán lodi Fitz

Roy, který měl výběr posádky ve své kompetenci, byl vášnivý vyznavač Lavaterových myšlenek a podle tvaru Darwinova nosu usuzoval, že Darwin nemá dostatek potřebné energie a odhodlání k vykonání tak dlouhé a náročné výzkumné cesty. Nakonec však Darwina vzhledem k jiným pozitivním referencím přijal a umožnil mu tak pro biologické vědy zcela zásadní pozorování a sběr přírodního materiálu z velké části světa. To Darwina později přivedlo k revoluční myšlence o vzniku druhů přírodním výběrem a formulování evoluční teorie.

Na počátku 19. století byla Lavaterova fyziognomie nahrazena systémem frenologie, který se taktéž stal velice populárním. O zakladateli učení o frenologii Franzi Josephu Gallovi (1758–1828) se říká, že už jako dítě pozoroval souvislosti mezi duševními schopnostmi a vnějším vzhledem lidí. Po studiu medicíny ve Štrasburku a Vídni zkoumal, povzbuzen fyziognomikou Lavatera, vztahy mezi psychologií a tvarem lebky u lidí i zvířat. Kromě toho ohledával i těla zemřelých duševně nemocných ve vídeňské Věži bláznů. V důsledku svého zájmu o srovnávací anatomii vytvořil ve své době proslulou obrovskou sbírku lebek. Lavaterovu fyziognomii však Gall odmítl jako nevědeckou, protože opomíjela anatomii a fyziologii a jeho závěry považoval spíše za intuitivní.

Gall byl přesvědčen, že duševní funkce a vlastnosti lidí se dají lokalizovat v mozkové kůře a že se jejich aktivita odráží ve více či méně výrazných vyvýšeninách lebky. Vycházel z předpokladu, že myšlení a vědomí jsou produktem mozku, z čehož vyvozoval, že určité psychické vlastnosti jsou přesně lokalizovány do určitých mozkových závitů. Míra rozvoje určité psychické vlastnosti souvisí s anatomickou velikostí mozku, resp. příslušného mozkového závitů, na jehož velikosti zase závisí tvar a velikost příslušných hrboleů na lebce. Gall tedy přesunul intenzivní vědecký zájem z obličejové části výhradně na oblast mozkovny. Principy kranioskopie Gall objasnil ve své knize „*Obecná anatomie a fyziologie nervového systému, speciální anatomie a fyziologie mozku*“. Pro snadnou lokalizaci jednotlivých center vyhotovil dvourozměrné topologické mapy nebo tyto mapy zakreslil přímo na lebku či její model (jeden z těchto modelů můžeme spatřit v inventáři Hrdličkova muzea člověka v Praze).

V roce 1796 začal soukromě přednášet svou teorii kranioskopie, která se stala velice populární. V Anglii byla Gallova kranioskopie propagována Gallovým žákem Johannem Kasparem Spurzheimem (1786–1832) pod novým označením frenologie. Pod tímto názvem ji prosazoval i britský frenolog Geoge Combe (1788–1858). V Americe frenologii propagoval zejména nakladatel Orson Squire Fowler, který ve svých mnoha vydáních praktické

frenologie rozšířil tuto nauku po celých Spojených státech. Okolo roku 1820 byla frenologie běžně užívaným termínem v celé Evropě (29). Praktikující frenologové se však za účelem odhadu všech vnitřních dispozic zaměřovali nejen na tvar lebky, ale vyhodnocovali i rysy ve tváři člověka a jeho celkový tělesný typ.

Všeobecné rozšíření Darwinovy evoluční teorie v druhé polovině devatenáctého století přineslo nové možnosti v interpretaci tělesných znaků. Nejznámějším příspěvkem tohoto druhu se stalo Lombrosovo učení o rozeném zločinci (*deliquente nato*), který vykazuje charakteristické tělesné znaky předešlých vývojových stádií člověka a bylo popsáno v knize „*L'homme criminel*“ (1876). Cesare Lombrosa (1836–1909) ovlivnila zejména Darwinova teze, podle níž se u současných živočichů vzácně vyskytují znaky nebo skupiny znaků, které byly typické na předchozím evolučním stupni, tzv. atavismy. Protože se tedy lidstvo vyvinulo z formy pračlověka, objeví se vzácně i v současnosti lidé, kteří nesou jeho tělesné a duševní znaky, a ti jsou podle Lombrosa rození zločinci. Jsou to lidé jejichž lebka je povětšinou menší, čelo mají užší, nízké, ustupující, ocnice mají objemné a dolní čelist mohutně vyvinutou, mají tmavší kůži, větší ostrost vidění a nepřítomnost vaskulárních reakcí (schopnost červenaní se). Vous bývá častěji řídký, vlasy husté, jsou u nich méně zřetelné mezipohlavní rozdíly (muži mají proporce ženského těla) atd. Jejich mozek je průměrně menšího objemu a jeho jednotlivé části jeví častěji odchýlné tvary a poměry. Častěji se u nich vyskytuje asymetrie v obou polovinách obličeje, odchylky v tvarech uší (zejména uší odstávající), na chrupu, mají dlouhé ruce v poměru k tělu. Všechny tyto znaky se podle Lombrosa vyskytují také u lidí normálních, poctivých, ale ne tak často a spíše ojediněle, kdežto u rozeného zločince se častěji hromadí.

Lombrosovo dělení zločinců na rozené a příležitostné zločince, které shrnul a propagoval ve své kriminalistické antropologii, ovlivnilo do určité míry dnešní soudní praxi, ve smyslu zavedení instituce podmíněného propuštění či zkrácení trestu, které vyplývalo z rozdílného přístupu k těmto dvěma formám zločinců (původně určeno pro zločince příležitostné). Soudní praxe, která byla Lombrosem navrhovaná jako ochrana společnosti před rozenými zločinci v instituci odsouzení na dobu neurčitou, se naštěstí v soudnictví neujala (15).

2.5 Fyziognomie v konfrontaci společenských a biologických věd

Co můžeme z dnešního hlediska říci o základních srovnávacích rastroch, se kterými nauka antické fyziognomie pracuje? Obecně lze konstatovat výraznou etnocentričnost

(helénocentričnost), androcentričnost a v případě zoomorfní fyziognomie idealizaci tělesných znaků a duševních vlastností spatřovaných u statného lva. Jako by fyziognomie sama byla pouhým intelektuálním nástrojem určeným k adoraci či přímo k rituálnímu vzývání fyzicky zdatného, rozumově nadaného, statečného Řeka. Všechny znaky vyjadřující příslušnost k jinému etniku nebo k ženskému pohlaví jsou čteny jako znaky vyjadřující povětšinou negativní vlastnosti, zejména pak zbabělost, zákeřnost a slabost, jak fyzickou, tak i duševní. Tyto tendence bychom mohli snadno připsat pouze na účet dobové xenofobie a misogynie a považovat tuto skutečnost za další důkaz platnosti teorie o sociomorfním modelování přírodních věd, v tomto případě rozšířenou do oblasti starověkých nauk.

Sociomorfním modelováním nazval Topitsch způsob nazírání živého světa, který společenské vztahy a skutečnosti projikuje do přírody. K tomuto dochází proto, že existuje jakási implicitní představa, že pouze ta společnost, která funguje ve shodě s pravidly zároveň spatřovanými v přírodě, má právo existovat. Proto dochází k projekci společnosti do světa mimo ni a z obrovské spleti jevů, kterou poskytuje, jsou vybrány právě ty, které dané společenské vztahy potvrzují (19). Jak jsme však mohli spatřit i na dalších příkladech, tyto tendence budou přítomné i ve fyziognomických naukách, které vznikly v dalších obdobích. Jejich autoři buď vědomě navazovali na způsob uvažování antické fyziognomie a prohlubovali jej, nebo vytvářeli typologické systémy de novo v rámci odlišného paradigmatu. Jakási citlivost pro vnímání tělesných tvarů souvisí s celkovým charakterem řecké kultury, na který evropská věda dále navazuje. Étos řecké kultury, že poznání věci či poznání vůbec se může uskutečnit skrze náležité poznání tvaru, můžeme pak ve filosofické tradici dokumentovat v různých formách u Hippokrata, Platóna i Aristotela. Důležité je však stále rozlišovat způsob myšlení Hippokrata, Platóna a Aristotela oproti aristotelskému myšlení dochovanému v arabských interpretacích Aristotela, které se již více zaměřovalo na hledání příčin. Tuto tendenci nahlížet živá jsoucna jako na výsledek řetězce nutných kauzalit pravděpodobně značně ovlivnilo i fatalistické chápání osudovosti běžné v arabském světě. Tento druhý způsob pak pro nalezené vazby tvarovosti a duševních vlastností hledá již kauzální převážně fyziologické či jiné vysvětlení, jak to známe z novověké vědy.

První varianta archaického myšlení je tedy spíše nekauzálně nahlédnutá spojitost mezi dvěma jevy, tedy způsob uvažování o tělesné tvarovosti, který se znovu objevil v evropské vědě až v myšlenkách německé naturfilosofie 18. století. V rámci moderní biologie dvacátého století je tento způsob nazírání na živé organismy přítomný zejména v díle slavného švýcarského biologa a antropologa Adolfa Portmanna (1897–1982).

Základní Portmannovskou tezí o všech živých organizmech je zařazení sebe prezentace (*Selbstdarstellung*) mezi základní atributy jejich existence, stejně jako je třeba rozmnožování či výměna látková (20, 36). Tato sebe prezentace se děje exponováním tzv. vlastního jevu (*eigentliche Erscheinung*), což je souhrn všech možných optických, akustických, olfaktorických a dalších vjemů včetně jeho etologických charakteristik každého živého organismu. Přitom jsou brány v úvahu jen ty jeho aspekty, které jsou na organismu vnímatelné bez jeho porušení, bez zásahu do jeho tělesné integrity. Tento vlastní jev je potom zvnějšněním tzv. niternosti (*Innerlichkeit*), souhrnu všech skrytých a přímému vnímání nepřístupných aspektů živého organismu. Vnější tvářnost živého organismu je tudíž legitimním vyjádřením jeho přirozenosti a představuje velmi důležitý, ne-li vůbec nejdůležitější aspekt každého tvora – zde může být jeho přirozenost přímo nazírána, odčítána. Člověk v tomto aspektu je posuzován stejně jako ostatní živé organismy, tj. jeho vnější tvářnost je výrazem jeho přirozenosti. Zejména důkladně se Portmann zabývá srovnáním ontogeneze člověka a antropoidních opic, popřípadě i jiných savců (20). Jako původním vzděláním zoolog se však Portmann podrobnějšími rozbory lidské tvarovosti dále nezabývá. Takto uvažovanou niternost (*Innerlichkeit*) však podle našeho názoru lze ztotožnit s pojetím přirozenosti – *fysis*, čili s bytostnou povahou neboli charakterem každé živé bytosti tak, jak na tento fenomén nahlížela antická fyziognomie.

Ve dvacátém století souvislost mezi tělesnými znaky člověka a jeho psychologickými charakteristikami nahlížela zejména medicínská biologie v rámci různých tzv. biotypologických konstitučních nauk. Různé směry nauky o konstituci svým způsobem pohledu na přirozenost člověka navazovaly na pojetí konstituce hippokratové školy. Tyto novodobé systémy však na rozdíl od hippokratovského uvažování o lidské přirozenosti uplatňovaly kauzální vysvětlení koexistence morfologických struktur a charakterových či temperamentových vlastností člověka. To znamená, že předpokládají existenci určitého třetího faktoru, např. působení jednoho či více hormonů, který by mohl ovlivnit vznik obou složek osobnosti. Slovo konstituce (lat. *constitutio*) znamená složení, uspořádání nebo sestavení. Termínem konstituce se v biologii v užším smyslu rozumí nejen utváření těla člověka, ale nověji i všechny jeho morfologické a funkční tělesné znaky. Struktura organismu je podmíněna jak geneticky, tak i působením okolních ekologických podmínek na rozvoj genotypu. Tvar postavy či obličeje člověka, tak jak se nám jeví v biologii, označujeme jako fenotyp (z řec. *faínomai* – přicházím na světlo, ukazuji se). Konstituce člověka je podle těchto škol soubor fenotypických vlastností, které jsou trvalé a které buď nelze vůbec anebo jen velmi těžce zevními vlivy měnit. Dále se v těchto konstitučních školách zdůrazňuje, že člověka

vytváří osobnost, která má svůj svéráz tělesný a duševní. Biotypologické školy upozorňují na skutečnost, že se jednotlivé lékařské disciplíny dívají na pacienty způsobem, který zanedbává jejich svérázné, individuální a jedinečné rysy. Konstituce člověka je tvořena dědičně podmíněnou, svéráznou strukturou těla a duše a jejich vzájemnou závislostí. Konstituce podle tohoto pohledu je důležitým faktorem ve vytváření osobnosti každého člověka. Osobnost je pak chápána jako jedinečný způsob, jak člověk reaguje na požadavky zevního světa, jak dovede okolní vlivy zpracovávat, jak jedná v praktickém životě a jak dovede v okruhu svého působení a svého povolání samostatně tvořit. Konstituce sama není jediným tvůrcem osobnosti. Uplatňuje se tu také výchova v nejširším slova smyslu, rozumová, citová, volní (22). Nauka o lidské konstituci studuje různé lidské typy, a proto byl pro ni ražen italským badatelem Pendem název biotypologie (z řec. *bios* - život, *typos* – ráz, útvar, postava, *logos* – nauka). V minulosti byla snaha využít znalostí lidské konstituce nejen pro lékařské účely, nýbrž i v procesu rozhodování o nejvhodnějším pracovní zařazení člověka, dnes bychom řekli v oboru personalistiky. Zjištěné souvislosti mezi typem a stavbou těla byly experimentálně a statisticky prověřovány a jen zčásti potvrzeny (32).

Poslední reminiscencí na antickou fyziognomii byla biotypologická metoda, která vznikla v polovině minulého století ve Spojených státech. Jejím hlavním tvůrcem byl americký lékař a psycholog William H. Sheldon (1898–1977), který tuto typologii začal vytvářet mezi lety 1939 až 1954, kdy byla završena dílem „Atlasu člověka“ (*Atlas of men*). Ještě před tím, než Sheldon začal pracovat na svém typologickém systému, tak se roku 1932 na své cestě po Evropě osobně seznámil s Ernstem Kretschmerem a Sigmundem Freudem. Inspirován jimi koncipoval svoji originální somatotypologii založenou na systému celkem 88 možných somatopů. Somatotyp pak pro Sheldona nebyl statickou záležitostí, nýbrž představoval pokus o postižení lidské individuality v jejím vývoji a proměnách. Více než jiné typologie se tedy svojí definicí stanovených typů blíží k antickému pojetí lidské přirozenosti jako proměnlivé *fýsis*. Somatotyp byl ze své definice předpoklad budoucí posloupnosti fenotypů, které žijící osoba bude představovat, jestliže výživa bude stálý konstantní faktor nebo se bude pohybovat v normálních mezích. Tímto bylo poukázáno na to, že zatímco fenotyp je prezentace statická a čistě objektivní, tak naproti tomu je somatotyp dynamická abstrakce série takovéhoto projekcí (38). I když se Sheldon ve své somatotypologii nezmiňuje o znacích v obličejí, uvádíme tento přístup zejména pro podobnost uvažování o jednotlivých somatotypech s typem uvažování, jaký jsme si představili v případě antické fyziognomie, zejména v jejím zoomorfním srovnávacím rastru.

Na závěr našich historických poznámek můžeme konstatovat, že antická fyziognomie byla nauka, která se jako první snažila určitým způsobem vysvětlit a systematizovat vzájemný souběh tělesných znaků a psychologických charakteristik člověka. Z tohoto úhlu pohledu nám samotná fyziognomie a další typologické systémy mohou sloužit jako příklady racionálních (ve smyslu verbalizovaných, vědomých) interpretací různých náhledů na lidskou přirozenost. Ty jsou však také poplatné způsobu uvažování doby svého vzniku, jak bylo uvedeno výše. Přes jejich vzájemnou rozdílnost nám však mohou poskytnout informaci o naší lidské přirozenosti. Koneckonců všechny vypovídají o způsobu, jakým se člověk orientuje v tváři ostatních lidí, jakých morfologických prvků či celostních konfigurací si všímá a jak toto dále ovlivňuje jeho další reakce či typ uvažování o daném člověku. Tyto naše reakce jsou totiž v běžném životě spíše nevědomé a každá doba si je proto může racionalizovat způsobem, který je poplatný aktuálnímu stavu poznání. V současném vědeckém přístupu se na vysvětlení těchto reakcí často používá evoluční pohled. V následujících kapitolách budou předloženy názory vysvětlující, proč je z evolučního hlediska výhodné se dobře orientovat ve tváři druhého člověka, proč je výhodné odlišit člověka od ostatních živočišných druhů, rozeznat jeho pohlaví, určit jeho věk a etnickou příslušnost a dále si zapamatovat jeho identitu. Důležitosti těchto schopností, jak bylo ukázáno výše, si již všímá antická fyziognomie, jejíž jednotlivé poznávací rastry, sloužící k pronesení soudů o lidské přirozenosti, zohledňují podobné aspekty, například pohlaví či etnickou příslušnost člověka. Na rozdíl od současné vědy antická fyziognomie na tyto aspekty pohlížela spíše synchronním způsobem, kdy tvar poukazoval zároveň na vnitřní kvalitu. Evoluční způsob interpretace spočívá spíše v odsunutí důvodu pro vznik kognitivního aparátu, schopného rychlé orientace ve tváři člověka a rozlišování všech uvedených aspektů, do dávné evoluční minulosti.

Použitá literatura ke kapitole 2

- 1) ARISTOTLE (1996): *Minor works, Physiognomics*. Loeb classical Library.
- 2) ARNHEIM, R. (1928): Experimentell-psychologische Untersuchungen zum Ausdrucksproblem: Untersuchungen zum Lehre von der Gestalt IV. *Psychologische Forschriftung* 11: 2–132.
- 3) BARTOŠ, H. (2006): *Očima lékaře, Studie k počátkům řeckého myšlení o lidské přirozenosti z hlediska rozlišení duše-tělo*. Pavel Mervart, Červený Kostelec.
- 4) BELL, C. (1806): *Essays on the anatomy of expression in painting*. Longman,

London.

- 5) BENEŠ, J. (1990): *Homo sapiens sapiens, Hominizace ve světle biologických a sociokulturních adaptací*. Univerzita J. E. Purkyně v Brně, Brno.
- 6) BORING, E. G. – TITCHENER, E. B. (1923): A model for the demonstration of facial expression. *American Journal of Psychology* 34: 471–486.
- 7) BROWNE, J. (1985): Darwin and the expression of the emotions. In: *Kohn, D. (ed.), The Darwinian heritage, Princeton University Press, Princeton*: 307-326.
- 8) DARWIN, CH. (1964): *Výraz emocí u člověka a u zvířat*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- 9) DUCHENNE, G. B. A. (1959): *Physiologie des mouvements. E.B. Kaplan (Trans.)*. Saunders (Original published 1867), Philadelphia.
- 10) DUNLAP, K. (1927): Role of eye-muscles and mouth-muscles in the expression of the emotions. *Genetic Psychology* 2: 197–233.
- 11) FELEKY, A. (1914): The expression of emotions. *Psychological Review* 21: 33–41.
- 12) FETTER, V. – PROKOPEC, M. – SUCHÝ, J. – TITLBACHOVÁ, S. (1967): *Antropologie*. Academia, Praha
- 13) FRIDLUND, A. J. (1994): *Human facial expression: An evolutionary view*. Academic Press, San Diego.
- 14) FROIS-WITTMAN, J. (1930): The judgement of facial expression. *Journal of Experimental Psychology* 13: 113–151.
- 15) GOULD, S. J. (1997): *Jak neměřit člověka*. Nakladatelství Lidové noviny, Praha.
- 16) GRAHAM, J. (1979): *Lavater's essays on physiognomy, A study in the history of ideas*. Peter Lang, Berne, Frankfurt am Main, Las Vegas.
- 17) JONES, W. H. S. (1992): *Hippokrates*. Harvard University Press, London.
- 18) KLÍMA, B. (1983): *Dolní Věstonice, Tábořiště Lovců Mamutů*. Academia, Praha.
- 19) KOMÁREK, S. (1997): *Dějiny biologického myšlení*. Vesmír, Praha.
- 20) KOMÁREK, S. (1998): *Lidská přirozenost*. Vesmír, Praha.
- 21) KOS, J. (1996): *Anatomie člověka pro výtvarníky*. Aventinum, Praha.
- 22) KRAJNÍK, B. (1939): *O lidské konstituci*. Akademie československých lékařů, Praha.
- 23) KRATOCHVÍL, Z. (1993): *Mýtus, filosofie, věda I a II*. Hrnčířství a nakladatelství Michal Jůza a Eva Jůzová, Praha.
- 24) KUHN, T. S. (1997): *Struktura vědeckých revolucí*. OIKOYMENH, Praha.
- 25) LANDIS, C. (1924): Studies of emotional reactions: general behavior nad facial expression. *Journal of Comparative Psychology* 4: 447–509.

- 26) LAVATER, J. K. (1844): *Essays on physiognomy*. London, Digital Lavater (2001): Roos Woodrow and University of Newcastle.
- 27) LORENZ, K. (1950): The comparative method in studying innate behaviour patterns. *Symposium of Social Experimental Biology* 4: 221–268.
- 28) MALÝ, J. (1937): *Tadeáš Hájek z Hájku: Metoposkopie. Anthropologická knihovna VII*. Antropologický ústav Karlovy University, Praha.
- 29) MATIEGKA, J. (1913): *Duše a tělo, Theorie o vztahu duševní činnosti k tělesné povaze*. F. Topič, Praha.
- 30) MAZÁK, V. (1977): *Jak vznikl člověk (Sága rodu homo)*. Práce, Praha.
- 31) MÜLLER, J. (1833): *Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen*. Hölscher, Koblenz.
- 32) NAKONEČNÝ, M. (2000): *Psychologie osobnosti*. Academia, Praha.
- 33) NIKLÍČEK, L. (1976): Hájek jako lékař a protomedik Království českého. In: *Tadeáš Hájek z Hájku 1525 – 1600, Univerzita Karlova, Praha*.
- 34) PETRŽELKA, Z. (1987): K historii a teorii rozpoznávání a interpretace mimického výrazu emocí 1. *Československá psychologie* 5: 449–461.
- 35) PIDERIT, T. (1886): *Mimik und physiognomik*. Meyer, Detmold.
- 36) PORTMANN, A. (1997): Nové cesty biologie. *Scientia & Philosophia* 7, 8. Hrnčířství a nakladatelství Michal Jůza a Eva Jůzová, Praha.
- 37) RUDOLPH, H. (1959): *Der Ausdruck der Gemütsbewegungen des Menschen*. Dresden.
- 38) SHELDON, W. H. (1954): *Atlas of men*. Harper and Brothers, New York.
- 39) SCHLOSBERG, H. S. (1941): A scale for the judgment of facial expressions. *Journal of Experimental Psychology* 44: 229–237.
- 40) SCHLOSBERG, H. S. (1954): Three dimensions of emotion. *Psychological Review* 61: 81-88.
- 41) SCHOTT, H. (1994): *Kronika medicíny*. Fortuna print, Praha.
- 42) STIEBITZ, F. (1933): *Dvě kapitoly ze starověké nauky o člověku. Anthropologická knihovna IV*. Antropologický ústav Karlovy University, Praha.
- 43) THEOFRASTOS (1925): *Povahopisy (český překlad)*. Praha.
- 44) TINBERGEN, N. (1951): *The study of instinct*. Clarendon Press, Oxford.
- 45) VILÍMKOVÁ, M. (1977): *Starověký Egypt*. Mladá fronta, Praha.
- 46) VÍTEK, T. (2001): *Empedoklés*. Herrman a synové, Praha.
- 47) VLČEK, E. – KUKLA, S. (1959): Haštalské kultovní masky z lidských lebek z

Hraškovy jeskyně z Kilenc-Fa v jihoslovenském krasu. *Památky archeologické* 50: 507–552.

- 48) WOODWORTH, R. S. (1938): *Experimental psychology*. Henry Holt and Company, New York.
- 49) WOODWORTH, R.S. – SCHLOSBERG, H. (1959): *Experimentálna psychológia*. VSAV, Bratislava.
- 50) WUNDT, W. (1896): *Outline of psychology* (C. H. Judd, Trans.). Stechert, New York.

II ODBORNÉ ČLÁNKY

II 2.1.

DIGIT RATIO (2D:4D) AND CATTELL'S PERSONALITY TRAITS

AUTOŘI: LINDOVÁ JITKA, HRUŠKOVÁ MARTINA., PIVOŇKOVÁ VĚRA, KUBĚNA
ALEŠ, JAROSLAV FLEGR

PUBLIKOVÁNO: EUROPEAN JOURNAL OF PERSONALITY (2008), 22: 347–356

Digit Ratio (2D:4D) and Cattell's Personality Traits

JITKA LINDOVÁ^{1*}, MARTINA HRUŠKOVÁ², VĚRA PIVOŇKOVÁ³,
ALEŠ KUBĚNA⁴ and JAROSLAV FLEGR¹

¹Department of Parasitology, Charles University, Czech Republic

²Department of Anthropology and Human Genetics, Charles University, Czech Republic

³Department of Anthropology, Charles University, Czech Republic

⁴Department of Social and Clinical Pharmacy, Charles University, Czech Republic

Abstract

The ratio between second and fourth finger (2D:4D) is sexually dimorphic; it is lower in men than in women. Studies using broad personality domains yielded correlations of 2D:4D with neuroticism, extraversion or agreeableness, but the obtained results have been inconsistent. We correlated 2D:4D of 184 women and 101 men with their scores in Cattell's 16 Personality Factor (16PF) Questionnaire. We found women with a higher (more 'feminine') right hand 2D:4D to score lower in emotional stability and social boldness and higher in privateness. Mediator analysis showed emotional stability to be probably primarily correlated with 2D:4D and to act as a mediator between 2D:4D and social boldness. privateness appears to be mediated by an even more complex path. We discuss the usefulness of primary-level personality questionnaires and mediator analyses in the investigation of psycho-morphological associations. Copyright © 2007 John Wiley & Sons, Ltd.

Key words: testosterone; sex differences; personality; digit ratio; 2D:4D; Cattell; 16PF

INTRODUCTION

There is growing evidence for specific associations of psychological traits with morphological features in humans. The existence of such associations is rather surprising in the human species where personality is expected to be distinctly shaped by an immense array of social, genetic and environmental factors. Recently, attention has been drawn to the relationship between the ratio of the second and fourth finger (2D:4D) and personality. Wilson (1983) found women with a lower (i.e. more 'masculine', see below) self-reported 2D:4D to describe themselves as more assertive and competitive. This older study has been followed by research in the 21st century, measuring 2D:4D directly: Austin, Manning,

*Correspondence to: Jitka Lindová, Faculty of Science, Department of Parasitology, Charles University, Viničná 7, 128 44, Praha 2, Czech Republic. E-mail: jit.hanusova@centrum.cz

Received 27 March 2007

Revised 17 August 2007

Accepted 17 August 2007

McInroy, and Mathews (2002) reported stronger 2D:4D-personality associations for women than for men; they found a negative correlation of left-hand 2D:4D with sensation seeking, thrill seeking and disinhibition, and a nearly significant positive correlation with neuroticism measured by the Eysenck Personality Inventory (EPI) in women, but not in men. Fink, Manning, and Neave (2004) replicated the finding of a positive association between 2D:4D and neuroticism in women using the NEO—Five Factor Inventory (NEO-FFI), observed a negative correlation of 2D:4D with agreeableness, and a marginally significant negative correlation with extraversion in women, always only for the right hand. Bailey and Hurd (2005a) found lower right-hand 2D:4D in more aggressive men and in men with lower scores of depression measured as a trait (Bailey & Hurd, 2005b), but did not obtain the same correlations for women. Luxen and Buunk (2005) reported higher levels of agreeableness in both men and women with higher right-hand 2D:4D. Lippa (2006) having the largest sample size revealed only a weak negative association between mean (from both hands) 2D:4D and extraversion, a weak positive association between mean 2D:4D and Openness to experience and a non-significant trend towards a negative association with agreeableness for men and women together. Finally, Fink, Neave, Laughton, and Manning (2006) found both right- and left-hand 2D:4D in males to be significantly negatively associated with sensation seeking.

The usual explanation of these associations is that they are caused by steroid hormones, and especially prenatal testosterone levels, assumed to be negatively correlated with 2D:4D (Fink et al., 2004; Neave, Laing, Fink, & Manning, 2003). This assumption is based mostly on indirect evidence spanning from the finding of the sex difference in the ratio, with females having higher 2D:4D than males (George, 1930; Manning, Scutt, Wilson, & Lewis-Jones, 1998; Manning, Trivers, Thornhill, & Singh, 2000; Phelps, 1952), through studies of subjects with congenital adrenal hyperplasia (CAH) who suffer from prenatal elevated androgen production and have a lower 2D:4D (Brown, Hines, Fane, & Breedlove, 2002; Ökten, Kalyoncu, & Yaris, 2002) to studies of the relationship between 2D:4D and number of CAG elements in the androgen receptor (Manning, Bundred, Newton, & Flanigan, 2003) previously reported to be inversely correlated with masculinising effects (Callewaert, Cristiaens, Haelens, Verrijdt, Verhoeven, & Claessens, 2003; Ding, Xu, Menon, Reddy, & Barrack, 2004). The strongest evidence for the role of the testosterone/oestradiol ratio (but no significant relationship was found for the concentration of either hormone alone) seems to come from the study of Lutchmaya, Baron-Cohen, Raggatt, Knickmeyer, and Manning (2004) where 2D:4D at the age of 2 years was correlated with hormone levels in amniotic fluid. As observed by McIntyre, Chapman, Lipson, and Ellison (2007), higher levels of oestradiol correlate with higher 2D:4D in adult women. Both findings were reported for the right hand. There is also reference to the association of other female hormones with 2D:4D. In a sample of men and women, Manning et al. (1998) determined the strongest (and positive) correlation of 2D:4D with oestrogen and luteinising hormone (LH) for the right hand; somewhat weaker but still significant were also the correlations with prolactin for the right hand and LH for the left hand.

As 2D:4D is sexually dimorphic, supposedly as a consequence of difference in prenatal hormone levels between men and women, Austin et al. (2002) hypothesised that also differences in personality between participants with higher and lower 2D:4D would be most apparent in traits that are sexually dimorphic, expecting a positive correlation of 2D:4D with more feminine traits. This presumption is in relatively good concordance with some findings—for example positive correlation of 2D:4D with neuroticism (Austin et al., 2002; Fink et al., 2004), with women tending to be more anxious (Feingold, 1994; Hall,

1984; Maccoby & Jacklin, 1974; no correlation was, however, observed in the largest study by Lipa, 2006)—but other findings are inconsistent: agreeableness where women usually score higher than men (e.g. Costa, Terraciano, & McCrae, 2001) showed positive correlation with 2D:4D as reported by Luxen and Buunk (2005) while the opposite (a negative correlation) was observed by Fink et al. (2004). Extraversion, which is not consistently sexually dimorphic (Hyde, 1984), also appears rather inconsistently associated with 2D:4D (marginally significant negative correlation reported by Fink et al., 2004, significant negative, although very low, correlation observed by Lipa, 2006, a trend in the opposite direction reported by Luxen & Buunk, 2005).

It is important to remark that most previous studies used either one-dimensional personality questionnaires or multi-dimensional questionnaires consisting of a small number of broad personality traits (EPI or NEO-FFI), often labelled 'super-traits'. These factors are supposed to correspond to the second-order factors of Cattell's 16 Personality Factor (16PF) Questionnaire (Eysenck & Eysenck, 1985). Cattell's primary first-order factors are independent 'source traits' that are the generic causes of behaviour (Cattell, Eber, & Tatsuoka, 1970). We can therefore expect at least some of them to be more directly influenced by specific biological factors (see also Fink et al., 2004). In contrast, the broader second-order traits are generally not conceptualised to reflect a single biological precursor. Therefore, we suggest that when looking for associations of the biologically based trait 2D:4D with personality, it is more legitimate to search among the first-order factors. Moreover, the same greater compactness of at least some first-order factors enables us to make clearer and more specific predictions about sex differences in the average scores. This, as we will argue further on, could help to better understand some previous inconsistencies and 'reversed' outcomes.

In this study, we used first-order factors from 16PF and compared the results to those of previous studies. Following the overlaps between the personality questionnaires EPI, NEO-FFI and 16PF, and in particular, based upon gender differences in personality reported by the literature, we were able to make predictions regarding the factors expected to correlate with 2D:4D:

The Five Factor Model trait neuroticism with the facets anxiety, angry hostility, depression, self-consciousness, impulsiveness and vulnerability (Costa & McCrae, 1992) is related to the 16PF second-order factor anxiety, which is loaded mainly by the first-order factors Q4 (tension), C (emotional stability) and O (guilt proneness). Higher anxiety (i.e. anxiety, neuroticism or emotional lability) in women than in men was found in the meta-analysis of Hall (1984), and Feingold (1994) replicated his finding for general anxiety, but not for social anxiety. Factor C (emotional stability) is similar to Eysenck's neuroticism, and measures dynamic integration and maturity and the strength of ego in the psychoanalytic terms (Cattell et al., 1970). It seems that out of the three first-order factors loading on anxiety, emotional stability is closest to the general anxiety concept, and therefore we expected it to negatively correlate with 2D:4D.

The Five Factor Model domain extraversion corresponds to the 16PF second-order factor extraversion. It is loaded by factors A (warmth), F (liveliness), H (social boldness) and Q2 (self-deficiency) which substantially correspond to the Five Factor Model extraversion facets warmth, gregariousness, assertiveness, activity, excitement seeking and positive emotions. For individual facets of extraversion, different patterns of sex differences were reported. For instance, men scored higher in assertiveness, whilst women achieved higher scores in gregariousness in the meta-analysis of Feingold (1994). Similarly, Costa et al. (2001) reported higher scores in warmth for women, with men

scoring higher in assertiveness. As the latter corresponds well to factor H (social boldness) and both scales of warmth are greatly related, we can expect factor A (warmth) to be positively and factor H (social boldness) to be negatively correlated with 2D:4D.

Agreeableness with the facets trust, straightforwardness, altruism, compliance, modesty and tender-mindedness (Costa & McCrae, 1992) can be expected to most strongly relate to the opposites of factors L (vigilance vs. trust) and N (privateness vs. straightforwardness). Feingold (1994) found women to reach higher scores in trust than men, therefore we expect factor L (vigilance) to be negatively correlated with 2D:4D. Privateness (or the opposite straightforwardness) does not appear among sexually dimorphic factors in the analyses of Feingold or Hall, but women typically reach higher scores in this factor than men both according to Cattell et al. (1970) and the Czech norms (Říčan, 1975). Thus we expect this trait to be positively correlated with 2D:4D.

In line with the previous studies (e.g. Fink et al., 2004; Luxen & Buunk, 2005) we also expect to find stronger correlations for the right hand than for the left hand.

METHODS

Participants

The study subjects included of 194 female and 107 male Czech or Slovak biology students from Charles University in Prague who participated voluntarily and without any compensation in the experiment. Their average age was 20.9 years ($SD = 1.87$; range 19–29) for men and 21.0 years for women ($SD = 1.77$; range 19–29). Ten women and six men who failed to submit personality questionnaires were excluded from the study: the final numbers of participants were 184 women and 101 men. The rather unbalanced proportion of men to women in this study reflects the actual male to female ratio of biology students at the university.

Materials and procedure

We used the Czech version (Říčan, 1975) of the 16 Personality Factor Questionnaire, form A (Cattell et al., 1970). For the list of 16 personality factors, see Supplement—Table 1. Cohorts of biology students have been tested with this questionnaire since 1992 as a part of an unrelated long-term study. Single measures of the lengths of the 2nd and 4th digits from the finger tip to the ventral proximal crease of the left and right hand were collected using a digital sliding caliper calibrated to 0.05 cm. The measurements were performed in 2003 through 2005 by two anthropologists trained in somatic measurement.

At the first time of contact, the participants signed an informed consent form and obtained the 16PF questionnaire to fill out at home. In the following half-year term, they were invited for anthropometrical measurement.

Statistical analyses were performed using the SPSS, separately for men and women. As scores in personality factors are correlated with age, we used residuals computed from the regressions of 16PF raw scores with age in our analyses. To estimate direct and mediated relations, we computed the inverse correlation matrix which comprised calculating inverse correlation scores and scaling them to have unit entries on the diagonal. According to Whittaker (1990), values of the inverse correlation matrix closed to zero can be interpreted as conditionally independent given the remaining variables. To consequently create the

most probable model of mediations, we tested several models by mediator analyses following the procedures outlined by Baron and Kenny (1986). Including the effect of experimenter (on measuring the digit length) into the model did not change the basic pattern of the results; therefore we only present results of analyses without controlling for this potential confounding factor only. To determine sex differences in the digit ratio and Cattell's factors, we used unpaired *t*-tests.

RESULTS

We found a significant sex difference in the 2D:4D ratio for the right hand, but not for the left hand (see Table 1). Women scored higher in factors A (warmth), I (sensitivity), O (apprehension) and Q4 (tension), while men did so in factors E (dominance), H (social boldness), M (abstractedness) and Q1 (openness to change) (see Table 1).

For women, we found a significant negative correlation of 2D:4D with factors C (emotional stability, $r = -0.20$, $p = 0.007$), H (social boldness, $r = -0.18$, $p = 0.016$) and a positive correlation with factor N (privateness, $r = 0.15$, $p = 0.048$) for the right hand only. For men, there was no significant correlation with any of the 16PF factors (see Table 2).

Relations of the right-hand 2D:4D, emotional stability, social boldness and privateness were further analysed for women. The inverse correlation matrix (Table 3) shows that the associations of right-hand 2D:4D with emotional stability, of emotional stability with social boldness and of social boldness with privateness are likely to be direct correlations. In contrast, associations of right-hand 2D:4D with social boldness, of right-hand 2D:4D with privateness and of emotional stability with privateness seem to be rather mediated by

Table 1. Reliabilities of Cattell's factors and sex differences for the digit ratio and personality factor scores for this sample

	Cronbach α	Mean (SD)		<i>t</i>	<i>p</i>	Cohen <i>d</i>
		Women	Men			
2D:4D right hand		0.985 (0.032)	0.972 (0.031)	3.44	<0.001	0.40
2D:4D left hand		0.985 (0.032)	0.980 (0.035)	1.34	0.181	0.15
Warmth (A)	0.42	10.63 (3.28)	9.49 (3.24)	-2.84	0.005	-0.34
Reasoning (B)	0.41	10.36 (1.64)	10.20 (1.73)	-0.78	0.439	-0.09
Emotional stability (C)	0.58	12.88 (3.82)	13.58 (4.11)	1.46	0.145	0.17
Dominance (E)	0.59	12.89 (4.30)	14.81 (4.39)	3.60	<0.001	0.43
Liveliness (F)	0.68	13.06 (4.65)	13.11 (5.35)	0.07	0.941	0.01
Rule-consciousness (G)	0.50	9.74 (3.70)	9.38 (3.56)	-0.81	0.416	-0.10
Social boldness (H)	0.83	9.88 (5.92)	11.57 (6.70)	2.21	0.028	0.26
Sensitivity (I)	0.51	13.07 (3.31)	10.50 (4.04)	-5.82	<0.001	-0.69
Vigilance (L)	0.39	10.19 (3.49)	10.46 (3.27)	0.64	0.525	0.08
Abstractedness (M)	0.24	12.78 (3.29)	14.14 (3.40)	3.32	0.001	0.39
Privateness (N)	0.15	8.04 (2.56)	8.23 (2.72)	0.57	0.568	0.07
Apprehension (O)	0.55	12.23 (3.79)	10.45 (3.95)	-3.76	<0.001	-0.45
Openness to change (Q1)	0.46	6.90 (3.08)	7.94 (3.16)	2.72	0.007	0.32
Self-reliance (Q2)	0.34	12.70 (3.21)	12.76 (3.16)	0.16	0.876	0.02
Perfectionism (Q3)	0.33	10.04 (3.16)	10.41 (3.47)	0.91	0.362	0.11
Tension (Q4)	0.66	15.60 (4.44)	13.73 (4.90)	-3.28	0.001	-0.39

Table 2. Pearson correlations of right- and left-hand 2D:4D with residuals of regressions of Cattell's first-order factors with age in women and men

	Women		Men	
	Right	Left	Right	Left
Warmth (A)	-0.07	0.02	0.16	Null
Reasoning (B)	Null	0.01	0.11	0.17
Emotional stability (C)	-0.20**	-0.06	-0.10	-0.06
Dominance (E)	-0.03	0.05	-0.03	0.02
Liveliness (F)	-0.13	Null	Null	-0.08
Rule-consciousness (G)	0.03	-0.01	Null	0.04
Social boldness (H)	-0.18*	-0.06	-0.04	-0.07
Sensitivity (I)	-0.03	-0.02	0.08	0.05
Vigilance (L)	Null	0.06	0.03	0.07
Abstractedness (M)	-0.07	-0.05	0.14	Null
Privateness (N)	0.15*	0.01	0.16	0.03
Apprehension (O)	0.01	0.01	-0.05	0.04
Openness to change (Q1)	-0.06	0.02	-0.07	-0.11
Self-reliance (Q2)	0.05	-0.04	0.01	0.10
Perfectionism (Q3)	-0.02	0.03	-0.07	-0.09
Tension (Q4)	0.10	0.01	-0.04	-0.02

Null ... (-0.01;0.01).

* $p < 0.05$ (two-tailed).

** $p < 0.01$ (two-tailed).

other factors. To test for this we performed mediator analyses for all relevant variable combinations with the presumption about the direction of causality leading from the digit ratio to the personality factors. We found that emotional stability mediated at least partially the right-hand 2D:4D-social boldness link and that social boldness mediated the emotional stability-privateness link. The results are displayed in Figure 1.

The Sobel test (Sobel, 1982) revealed that including emotional stability as a mediator significantly reduced the beta for the linear effect of the digit ratio on social boldness, $z = 2.37$, $p = 0.018$. Similarly, the Sobel test revealed that including social boldness as a mediator significantly reduced the beta for the linear effect of emotional stability on privateness, $z = -3.07$, $p = 0.002$. (The Sobel test conducted on the mediation of the digit ratio-privateness link by social boldness was also significant, $z = 2.01$, $p = 0.037$, but at a lower level compared to the two above mentioned results; our resulting model represents the most probable option.)

Table 3. Inverse correlation matrix of right-hand 2D:4D and Cattell's emotional stability, social boldness and privateness

	Right 2D:4D	Emotional stability (C)	Social boldness (H)	Privateness (N)
Right-2D:4D	1			
Emotional stability (C)	0.14	1		
Social boldness (H)	0.09	-0.30	1	
Privateness (N)	0.09	0.04	0.26	1

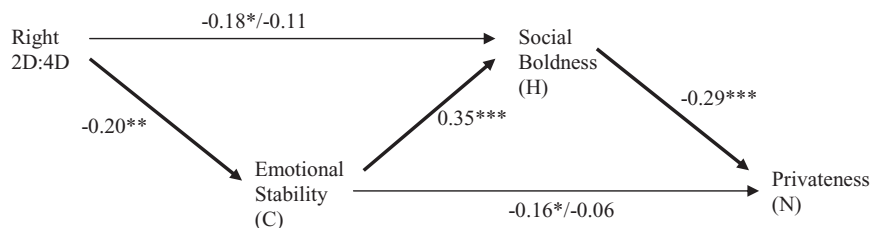


Figure 1. Emotional stability at least partially mediates the relations between the right-hand 2D:4D and social boldness, and social boldness fully mediates the relationship between emotional stability and privateness (performed for women). Bold arrows indicate the resulting model. Values before slashes represent results before including the mediator in the model; values after slashes represent results after including the respective mediator in the model. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$. Coefficients are standardised.

DISCUSSION

In our study, we found the morphological trait 2D:4D to significantly (though not very strongly) correlate with three Cattell's first-order factors in women, namely with lower emotional stability, lower social boldness and higher privateness. Primarily, this shows that we can observe associations of 2D:4D with personality even at the lower level of Cattell's source traits. Previous studies mostly demonstrated associations with global personality domains (e.g. neuroticism, extraversion and agreeableness) which correspond to Cattell's second-order factors. We consider the correlations with the first-order factors to be more informative as some of them might be especially bound to the hormone influence or depend on other biological factors more directly than any higher-order factor. Moreover, mediator analysis revealed that emotional stability is probably the factor primarily correlated with the morphological trait 2D:4D (and with the hypothetical biological factor responsible for differences in 2D:4D), whereas the significant correlations of the other two personality traits with 2D:4D seem to be merely due to correlations among the personality traits.

Importantly, the pattern of our results fits the hypothesis of Austin et al. (2002) which says that the associations between 2D:4D and personality traits within sexes will reflect differences between sexes. We confirmed three (for emotional stability, social boldness and privateness) out of five correlations with the digit ratio predicted on the basis of this hypothesis. (We were not able to find a significant correlation with warmth and trust.) This has not always been the case for the higher-order factors, of which, for example agreeableness and extraversion showed inconsistent associations with 2D:4D. Actually, these previous inconsistencies might have been caused by the fact that some first-level factors (facets) loading on these second-order domains are differently (oppositely) related to sex. More specifically, our results indicate that straightforwardness (reversed factor N), in which women typically score higher than men (Cattell et al., 1970) in contrast to agreeableness as a whole (Costa et al., 2001), and which correlates negatively with the digit ratio, could have been responsible for the previous unexpected results of a negative association of agreeableness with 2D:4D (see Fink et al., 2004). Similarly, a negative association of 2D:4D with social boldness (assertiveness) could have been responsible for findings of a negative correlation of the digit ratio with extraversion (Fink et al., 2004; Lippa 2006); however, an opposite (positive) association of 2D:4D with some other facet (e.g. warmth) could have caused the absence of correlation and a trend in the opposite direction of 2D:4D with extraversion in the study by Luxen and Buunk (2005).

The unexpected lack of association of 2D:4D with factor L (vigilance vs. trust) could reflect a specific property of the Czech population or a slight shift in the Czech meaning of this factor in relation to other trust scales. The typical sex difference (with women trusting more) for trust scales and related traits is absent for factor L both in our sample (see Table 1) and in the norms for the Czech population (Říčan, 1975). Contrary to predictions, we have not found any correlation of warmth (factor A) with 2D:4D either. We suggest that this might be a type II error and future research can reveal a positive association.

As in most previous studies, we have found stronger associations of the personality profiles with the right hand than with the left hand, and in concordance with the study of Fink et al. (2004), we have also observed stronger associations for women than for men. The right-hand precedence is usually explained by the right hand being a stronger marker of prenatal steroid hormones than the left hand (Fink et al., 2004; Luxen & Buunk, 2005). However, this phenomenon still remains the subject of speculation.

Our mediator analysis has shown emotional stability to be primarily influenced by a hypothetical factor (probably steroid hormones) which also affects 2D:4D whereas correlations with social boldness and privateness seem to be mediated by intercorrelations among these personality factors. Anxiety (the reverse of emotional stability) is strongly influenced by oestrogens and progesterone in females (e.g. Frye, Petralia, & Rhodes, 2000; Walf & Frye, 2006), indicating that female sex hormones could act as the neuroendocrinological factor causing the 2D:4D-personality association. Also the fact that most correlations were obtained for women draws attention to the role of female, in addition to male, hormones in the association between 2D:4D and personality. Female steroid hormones were previously found to correlate with 2D:4D in adulthood (Manning et al., 1998; McIntyre et al., 2007). Moreover, McIntyre, Ellison, Lieberman, Demerath, and Towne (2005) showed that 2D:4D increases in childhood in both sexes, but faster in early pubescent females, who show a rise in sex hormones. Seemingly contradictory results were obtained by Trivers, Manning, and Jacobson (2006). However, this longitudinal study first recruited the subjects at the average age of almost 10 years, thus the first rise of female hormones might not have been reflected. If we accept this notion of a link between pubescent rise of sex hormone levels and 2D:4D, the previously mentioned explanation of the stronger associations of personality with 2D:4D in the right hand than in the left hand would not hold up since based on postnatal stability of 2D:4D.

It is important to note that our results only indicate weak associations between personality and 2D:4D. This might have been partly caused by the relatively low reliability of several factors from the Czech translation of Cattell's questionnaire (see Table 1). Nevertheless, although the pattern of results, mostly confirming our predictions, can be considered as evidence for the validity of this association indicative of an interesting effect of hormones (or other factors), it must be kept in mind that the psychological meaning is rather imperceptible. Also, the effect found in our sample of undergraduate biology students cannot be generalised to the whole population. The specificity of our sample has probably also caused the lack of accord between the pattern of personality sex differences obtained in our sample, pattern of personality sex differences obtained by meta-analytical studies and pattern of our 2D:4D correlations. This, however, should not reduce the validity of our results based on intra- and not intersex variability.

In conclusion, we consider it very useful to look for more specific personality traits correlated with the morphological feature 2D:4D. Moreover, we propose that in addition to analysing separately both men and women and the right and left hand, which is crucial for the obtained pattern of results, it is important to always combine more differentiated

psychometric measures with more sophisticated correlation analyses to identify associations mediated by intercorrelations between personality traits. As intercorrelations of personality factors are frequent, results of correlation analyses of 2D:4D with personality (not only here, but also in previous studies) are likely to have been influenced by both direct effects of hormones and interactions among psychological factors. Such an approach can shed more light on the structure of the psychological correlates with the morphological trait, and thus also contribute to the debate about the underlying neuroendocrinological mechanisms.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by the Grant Agency of Charles University (160/2006/B-BIO/PrF), Grant Agency of the Czech Republic (406/07/0581) and Czech Ministry of Education (0021620828).

REFERENCES

- Austin, E. J., Manning, J. T., McInroy, K., & Mathews, E. (2002). An investigation of the association between personality, cognitive ability and digit ratio. *Personality and Individual Differences*, *33*, 1115–1124.
- Bailey, A. A., & Hurd, P. L. (2005a). Finger length ratio (2D:4D) correlates with physical aggression in men but not in women. *Biological Psychology*, *68*, 215–222.
- Bailey, A. A., & Hurd, P. L. (2005b). Depression in men is associated with more feminine finger length ratios. *Personality and Individual Differences*, *39*, 829–836.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, *51*, 1173–1182.
- Brown, W. M., Hines, M., Fane, B. A., & Breedlove, S. M. (2002). Masculinized finger length patterns in human males and females with congenital adrenal hyperplasia. *Hormones and Behavior*, *42*, 380–386.
- Callewaert, L., Cristiaens, V., Haelens, A., Verrijdt, G., Verhoeven, G., & Claessens, F. (2003). Implications of a polyglutamine tract in the function of the human androgen receptor. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, *306*, 46–52.
- Cattell, R. B., Eber, H. W., & Tatsuoka, M. M. (1970). *Handbook for the sixteen personality factors questionnaire (16 PF)*. Champaign: Institute for Personality and Ability Testing.
- Costa, P. T., Jr., & McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Costa, P. T., Jr., Terraciano, A., & McCrae, R. R. (2001). Sex differences in personality traits across cultures: Robust and surprising findings. *Journal of Personality and Social Psychology*, *81*, 322–331.
- Ding, D., Xu, L., Menon, M., Reddy, G. P. V., & Barrack, E. R. (2004). Effect of a short CAG (Glutamine) repeat on human androgen receptor function. *Prostate*, *58*, 23–32.
- Eysenck, H. J., & Eysenck, M. W. (1985). *Personality and individual differences: A natural science approach*. New York: Plenum.
- Feingold, A. (1994). Sex differences in personality: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *116*, 429–456.
- Fink, B., Manning, J. T., & Neave, N. (2004). Second to fourth digit ratio and the 'big five' personality factors. *Personality and Individual Differences*, *37*, 495–503.
- Fink, B., Neave, N., Laughton, K., & Manning, J. T. (2006). Second to fourth digit ratio and sensation seeking. *Personality and Individual Differences*, *41*, 1253–1262.

- Frye, C. A., Petralia, S. M., & Rhodes, M. E. (2000). Estrous cycle and sex differences in performance in anxiety tasks coincide with increases in hippocampal progesterone and $3\alpha,5\alpha$ -THP. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, *67*, 587–596.
- George, R. (1930). Human finger types. *Anatomical Record*, *46*, 199–204.
- Hall, J. A. (1984). *Nonverbal sex differences: Communication accuracy and expressive style*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hyde, J. S. (1984). How large are sex differences in aggression? A developmental meta-analysis. *Developmental Psychology*, *20*, 722–736.
- Lippa, R. A. (2006). Finger length, 2D:4D ratios, and their relation to sex-related personality traits and the Big Five. *Biological Psychology*, *71*, 116–121.
- Lutchmaya, S., Baron-Cohen, S., Raggatt, P., Knickmeyer, R., & Manning, J. T. (2004). 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Human Development*, *77*, 23–28.
- Luxen, M. F., & Buunk, B. P. (2005). Second-to-fourth digit ratio related to verbal and numerical intelligence and the Big Five. *Personality and Individual Differences*, *39*, 959–966.
- Maccoby, E., & Jacklin, C. (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Manning, J. T., Bundred, P. E., Newton, D. J., & Flanigan, B. F. (2003). The second to fourth digit ratio and variation in the androgen receptor gene. *Evolution and Human Behavior*, *24*, 399–405.
- Manning, J. T., Scutt, D., Wilson, J., & Lewis-Jones, D. I. (1998). The ratio of 2nd to 4th digit length: A predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and estrogen. *Human Reproduction*, *13*, 3000–3004.
- Manning, J. T., Trivers, R. L., Thornhill, R., & Singh, D. (2000). 2nd to 4th Digit Ratio and left lateralised preference in Jamaican children. *Laterality*, *5*, 121–132.
- McIntyre, M. H., Chapman, J. F., Lipson, S. F., & Ellison, P. T. (2007). Index-to-ring finger length ratio (2D:4D) predicts levels of salivary estradiol, but not progesterone, over the menstrual cycle. *American Journal of Human Biology*, *19*, 434–436.
- McIntyre, M. H., Ellison, P. T., Lieberman, D. E., Demerath, E., & Towne, B. (2005). The development of sex differences in digital formula from infancy in the Fels Longitudinal Study. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, *272*, 1473–1479.
- Neave, N., Laing, S., Fink, B., & Manning, J. T. (2003). Second to fourth digit ratio, testosterone, and perceived male dominance. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, *270*, 2167–2172.
- Öktem, A., Kalyoncu, M., & Yaris, N. (2002). The ratio of second- and fourth-digit lengths and congenital adrenal hyperplasia due to 21-hydroxylase deficiency. *Early Human Development*, *70*, 47–54.
- Phelps, V. R. (1952). Relative index finger length as a sex-influenced trait in man. *American Journal of Human Genetics*, *4*, 72–89.
- Říčan, P. (1975). Šestnáctifaktorový dotazník: příručka. (16 PF questionnaire: manual) Psychodiagnostika.
- Sobel, M. E. (1982). Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equations models. In S. Leinhardt (Ed.), *Sociological methodology 1982* (pp. 290–312). San Francisco: Jossey-Bass.
- Trivers, R., Manning, J. T., & Jacobson, A. (2006). A longitudinal study of digit ratio (2D:4D) and other finger ratios in Jamaican children. *Hormones and Behavior*, *49*, 150–156.
- Walf, A. A., & Frye, C. A. (2006). A review and update of mechanisms of estrogen in the hippocampus and amygdala for anxiety and depression behavior. *Neuropsychopharmacology*, *31*, 1097–1111.
- Whittaker, J. (1990). *Graphical models in applied multivariate statistics*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Wilson, G. D. (1983). Finger-length as an index of assertiveness in women. *Personality and Individual Differences*, *4*, 111–112.

II 2.2.

LATENT TOXOPLASMOSIS AND SALIVARY TESTOSTERONE CONCENTRATION- IMPORTANT CONFOUNDING FACTORS IN SECOND TO FOURTH DIGIT RATIO STUDIES

AUTOŘI: JAROSLAV FLEGR, JITKA LINDOVÁ, VĚRA PIVOŇKOVÁ, JAN HAVLÍČEK

BRIEF COMMUNICATION:

PUBLIKOVÁNO: AMERICAN JOURNAL OF PHYSICAL ANTHROPOLOGY(2008)

ISSN: 0002-9483, s 469-478

Brief Communication: Latent Toxoplasmosis and Salivary Testosterone Concentration—Important Confounding Factors in Second to Fourth Digit Ratio Studies

Jaroslav Flegr,^{1*} Jitka Lindová,^{1,2} Věra Pivoňková,^{1,2} and Jan Havlíček²

¹Department of Philosophy and History of Sciences, Faculty of Sciences, Charles University, 128 44 Prague 2, Czech Republic

²Department of Anthropology, Faculty of Humanities, Charles University, Prague, Husnikova 2075, 155 00 Praha 13, Czech Republic

KEY WORDS infection; postnatal changes; *Toxoplasma*; androgens; 2D:4D

ABSTRACT A sexually dimorphic characteristic, the second to fourth digit ratio (2D:4D ratio), has been shown to reflect the prenatal concentration of sex steroid hormones and to correlate with many personality, physiological, and life history traits. The correlations are usually stronger for the right than the left hand. Most studies have shown that the 2D:4D ratio does not vary with age or postnatal concentration of sex steroid hormones. Recently, a strong association between left hand 2D:4D ratio and infection with a common human parasite *Toxoplasma* has been reported. We hypothesized that the confounding effect of *Toxoplasma* infection on left hand 2D:4D ratio could be responsible for the stronger association between different traits and right hand rather than left hand 2D:4D ratio. This confounding effect of toxoplasmosis could also be responsible for the difficulty in finding an association between 2D:4D ratio and age or postnatal steroid hormone concentration. To test this hypothesis, we analyzed the association

between sex and age and 2D:4D ratio in a population of 194 female and 106 male students with and without controlling for the confounding variables of *Toxoplasma* infection and testosterone concentration. Our results showed that the relationship between age and sex and 2D:4D ratio increased sharply when *Toxoplasma* infection and testosterone concentration were controlled. These results suggest that left hand 2D:4D ratio is more susceptible to postnatal influences and that the confounding factors of *Toxoplasma* infection, testosterone concentration and possibly also age, should be controlled in future 2D:4D ratio studies. Because of a stronger 2D:4D dimorphism in *Toxoplasma*-infected than *Toxoplasma*-free subjects, we predict that 2D:4D ratio dimorphism as well as right hand/left hand 2D:4D ratio dimorphism will be higher in countries with a high prevalence of *Toxoplasma* infection than in those with a low prevalence. *Am J Phys Anthropol* 000:000–000, 2008. © 2008 Wiley-Liss, Inc.

Males and females in many species (Brown et al., 2002a; Roney et al., 2004; Rubolini et al., 2006) including humans (Manning, 2002) differ in second to fourth digit ratio (2D:4D ratio). A low 2D:4D ratio in humans is thought to be associated with a high prenatal testosterone to estrogen ratio (Brown et al., 2002b; Okten et al., 2002; Lutchmaya et al., 2004). The 2D:4D ratio is formed in early embryogenesis probably under the influence of Hox genes products (Manning et al., 1998) and seems to be fairly stable after the age of 2 years (Manning, 2002). The correlation between postnatal concentrations of sex steroid hormones and 2D:4D ratio is minimal or absent (Neave et al., 2003).

The 2D:4D ratio covaries with sperm quality (Wood et al., 2003), fecundity (Manning et al., 2000a; Saino et al., 2006), sexual orientation (Hall and Love, 2003; Lipka, 2003), autism (Manning et al., 2001), numerical competence (Fink et al., 2006a), and several personality traits including aggression, intelligence, agreeableness, cooperativeness, and sensation-seeking (Fink et al., 2004; Bailey and Hurd, 2005; Luxen and Buunk, 2005; Fink et al., 2006b; Millet and Dewitte, 2006). With some exceptions, the association between 2D:4D ratio and various traits tends to be stronger for the right than the left hand. Moreover, right hand compared to left hand 2D:4D ratio

expresses higher heritability (i.e., the ratio between genetically determined variability and total variability of the trait) (Paul et al., 2006).

Recently, an association between left hand 2D:4D ratio and infection with a common protozoan parasite *Toxoplasma gondii* (worldwide prevalence varies between 20 and 70% in different countries, depending on climate, hygiene standards, and eating habits) has been observed (Flegr et al., 2005). The probability of infection with this intracellular parasite is expected to correlate negatively with the activity of the cellular arm of the immune sys-

Grant sponsor: Grant Agency of the Czech Republic; Grant number: 406/07/0581. Grant sponsor: Czech Ministry of Education; Grant number: 0021620828.

*Correspondence to: Jaroslav Flegr, Ph.D., Department of Parasitology, Faculty of Sciences, Charles University, Viničná 7, 128 44 Prague 2, Czech Republic. E-mail: flegr@cesnet.cz

Received 12 December 2007; accepted 21 May 2008

DOI 10.1002/ajpa.20888
Published online in Wiley InterScience
(www.interscience.wiley.com).

tem, which is known to be inhibited by a high concentration of steroid hormones (Roberts et al., 2001; Schuster and Schaub, 2001). However, *Toxoplasma* is also known to induce behavioral and neurophysiological changes in infected human or animal hosts. Increased dopamine and testosterone levels are suspected to play an important role in the observed changes; for a review, see Flegr (2007). Nevertheless, the statistical association between a low 2D:4D ratio and *Toxoplasma* infection does not tell us whether subjects with a low 2D:4D ratio have a higher probability of *Toxoplasma* infection or whether *Toxoplasma* modifies the concentration of steroid hormones (and the 2D:4D ratio) in infected hosts.

An association between toxoplasmosis and increased testosterone concentration was postulated on the basis of both indirect and direct evidence. Infected males are taller, have a lower left hand 2D:4D ratio (Flegr et al., 2005), and are perceived as more dominant and masculine (Hodkova et al., 2007). Infected females have a (nonsignificantly) lower left hand 2D:4D ratio and are more likely to give birth to a boy than a girl (Kaňková et al., 2007a); the latter is also true for laboratory infected mice (Kaňková et al., 2007b). Recently, a case control study showed that *Toxoplasma*-infected males had a (nonsignificantly) higher ($F_{1,81} = 3.5$, $P = 0.06$) and, surprisingly, *Toxoplasma*-infected females had a lower ($F_{1,149} = 15.6$, $P < 0.001$) concentration of testosterone than *Toxoplasma*-free controls (Flegr et al., 2008).

Here, we tested our hypotheses that the confounding effect of *Toxoplasma* infection could be responsible for the stronger association between right than left hand 2D:4D ratio and various traits, as well as for the difficulty in finding any association between 2D:4D ratio and age or postnatal steroid hormone concentration. To test these hypotheses, we analyzed the effects of sex, age, *Toxoplasma* infection, and salivary testosterone on 2D:4D ratio in a population of 194 female and 106 male students.

MATERIALS AND METHODS

Subjects

Undergraduate biology students of the Faculty of Sciences, Charles University, Prague, were approached during regular biology lectures and were invited to participate in the study on a voluntary basis. One hundred and six (106) male students and one hundred and ninety-four (194) female students were enrolled in the study and signed an informed consent form. All participants provided 2 ml of blood for serological testing and three saliva samples of about 200 μ l (collected at approximately 9:00, 11:30, and 13:00). Meanwhile, all participants performed an identical set of psychological and behavioral tests (Lindová et al., 2006). All sera and saliva samples were stored in a freezer at -20°C until assayed. The recruitment of the study subjects and data handling practices complied with the Czech regulations in force.

Anthropometry

The anthropometric parameters, namely the length of the second and fourth fingers (on the ventral surface of the hand from the basal crease of the digit to the tip), were measured on the right and left hands using a sliding caliper with a resolution of 0.1 mm. The same person, a trained anthropologist (VP), did all measurements. Neither the participant nor the anthropologists

were aware of the *Toxoplasmosis* status of the participant.

Immunological tests for toxoplasmosis

All serological tests were carried out in the National Reference Laboratory for Toxoplasmosis, National Institute of Public Health, Prague. Specific anti-*Toxoplasma* IgG in all subjects and IgM in high IgG-subjects were determined by ELISA (IgG: SEVAC, Prague, IgM: Test-Line, Brno) optimized for early detection of acute toxoplasmosis (Pokorny et al., 1989), and by the complement fixation test (CFT) (SEVAC, Prague), which is more reliable in old *T. gondii* infections as decrease of CFT titers is more regular (Warren and Sabin, 1942). *Toxoplasma* antibody titers in the sera were measured at dilutions between 1:4 and 1:1,024. Participants who tested IgM negative by ELISA (positivity index < 0.9) and who had CFT titers higher than 1:4 were considered latent toxoplasmosis positive.

Radioimmunoassay test for testosterone

All testosterone assays were performed at the Institute of Endocrinology, Prague. Saliva samples and controls or blanks (bidistilled water), 1.0 ml each, were spiked with [^3H]testosterone (Radiochemical Centre, Amersham, UK, 1200 dpm/sample), and extracted in duplicate with diethyl ether (4 ml) in stoppered glass tubes. The aqueous phase was frozen in solid carbon dioxide, the organic phase was decanted and the ether was fully evaporated. The extracts were dissolved in ethanol (500 μ l); 100 μ l of the solution was removed to quantify loss during extraction, and the rest was evaporated again and taken for radioimmunoassay (RIA). A standard curve consisting of 0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 and 3.2 nmol/l testosterone was prepared in duplicate. Antiserum (rabbit anti-testosterone-3-CMO: BSA, working dilution 1:100,000) and the tracer ([^{125}I] iodohistaminyl testosterone derivative, 15,000 cpm), 100 μ l each, were added; the volume was adjusted to 300 μ l with the working buffer (20 mmol sodium phosphate saline containing sodium azide and BSA, 0.1% each) and the tubes were equilibrated at room temperature for 1 h or overnight at 4°C . After incubation, 1 ml of dextran-coated charcoal suspension (0.025 and 0.25 g/100 ml, respectively) was added to each tube to separate the free fraction, and the radioactivity of [^{125}I] was measured in the supernatant using a 12-channel gamma counter (Berthold, FRG). Results were calculated from the standard curve using a log-logit transformation, corrected for recovery and expressed as nmol of testosterone per liter of sample. The samples were assayed in triplicates and the concentration of testosterone was calculated as the arithmetic mean in these triplicates. Because of the low volume of some saliva samples, testosterone concentration data were obtained for only 135 females and 73 males.

Statistics

The relationship between 2D:4D ratio and the independent factors sex, age, testosterone, and *Toxoplasma* infection was tested with General Linear Models (GLM), with simple models with a single confounding factor, i.e. testosterone, and with nonparametric Kendall partial rank correlation (Sheskin, 2003). Because the statistical significance of the corresponding parametric and non-parametric tests was qualitatively identical, we present

here only the results of the GLM analysis in which control for two confounding factors (testosterone concentration and toxoplasmosis) is possible. There was virtually no difference between results of statistical tests performed with or without $\log(1 + x)$ transformation of the testosterone concentration data.

RESULTS

The average age of 194 females was 21.05 years, range 18–28; average concentration of testosterone (data available for 135 females) was 0.23 nmol/l, range 0.04–0.8; average right hand 2D:4D ratio was 0.99, range 0.92–1.07; and average left hand 2D:4D ratio was 0.99, range 0.91–1.10. The average age of 106 males was 20.94 years, range 18–27; average concentration of testosterone (data available for 73 males) was 0.41 nmol/l, range 0.08–1.09; average right hand 2D:4D ratio was 0.97, range 0.91–1.05; and average left hand 2D:4D ratio was 0.98, range 0.91–1.07. The difference between females and males was not significant for age ($t_{298} = 0.47$, $P = 0.64$) or left hand 2D:4D ratio ($t_{298} = 1.70$, $P = 0.09$). Males had significantly higher levels of testosterone ($t_{206} = 7.46$, $P < 0.001$) and a lower right hand 2D:4D ratio ($t_{299} = 3.44$, $P < 0.001$) than females. Thirty-one (15.9%) females and 25 (23.6%) males were *Toxoplasma*-infected. Infected males had higher and infected females had lower testosterone levels than *Toxoplasma*-free males and females, respectively (Toxo \times Sex interaction: $F_{1,204} = 7.52$, $P = 0.007$, Fig. 1). Differences between *Toxoplasma*-infected and *Toxoplasma*-free subjects were not significant for the right hand 2D:4D ratio; however, when tested for each sex separately, the *Toxoplasma*-infected males had a lower left hand 2D:4D ratio than *Toxoplasma*-free males ($t_{71} = 2.73$, $P = 0.008$). The difference was not significant for females ($t_{133} = 0.59$, $P = 0.56$).

Multivariate GLM analysis with the dependent variable 2D:4D ratio and independent variables sex, testosterone concentration, and age showed a significant association between sex and right hand 2D:4D ratio ($F_{1,203} = 7.22$, $P = 0.008$) but not left hand 2D:4D ratio ($F_{1,203} = 2.55$, $P = 0.11$). In the model that also included the factor *Toxoplasma* infection, we detected an association between *Toxoplasma* infection and left hand 2D:4D ratio ($F_{1,201} = 7.14$, $P = 0.008$). Furthermore, the strength of the association between sex and both right and left hand 2D:4D ratios increased ($F_{1,201} = 8.79$, $P = 0.003$ and $F_{1,201} = 5.40$, $P = 0.021$, respectively).

Because of the existence of the sex-*Toxoplasma* interaction, we performed further analyses separately for males and females. For males, the simple GLM model revealed no significant relationship between age and right or left hand 2D:4D ratio ($F_{1,104} = 2.00$, $P = 0.16$ and $F_{1,104} = 1.28$, $P = 0.26$, respectively). In the model that also included the covariate testosterone concentration, the relationship between age and the right hand ratio became significant ($F_{1,70} = 4.48$, $P = 0.038$), while that between age and left hand 2D:4D ratio remained nonsignificant ($F_{1,70} = 1.72$, $P = 0.193$). No correlation was observed between testosterone concentration and 2D:4D ratio (right hand: $F_{1,71} = 0.70$, $P = 0.407$, left hand $F_{1,71} = 0.17$, $P = 0.686$). The most complex model containing the independent factors age, testosterone concentration, and *Toxoplasma* infection showed a significant relationship between age and both right and left hand 2D:4D ratios (Table 1). The association between testosterone concentration and 2D:4D ratio remained

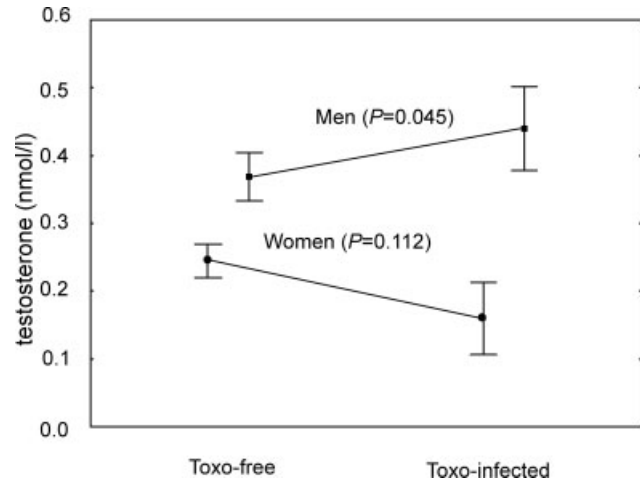


Fig. 1. Testosterone levels in saliva of *Toxoplasma*-free and *Toxoplasma*-infected males and females. Vertical bars denote 0.95 confidence intervals.

nonsignificant; however, the relationship between age and 2D:4D ratio dropped below the formal level of statistical significance. In the simpler models, where the testosterone concentration was not controlled, the effect of age was not significant (right hand: $F_{1,102} = 3.30$, $P = 0.07$, left hand: $F_{1,102} = 3.00$, $P = 0.09$).

For females, no significant relationship between 2D:4D ratio and age or testosterone concentration was observed (Table 1).

DISCUSSION

Our study has shown that the observed association between sex and 2D:4D ratio increased sharply when *Toxoplasma* infection and testosterone concentration were controlled. The results also show a negative relationship between age and 2D:4D ratio in males aged 18–27. This relationship was stronger for the right than the left hand. It reached the formal level of statistical significance for the right hand when the confounding variables, i.e., concentration of testosterone in saliva and *Toxoplasma* infection, were controlled. The relationship was in the opposite direction (positive) for females, but did not reach a formal level of statistical significance. In agreement with previous observations, no relationship between 2D:4D ratio and testosterone concentration was observed.

2D:4D ratio is thought to indicate prenatal concentrations of sex steroid hormones. The results of cross-sectional studies have suggested that this ratio remains constant during the postnatal development of males and females. For instance, Manning et al. (1998) found no evidence of a change in 2D:4D ratio with age either among 400 males and 400 females at the age of 2–25 years or in a sample of 69 males, mean age of 34 years, and 62 females, mean age of 32 years. No relationship between age and 2D:4D ratio was observed in 798 children aged 5–14 years drawn from Caucasian populations (Berberos, $n = 90$, and Asian Uygurs, $n = 438$), Orientals (Chinese Han, $n = 118$), and an Afro-Caribbean population (Jamaicans, $n = 152$) (Manning et al., 2004). Opposite results have been obtained in longitudinal studies. A study on a sample of 54 male and 54 female Jamaican children aged 7–13 (first measurement) and 11–17

TABLE 1. Effects of age, sex, testosterone concentration, and toxoplasmosis on 2D:4D ratio estimated with GLM tests

	Right hand 2D:4D ratio				Left hand 2D:4D ratio			
	β	F	P	η^2	β	F	P	η^2
Females ($n = 135$, right hand $R^2 = 0.014$, left hand $R^2 = 0.007$)								
Age	0.040	0.21	0.649	0.002	0.055	0.39	0.533	0.003
Testosterone	-0.056	0.40	0.526	0.003	0.037	0.18	0.687	0.001
Toxoplasmosis	-0.089	1.02	0.315	0.008	0.047	0.28	0.587	0.002
Males ($n = 73$, right hand $R^2 = 0.096$, left hand $R^2 = 0.149$)								
Age	-0.283	5.76	0.019	0.077	-0.239	4.38	0.040	0.060
Testosterone	-0.056	0.22	0.639	0.003	0.041	0.13	0.720	0.002
Toxoplasmosis	0.169	1.95	0.167	0.027	0.371	9.95	0.002	0.126
Females and males ($n = 208$, right hand $R^2 = 0.078$, left hand $R^2 = 0.060$)								
Age	-0.070	1.05	0.306	0.005	-0.058	0.70	0.405	0.003
Testosterone	-0.066	0.72	0.396	0.004	0.037	0.23	0.634	0.001
Toxoplasmosis	0.007	0.01	0.920	0.001	0.187	7.14	0.008	0.034
Sex	0.289	8.78	0.003	0.042	0.229	5.40	0.021	0.026
Sex-toxoplasmosis	-0.122	1.90	0.170	0.090	-0.170	3.64	0.058	0.018

Significant results are printed in bold.

The headers of three parts of the table show number of cases and full model R^2 .

The values of partial η^2 indicate effect size for particular factors.

(second measurement) found the 2D:4D and 2D:3D ratio to increase with age at similar rates in all age classes while 3D:5D and 4D:5D ratios decreased during the same period of time (Trivers et al., 2006). Similar results were obtained in a study on 130 Jamaican children aged 5–11 years (Manning et al., 2000b) and for preschool children in Scotland aged 2–5 years (Williams et al., 2003). Another longitudinal study included 111 children from the Ohio area. Radiographs of children's left hands were taken at the age of 1, 5, 9, 13, and 17 years. The 2D:4D ratio increased at a constant rate between the ages of 1 and 13 years in females and 1 and 17 years in males (McIntyre et al., 2005). Between 13 and 17 years, the 2D:4D ratio remained constant for females but increased for males. However, the shape of a similar growth function for the 3D:4D ratio suggested a downward trend after the age of 17 for both males and females. Based on our data, negative results of cross-sectional studies can possibly be explained by a masking effect of the confounding factors such as postnatal concentration of testosterone and *Toxoplasma* infection. When this effect was controlled, the relationship between age and the 2D:4D ratio could be detected even in our relatively age-homogeneous population.

Most published studies have found no relationship between postnatal testosterone concentration and the 2D:4D ratio (Manning, 2002; Neave et al., 2003). Manning et al. (1998) reported a negative association between testosterone concentration and right hand 2D:4D ratio ($P = 0.03$) and a nonsignificant negative association between testosterone concentration and left hand 2D:4D ratio ($P = 0.08$) for 58 males. The relationship between 2D:4D ratio and testosterone concentration lost statistical significance when controls were made for weight, height, and age. The problem with the measurement of postnatal levels of steroid hormones, and testosterone in particular, is that they fluctuate widely with season, time of day (Dabbs, 1990a, b), and in response to various external stimuli (Bernhardt et al., 1998). This makes it difficult to estimate long-term concentrations of testosterone based on one-shot measurements (Shirtcliff et al., 2002). The temporal fluctuations of hormonal levels, together with the effects of confounding variables such as toxoplasmosis, could be the reason for the

absence of a relationship between 2D:4D ratio and postnatal testosterone concentration in the published studies.

The confounding factor *Toxoplasma* infection has a stronger association with left than right hand 2D:4D ratio. This could explain the stronger relationship between different physiological and psychological traits and 2D:4D ratio for the right hand that is usually found (Manning et al., 2000a). For example, a higher age stability of right hand 2D:4D ratio was observed by Trivers et al. (2006). In their study of the effect of age on 2D:4D ratio, they observed that Cohen's d (the measure for effect size) was 0.27 and 0.51 for right and left hand, respectively. The rate of change of 2D:4D ratio was 0.0025 per year for the right hand, and 0.0036 per year for the left hand; this difference between right and left hand was highly significant ($P = 0.006$). The higher susceptibility of the left hand 2D:4D ratio to environmental factors such as *Toxoplasma* infection is also supported by the results of a twin study, which showed higher heritability of right hand than left hand 2D:4D ratio (Paul et al., 2006). Toxoplasmosis is negatively associated with both right hand and left hand 2D:4D ratio in males, but not in females. Because of a stronger 2D:4D dimorphism in *Toxoplasma*-infected than *Toxoplasma*-free subjects, we predict that 2D:4D ratio dimorphism as well as right hand/left hand 2D:4D ratio dimorphism will be higher in countries with a high prevalence of *Toxoplasma* infection than in those with a low prevalence. Neither of these predictions has yet been tested.

The proximal mechanism for the association between lower 2D:4D ratio and toxoplasmosis is not clear. *Toxoplasma* infection is associated with a significantly lower left hand 2D:4D ratio in males and a nonsignificantly lower left hand 2D:4D ratio in females (Flegr et al., 2005). *Toxoplasma* infection was also shown to be associated with higher testosterone levels in males and lower testosterone levels in females (Flegr et al., 2007). Most studies report a positive correlation between testosterone and estradiol concentrations (Kirchengast, 1993; Handa et al., 1997; Ankarberg and Norjavaara, 1999; Troisi et al., 2003). Thus, the females with low testosterone are expected also to have low levels of estradiol. Theoretically, the positive correlation between estrogen levels

and 2D:4D ratio in females can explain the observed lower 2D:4D ratio in *Toxoplasma*-infected females (Manning et al., 1998). It must be pointed out, however, that the 2D:4D ratio in females is generally expected to be influenced by the testosterone/estrogen (T/E) ratio rather than estrogen levels alone (Manning, 2002). Therefore, no clear prediction about 2D:4D ratio in females with low testosterone can be made before the qualitative relationships between T/E and 2D:4D ratios and testosterone and estrogen levels are resolved.

As noted in previous studies (Flegr et al., 2005; Hodková et al., 2007), a case control study cannot confirm whether *Toxoplasma* infection induces changes in the 2D:4D ratio, or whether low 2D:4D ratio subjects (i.e., subjects with higher testosterone concentrations) have a higher probability of acquiring *Toxoplasma* infection. High concentrations of testosterone are known to have immunosuppressive effects (Roberts et al., 2001; Schuster and Schaub, 2001), which could result in a higher probability of acquiring *Toxoplasma* infection. It must be stressed, however, that the lower concentration of testosterone in *Toxoplasma*-infected females makes the immunosuppression based explanation of the association between *Toxoplasma* infection and low 2D:4D ratio less likely.

Our study has shown that confounding factors such as age, postnatal testosterone concentration, and *Toxoplasma* infection can correlate with 2D:4D ratio. The relationship between 2D:4D ratio and *Toxoplasma* infection is particularly strong for the left hand. This suggests that right hand 2D:4D ratio should be preferentially used to quantify prenatal testosterone levels, themselves an indicator of fertility, behavior, and health. Whenever possible, the confounding factors of age, testosterone concentration, and in particular *Toxoplasma* infection should be controlled.

LITERATURE CITED

- Ankarberg C, Norjavaara E. 1999. Diurnal rhythm of testosterone secretion before and throughout puberty in healthy girls: correlation with 17 beta-estradiol and dehydroepiandrosterone sulfate. *J Clin Endocrinol Metab* 84:975–984.
- Bailey AA, Hurd PL. 2005. Finger length ratio (2D:4D) correlates with physical aggression in men but not in women. *Biol Psychol* 68:215–222.
- Bernhardt PC, Dabbs JM, Fielden JA, Lutter CD. 1998. Testosterone changes during vicarious experiences of winning and losing among fans at sporting events. *Physiol Behav* 65:59–62.
- Brown WM, Finn CJ, Breedlove SM. 2002a. Sexual dimorphism in digit-length ratios of laboratory mice. *Anat Rec* 267:231–234.
- Brown WM, Hines M, Fane BA, Breedlove SM. 2002b. Masculinized finger length patterns in human males and females with congenital adrenal hyperplasia. *Horm Behav* 42:380–386.
- Dabbs JM. 1990a. Age and seasonal-variation in serum testosterone concentration among men. *Chronobiol Int* 7:245–249.
- Dabbs JM. 1990b. Salivary testosterone measurements—reliability across hours, days, and weeks. *Physiol Behav* 48:83–86.
- Fink B, Brookes H, Neave N, Manning JT, Geary DC. 2006a. Second to fourth digit ratio and numerical competence in children. *Brain Cogn* 61:211–218.
- Fink B, Manning JT, Neave N. 2004. Second to fourth digit ratio and the 'Big Five' personality factors. *Pers Individ Dif* 37:495–503.
- Fink B, Neave N, Laughton K, Manning JT. 2006b. Second to fourth digit ratio and sensation seeking. *Pers Individ Dif* 41:1253–1262.
- Flegr J. 2007. Effects of *Toxoplasma* on human behavior. *Schizophr Bull* 33:757–760.
- Flegr J, Hrušková M, Hodný Z, Novotná M, Hanušová J. 2005. Body height, body mass index, waist-hip ratio, fluctuating asymmetry and second to fourth digit ratio in subjects with latent toxoplasmosis. *Parasitology* 130:621–628.
- Flegr J, Lindová J, Kodým P. 2008. Sex-dependent toxoplasmosis-associated differences in testosterone concentration in humans. *Parasitology* 135:427–431.
- Hall LS, Love CT. 2003. Finger-length ratios in female monozygotic twins discordant for sexual orientation. *Arch Sex Behav* 32:23–28.
- Handa K, Ishii H, Kono S, Shinchi K, Imanishi K, Mihara H, Tanaka K. 1997. Behavioral correlates of plasma sex hormones and their relationships with plasma lipids and lipoproteins in Japanese men. *Atherosclerosis* 130:37–44.
- Hodková H, Kolbeková P, Skallová A, Lindová J, Flegr J. 2007. Higher perceived dominance in *Toxoplasma* infected men—the new evidence for role of increased level of testosterone in toxoplasmosis-associated changes in human behavior. *Neuro Endocrinol Lett* 28:101–105.
- Kaňková Š, Kodým P, Frynta D, Vavrinová R, Kubena A, Flegr J. 2007b. Influence of latent toxoplasmosis on the secondary sex ratio in mice. *Parasitology* 134:1709–1718.
- Kaňková Š, Šulc J, Nouzová K, Fajfrlík K, Frynta D, Flegr J. 2007a. Women infected with parasite *Toxoplasma* have more sons. *Naturwissenschaften* 94:122–127.
- Kirchengast S. 1993. Anthropometric-hormonal correlation patterns in fertile and postmenopausal women from Austria. *Ann Hum Biol* 20:47–65.
- Lindová J, Novotná M, Havlíček J, Jozífková E, Skallová A, Kolbeková P, Hodný Z, Kodým P, Flegr J. 2006. Gender differences in behavioural changes induced by latent toxoplasmosis. *Int J Parasitol* 36:1485–1492.
- Lippa RA. 2003. Are 2D:4D finger-length ratios related to sexual orientation? Yes for men, no for women. *J Pers Soc Psychol* 85:179–188.
- Lutchmaya S, Baron-Cohen S, Raggatt P, Knickmeyer R, Manning JT. 2004. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Hum Dev* 77:23–28.
- Luxen MF, Buunk BP. 2005. Second-to-fourth digit ratio related to verbal and numerical intelligence and the big five. *Pers Individ Dif* 39:959–966.
- Manning JT. 2002. Digit ratio: a pointer to fertility, behavior, and health. New Jersey: Rutgers University Press.
- Manning JT, Barley L, Walton J, Lewis-Jones DI, Trivers RL, Singh D, Thornhill R, Rohde P, Bereczkei T, Henzi P, Soler M, Szwed A. 2000a. The 2nd:4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences, and reproductive success. Evidence for sexually antagonistic genes? *Evol Hum Behav* 21:163–183.
- Manning JT, Baron-Cohen S, Wheelwright S, Sanders G. 2001. The 2nd to 4th digit ratio and autism. *Dev Med Child Neurol* 43:160–164.
- Manning JT, Scutt D, Wilson J, Lewis-Jones DI. 1998. The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Hum Reprod* 13:3000–3004.
- Manning JT, Stewart A, Bundred PE, Trivers RL. 2004. Sex and ethnic differences in 2nd to 4th digit ratio of children. *Early Hum Dev* 80:161–168.
- Manning JT, Trivers RL, Thornhill R, Singh D. 2000b. The 2nd:4th digit ratio and asymmetry of hand performance in Jamaican children. *Laterality* 5:121–132.
- McIntyre MH, Ellison PT, Lieberman DE, Demerath E, Tone B. 2005. The development of sex differences in digital formula from infancy in the Fels Longitudinal Study. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 272:1473–1479.
- Millet K, Dewitte S. 2006. Second to fourth digit ratio and cooperative behavior. *Biol Psychol* 71:111–115.
- Neave N, Laing S, Fink B, Manning JT. 2003. Second to fourth digit ratio, testosterone and perceived male dominance. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 270:2167–2172.

- Okten A, Kalyoncu M, Yaris N. 2002. The ratio of second- and fourth-digit lengths and congenital adrenal hyperplasia due to 21-hydroxylase deficiency. *Early Hum Dev* 70:47–54.
- Paul SN, Kato BS, Cherkas LF, Andrew T, Spector TD. 2006. Heritability of the second to fourth digit ratio (2d:4d): a twin study. *Twin Res Hum Genet* 9:215–219.
- Pokorny J, Fruhbauer Z, Polednakova S, Sykora J, Zastera M, Fialova D. 1989. Stanovení antitoxoplasmických protilátek IgG metodou ELISA (Assessment of antitoxoplasmatic IgG antibodies with the ELISA method). *Cs Epidem* 38:355–361.
- Roberts CW, Walker W, Alexander J. 2001. Sex-associated hormones and immunity to protozoan parasites. *Clin Microbiol Rev* 14:476–488.
- Roney JR, Whitham JC, Leoni M, Bellem A, Wielebnowski N, Maestriperi D. 2004. Relative digit lengths and testosterone levels in Guinea baboons. *Horm Behav* 45:285–290.
- Rubolini D, Pupin F, Sacchi R, Gentili A, Zuffi MAL, Galeotti P, Saino N. 2006. Sexual dimorphism in digit length ratios in two lizard species. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol* 288:491–497.
- Saino N, Leoni B, Romano M. 2006. Human digit ratios depend on birth order and sex of older siblings and predict maternal fecundity. *Behav Ecol Sociobiol* 60:34–45.
- Schuster JP, Schaub GA. 2001. Experimental Chagas disease: the influence of sex and psychoneuroimmunological factors. *Parasitol Res* 87:994–1000.
- Sheskin DJ. 2003. Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures. Boca Raton: Chapman and Hall.
- Shirtcliff EA, Granger DA, Likos A. 2002. Gender differences in the validity of testosterone measured in saliva by immunoassay. *Horm Behav* 42:62–69.
- Trivers R, Manning JT, Jacobson A. 2006. A longitudinal study of digit ratio (2D:4D) and other finger ratios in Jamaican children. *Horm Behav* 49:150–156.
- Troisi R, Potischman N, Roberts JM, Harger G, Markovic N, Cole B, Lykins D, Siiteri P, Hoover RN. 2003. Correlation of serum hormone concentrations in maternal and umbilical cord samples. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 12:452–456.
- Warren J, Sabin AB. 1942. The complement fixation reaction in toxoplasmic infection. *Proc Soc Exp Biol Med* 51:11–16.
- Williams JH, Greenhalgh KD, Manning JT. 2003. Second to fourth finger ratio and possible precursors of developmental psychopathology in preschool children. *Early Hum Dev* 72:57–65.
- Wood S, Vang E, Manning JT, Walton J, Troup S, Kingsland C, Lewis-Jones ID. 2003. The ratio of second to fourth digit length in azoospermic males undergoing surgical sperm retrieval: predictive value for sperm retrieval and on subsequent fertilization and pregnancy rates in IVF/ICSI cycles. *J Androl* 24:871–877.

II 2.3.

FACIAL MASCULINITY OF MEN IS RELATED TO THE DOMINANCE PERSONALITY TRAIT AND DOESN'T CORRELATE WITH TESTOSTERONE IN SALIVA

AUTOŘI: VĚRA PIVOŇKOVÁ, ANNA RUBEŠOVÁ, JITKA LINDOVÁ, ALEŠ KUBĚNA,
JAROSLAV FLEGR, JAN HAVLÍČEK

ZASLÁNO DO: EUROPEAN JOURNAL OF PERSONALITY

Facial masculinity of men is related to the Dominance personality trait and doesn't correlate with testosterone in saliva

Věra Pivoňková¹, Anna Rubešová¹, Jitka Lindová¹, Aleš Kuběna², Jaroslav Flegr², Jan Havlíček¹

1 Faculty of Humanities, Charles University, Prague, Czech Republic

2 Faculty of Science, Charles University, Prague, Czech Republic

Running title: Masculine males are dominant

Total number of words (abstract, text, tables, figures, references): 6160

Abstract:

In the present study we focused on facial masculinity of male university students (N = 76) and its relationship with personality traits measured by Cattell's 16 PF questionnaire. We used two different methods to assess male facial masculinity (1) ratings by people unacquainted with the targets, and (2) anthroposcopy method, which allowed us to qualitatively assess the degree of development of masculine features. We found the relationship between male facial masculinity assessed by anthroposcopy and rated by women and the trait Dominance, and relationship between masculinity rated by men and the trait Radicalism. This suggests that the development of both facial morphology and some personality traits is affected by the same underlying factor, perhaps pubertal testosterone. We did not find any correlation between masculinity, psychological traits and actual level of saliva testosterone.

Keywords: personality, appearance, dominance, femininity, anthroposcopy, testosterone

Introduction:

The kernel of truth hypothesis presumes that people can to some extent accurately judge personality based on their appearance. This may be a result of a link between facial cues and personality. In the present study, we concentrated on this question. Specifically, we tested the possible connection between morphological features of male facial masculinity and personality traits measured by a personality questionnaire.

To some extent, adult male and female faces are shaped differently and facial masculinity reflects these morphological differences. Growth of sexually dimorphic traits occurs mainly during puberty due to the action of steroid hormones such as testosterone (Enlow & Hans, 1996). In pubertal males, facilitated by a high testosterone-to-estrogen ratio, the cheekbones, mandibles and chin grow laterally, the bones of the eyebrow ridges and central face grow forward, and the lower facial bones lengthen. Thus, larger jawbones, more prominent cheekbones, and thinner cheeks are all male-typical features (Enlow & Hans, 1996). Due to the bigger male body size, which must be supported by relatively bigger lungs and airways, male nose tends to be more protrusive, longer, wider, fleshier and has larger and more flaring nostrils on average. All of these are in contrast to a relatively thin and less protrusive female nose (Enlow & Hans, 1996). Another male-typical feature is relatively smaller size of eyes due to bigger size of brow ridge (Johnston & Rodriguez, 1997).

Sexually dimorphic features are hypothesized to be a signal of inter-sexual and intra-sexual communication. In particular, they are considered as honest signals of internal genetic quality connected with health and fitness (Zahavi, 1975; Folstad & Karter, 1992). For example, the large size of the male sexually dimorphic facial traits is hypothesized to be an honest signal of the ability to engage in intrasexual confrontation (Thornhill & Møller, 1997). Masculine features are thus expected to be attractive for women. Women's preference for more masculine faces was observed in some studies. They found a positive relationship between attractiveness and two markers of facial masculinity – cheek bone prominence and relatively longer lower face (Cunningham, Barbee, & Pike, 1990; Scheib, Gangestad, & Thornhill, 1999). Further, Grammer & Thornhill (1994) used facial measurements, and found a female's preference for large jaws in males. On the other hand, several other studies (e.g. Perrett et al., 1998; Rhodes, Hickford, & Jeffery, 2000) using morphed facial images found preferences for more feminine male faces. Enhanced facial masculinity increased ranking of perceived dominance, masculinity and age, but decreased perceived warmth, emotionality, honesty, cooperativeness, and quality as a parent (Perrett et al., 1998). A possible explanation of these rather unexpected results is that masculine morphological features signal higher testosterone

level, which can also indicate lower willingness of men to invest in children, higher aggressiveness and antisocial behaviour (Mazur & Booth, 1998). Similarly, masculine features, such as large jaw and prominent brow ridge are reliably associated with rating of dominance, based on images, which were constructed by identiKit (Keating, 1985). Indeed, there is some, although limited, evidence that such attributions could be to some extent valid. Berry & Finch Wero (1993) found that attribution of power and dominance based on facial appearance was congruent with the results of self-reporting data on Assertiveness, Dominance and Aggression Scales according to Tellegen's Multidimensional Personality Questionnaire (Tellegen, 1982).

Results of several studies suggest that perceived dominance may have an impact in real life settings. For instance, more dominant-looking men were found to report lower age of first sexual intercourse and had higher testosterone levels in their teen age (13 – 15 year) (Mazur, Halper, & Udry, 1994). Furthermore, soldiers with higher level of perceived dominance acquired higher rank in the American army (Mazur, Mazur, & Keating, 1984; Mueller, & Mazur, 1996).

In previous studies, masculinity of individual male faces was assessed mostly in two ways. First, by subjective ratings of masculinity based on facial photographs using a feminine/masculine scale (Neave, Laing, Fink, & Manning, 2003; Koehler, Simmons, Rhodes, & Peters, 2004). The main limitation of this approach is that ratings may follow a shared belief about masculinity which may not be strongly related to actual masculinity. Secondly, masculinity was assessed by photogrammetric methods (Cunningham et al., 1990; Penton-Voak et al.; 2001, Koehler et al., 2004). Accuracy of this method strongly relies on strictly vertical position of head in the process of photographs acquisition. Each, even slight deviation from the ideal position can strongly affect the quality of measurement.

In the current study we assessed masculinity using anthroposcopy. This method is commonly used in the field of plastic surgery for qualitative assessment of face morphology of clients (Farkas, 1981). To our knowledge, this method has not been used in a study of social perception of face so far. The main advantage of this method is that it enables evaluating the masculinity degree of individual traits, which can be subsequently conflated into the Masculinity Index, i.e. into a numerical score reflecting the degree of masculinity in each male target.

The main aim of the present study was to investigate a potential link between facial masculinity and psychological characteristics as measured by Cattell's 16 PF. The results of previous studies indicated a connection between men's facial masculinity, level of

testosterone and dominant or aggressive antisocial behaviour (higher rates of marital instability, divorce and domestic violence) (Mazur & Booth, 1998), lower time investment in partner and offspring (Gray et al., 2002) and the connection of facial femininity with more pro-social characteristics such as warmth and cooperation (Berry & Finch Wero, 1993). Thus, we expected a positive correlation between facial masculinity and psychological characteristics of Dominance. Furthermore, we predicted a negative correlation between masculine male faces and pro-social psychological characteristics, such as Warmth and Sensitivity. We used two methods of masculinity assessment (subjective rating and anthroposcopy) which allowed us to test their relation and compare our findings with results of previous studies. Finally, we analyzed the Masculinity Index and personality factors in relation to actual level of saliva testosterone. Some previous studies found a connection between perceived dominance and high testosterone levels. Therefore, we predicted to find a positive link between the personality trait Dominance and the actual level of testosterone (Swadlle & Rierson, 2002).

Material and Methods

Targets

Seventy-six male students (mean age 24.4 years, SD = 2.09 y, all Caucasian) of the Faculty of Science at Charles University in Prague participated in the study. Participants were recruited within a more complex project (for details see Lindova et al., 2006) and were financially rewarded (200 CZK on average, i.e. about \$ 10 nevím, jestli se to nepíše dohromady) to compensate for their time. Informed consents were obtained from all participants. The study was approved by the Ethical Committee of the Faculty of Science. All data handling was in agreement with the Czech law and the Declaration of Helsinki.

The photographs of target persons were taken under standard conditions. The participants were asked to be clean shaven in the day of taking photographs. Facial photographs (en face and right profile) were taken in a quiet room with fluorescent lighting and the participants were instructed to stand upright, look into the camera and maintain a neutral facial expression. A white painted wall served as background. The photographs were taken by Fuji S602 digital camera on a tripod in 1.5 m distance from the target at the resolution of 2048x1546 pixels. A black headband was used to pull hair off participant's forehead.

The target subjects further completed Cattell's 16 PF questionnaire, a psychometrical instrument standardized for the Czech population (Říčan, 1975). We used form A of the inventory which is advocated for research and for individual work with university students. It consists of 185 items and takes 45 to 60 minutes to be completed. The inventory was completed in privacy and then brought back to the experimenters. We computed a sten value for each factor and subject. Cattell's 16 PF consists of sixteen primary factors: Warmth, Reasoning, Emotional Stability, Dominance, Liveliness, Rule-Consciousness, Social Boldness, Sensitivity, Vigilance, Abstractedness, Privatness, Apprehension, Openness to change (Radicalism), Self-Reliance, Perfectionism and Tension. We further acquired the levels of two secondary factors: Exvia (extraversion) and Anxiety.

Ratings of the photographs

The target photographs were rated for attractiveness by 15 female (mean age = 21.3, SD = 1.7) and 15 male (mean age = 22.3, SD = 4.6) and for masculinity by 20 female (mean age=23.0, SD = 4.1) and 15 male (mean age = 22.0, SD = 2.4) undergraduate students of the Faculty of Humanities, Charles University in Prague. All participants were of Czech origin, all Caucasians. Attractiveness and masculinity were rated on scales ranging from 1 (= unattractive, feminine (female traits), respectively) to 10 (= attractive, masculine (male traits), resp.). Each participant rated a subsample of the photographs, created as a random selection of 30 male faces. Beside this each participant rated also 51 female images. The data regarding judgments of female faces are not considered here. Each photograph was judged by 5 females and 6 males for attractiveness and by 7 females and 6 males for masculinity on average. The photographs were presented on a LCD monitor at a resolution of 1400 x 1090 (for details see Rubesova et al., submitted).

Anthroposcopy

We carried out an anthroposcopic analysis of the two photographs (frontal view and profile) for each subject. The advantage of the anthroposcopy method is that it enables to evaluate the degree of masculinity as the development of specific masculine features and further analyze them either qualitatively or quantitatively. Anthroposcopy is based on qualitative inspection of defined physical traits and thus provides a more complex information on relative proportions of physical features in comparison to absolute metric data (Farkas, 1981). The shape of each facial trait is evaluated in comparison to prototypal photographs and diagrams and particular

category is assigned (Fetter, Prokopec, Suchý, & Titlbachová, 1967). Each face was altogether examined for 54 specific traits by a trained anthropologist (VP).

Masculinity assessment

To assess the degree of facial masculinity we chose 10 most distinctive sexually dimorphic features reported in scientific literature (Farkas, 1981; Iscan,1993; Enlow & Hans, 1996; Walrath, Turner, & Bruzek, 2004). These included: Size of brow ridge and glabella, forehead profile, chin width, chin height, chin profile, nose height, eyebrow thickness, eyebrow density and height of eye opening. Some of these features could be also assessed metrically, however, others are impossible to be measured or are intrinsically qualitative – e.g. size of brow ridge and glabella, forehead profile, eyebrow density. Each trait was assessed on a 3-point scale. (Higher values express higher level of masculinity of the particular trait.) Subsequently, we created the Masculinity Index as a sum of the values of each trait achieved by each individual (ranging from 15 = extremely feminine to 28 = extremely masculine, Mean= 22.5, SD = 2.5). Summary of the shapes of evaluated traits and their relationship to the masculinity level is shown in Table 1.

Table 1
Anthroposcopical assessment of 10 morphological traits

Facial trait	Low masculinity (1 point)	Average masculinity (2 points)	High masculinity (3 points)
brow ridge	unmarked	marked	prominent
glabella	unmarked	marked	prominent
forehead profile	vertical	protruded	backward tilted
jaw width	narrow	medium	large
chin height	small	medium	high
chin profile	recessed chin	orthogonal	protruded
nose height	small	medium	high
eyebrows thickness	thin	medium	thick
eyebrows density	thin	medium	bushy
height of eye opening	large	medium	small

Reliability of anthroposcopy

In the current study we tested reliability for repeated anthroposcopic assessment made by one observer for 16 traits in 20 targets. The anthroposcopy assessment was repeated after two years. We computed Kendall's tau-b = 0.51; 2 tailed, ($p < 0.01$) gamma = 0.58 ($p < 0.001$) and Spearman's correlation coefficient rho = 0.67; 2 tailed ($p < 0.001$) for computing test-retest statistics for repeated measurement of one examiner. The results indicated that the reliability of the anthroposcopy method was moderate.

Anthropometric measurements

All measurements were performed as the distances between facial characters specified by anthropometric definition (Farkas, 1981). Anthropometrical head measurements were performed with a sliding calliper (GMP): Internal eye corner distance (en-en), external eye corner distance (ex-ex), distance between pupils, nose width (al-al), mouth width (ch-ch), physiognomic face height (tri-gn), morphological face height (n-gn), upper face physiognomic height (n-sto), nose height (n-sn), nose depth (sn-prn), nose width (al-al); with a small pelvimeter (Trystom): face width (zy-zy), jawbone angle width (go-go), deepness of jawbone (gn-go); and with a soft metric tape: cheek bones arch (tr-sn-tr), jawbone arch (go-gn-go).

Radioimmunoassay test for testosterone

The actual level of testosterone was assessed as the arithmetical mean of testosterone levels in three shots of saliva samples. These shots were taken three times during the course of the data collection (from 9 am to 2 pm), with time intervals approximately one and half hour. All testosterone assays were performed at the Institute of Endocrinology, Prague. For details of the analysis see (Flegr, Lindová, Pivoňková & Havlíček, 2008). Results were calculated from the standard curve using a log-logit transformation, corrected for recovery and expressed as nmol of testosterone per liter of sample. The samples were assayed in triplicates and the concentration of testosterone was calculated as the arithmetic mean in these triplicates. Because of the low volume of some saliva samples, testosterone concentration data were obtained from 73 males.

Preliminary analysis:

Detailed description of the Masculinity Index (MI):

To assess the contribution of individual variables entering the MI we contrasted the frequency of each trait in individuals with Low and High MI. More specifically, we compared individuals falling into the first and fourth quartile according to the MI. Results are shown in Table 2. The frequency of the majority of the traits was significantly different between Low and High MI groups. We found no differences for three traits: Jaw width, eyebrows thickness and eyebrows density. Excluding these three variables led to the construction of the Adjusted Masculinity Index (AMI), which was used for further analysis.

Table 2

Frequency of 10 morphological traits and statistical comparison of the first and fourth quartiles of Masculinity Index

Morphological trait		The whole sample (n=76)	1. quartile of MI (n=21)	4. quartile of MI (n=26)	Crosstabs statistic Symmetric measures Kendall's tau-b
		Freq. (%)	Freq. (%)	Freq. (%)	
brow ridge	unmarked	11 (14.5 %)	8 (38.1 %)	1 (3.8 %)	
	marked	47 (61.8 %)	13 (61.9 %)	10 (38.5 %)	
	prominent	18 (23.7 %)	0 (0 %)	15 (57.7 %)	.624***
glabella	flat	10 (13.2 %)	9 (42.9 %)	0 (0 %)	
	marked	39 (51.3 %)	11 (52.4 %)	9 (34.6 %)	
	prominent	27 (35.5 %)	1 (4.8 %)	17 (65.4 %)	.665***
forehead profile	protruded	18 (23.7 %)	8 (38.1 %)	2 (7.7 %)	
	vertical	10 (13.2 %)	8 (38.1 %)	1 (3.8 %)	
	backward tilted	48 (63.2 %)	5 (23.8 %)	23 (88.5 %)	.592***
jaw width	narrow	4 (5.3 %)	2 (9.5 %)	0 (0 %)	
	medium	46 (60.5 %)	14 (66.7 %)	17 (65.4 %)	
	large	26 (34.2 %)	5 (23.8 %)	9 (34.6 %)	.174
chin height	small	13 (17.1 %)	3 (14.3 %)	2 (7.7 %)	
	medium	44 (57.9 %)	15 (71.4 %)	10 (38.5 %)	
	high	19 (25 %)	3 (14.3 %)	14 (53.8 %)	.367**

jaw	receding	4 (5 %)	3 (14.3%)	1 (3.8%)	
profile	orthogonal	8 (10 %)	5 (23.8 %)	1 (12.8 %)	
	prominent	68 (85 %)	13 (61.9 %)	24 (92.3 %)	.354**
nose	small	15 (19.7 %)	8 (38.1 %)	5 (19.2 %)	
height	medium	49 (64.5 %)	12 (57.1 %)	12 (46.2 %)	
	high	12 (15.8 %)	1 (4.8 %)	9 (34.6 %)	.326**
eyebrows	thin	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	
thickness	medium	42 (55.3 %)	13 (61.9 %)	11 (42.3 %)	
	thick	34 (44.7 %)	8 (38.1 %)	15 (57.7 %)	.195
eyebrows	thin	8 (10.5 %)	3 (14.3 %)	2 (7.7 %)	
density	medium	50 (65.8 %)	14 (66.7 %)	14 (53.8 %)	
	bushy	16 (21.1 %)	4 (19 %)	10 (38.5 %)	.209
height of	small	10 (13.2 %)	1 (4.8 %)	7 (26.9 %)	
eye	medium	50 (65.8 %)	12 (57.1%)	17 (65.4 %)	
	large	16 (21.1 %)	8 (38.1 %)	2 (7.7 %)	-.406**

Kendall's tau_b, level of significance is marked by asterisks.

*** correlation is significant at the 0,001 level (2-tailed)

** correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed)

Correlation of Adjusted Masculinity Index (AMI) with anthropometrical measurements:

For a more detailed analysis of the AMI and the further possibility to compare our results with the results of other studies, we correlated the AMI with 15 anthropometrical measurements. These statistical analyses included only 67 men due to the lack of anthropometric data. We used Kendall's two-tailed nonparametric correlations to assess the relationship between AMI and anthropometric measurements. We found a significant positive correlation only with two anthropological measurements: Cheek bone arch (tra-sn-tra) (Kendall's tau-b = .29; p = .002) and jaw bone arch (go-gna-go) (Kendall's tau-b = .25; p = .007).

Results:

The relationship between masculinity and personality traits

First, we tested a relationship between AMI and 16 primary and 2 secondary personality factors using the linear regression analysis. AMI entered as a dependent variable and 18 psychological factors as independent variables. The model was significant ($F_{1,74} = 6.61$, $p = .01$) and the only significant predictor of facial masculinity was Dominance ($B = .35$, $t = 2.57$, $p = .01$).

The same statistical procedure was used to test the relationship between masculinity rated by raters and Cattell's factors. We tested masculinity rated by men ($n = 15$) and women ($n = 20$) separately. The model for masculinity rated by men was significant ($F_{1,74} = 7.06$, $p = 0.01$) and the only significant predictor of facial masculinity was factor Radicalism ($B = .17$, $t = 2.66$, $p = .01$). The model for masculinity rated by women was significant ($F_{1,74} = 4.72$, $p = .03$) and the only significant predictor of rated facial masculinity was factor Dominance ($B = .13$, $t = 2.17$, $p = .03$).

The relationship of AMI and rated masculinity, attractiveness, level of testosterone and age of target

We used a bivariate nonparametric two-tailed correlation analysis for the investigation of the relationship between AMI and rated masculinity (rated by men and women separately) to explore the comparability of the two methods of masculinity assessment. We have not found any significant correlation between both the type of masculinity and age of target, so we excluded age of target from further analysis. We found positive correlations between AMI and masculinity rated by men (Kendall's tau-b = .22, $p < .001$) and by women (Kendall's tau-b = .18, $p < .01$), but no significant correlation with attractiveness rated by men or women (both Kendall's tau-b = .0, $p = .81$, $p = .63$). Masculinity rated by men highly correlated with masculinity rated by women (Kendall's tau-b = .45, $p < .001$). Attractiveness rated by men highly correlated with attractiveness rated by women (Kendall's tau-b = .53, $p < .001$). Correlations of AMI and testosterone level did not reach the level of significance (Kendall's tau-b = -.17, $p = 0.19$).

Discussion:

The main finding of our study is the correlation between men's facial masculinity (assessed by AMI and rated by women) and the personality trait of Dominance. Interestingly, male masculinity rated by men correlated with Cattell's personality trait Radicalism, i.e. openness to change and new experiences (Cattell, 1970, Říčan, 1975).

Reliability of the anthroposcopy method was moderate. However, it should be noted that the reliability of qualitative assessments is generally somewhat weaker compared to reliability of metric measures due to its primary emphasis on *shape* rather than *size*. Secondly, experience of the observer plays a more significant role in qualitative assessments. Comparable reliability values are found in diverse qualitative assessments used in biological anthropology. This for instance applies to maturity evaluation using Tanner stages (Espeland, Gallagher, Tell, Davison, & Platt, 1990), dental age determination (Liversidge, 1994), paleopathological diagnosis (Waldron & Rogers, 1991), age at death (Meindl, Russell, & Lovejoy, 1990), and forensic identification (Hogge, Messmer, Doan, 1994). Interobserver or intraobserver discordances stem mostly from the subjective trait description, (i.e. lacking clear definitions or diagrams showing the typical development of a particular trait). The clarity of definition, rather than the number of character traits, was found to be critical for an effective determination (Walrath et al., 2004). For these reasons, we compared the target photographs with prototypical photographs, which were developed to cover morphological variability of Czech and perhaps Caucasian population in general (Fetter et al., 1967).

The link between facial masculinity and some psychological traits may arise from several proximate mechanisms. First, it was proposed that frequent internal states can affect subtle variations in facial appearance which subsequently influence personality impressions. More specifically, repeated facial expressions leave traces in form of particular wrinkle patterns (e.g. women, who said that they experienced a great deal of anger were judged as more hostile in their neutral expressions) (Malatesta, Fiore, & Messina, 1987). Berry & Finch Wero (1993) found that the expression of internal state through facial pose is possible not only for emotional states, but also for expressions of dominance and submissiveness without using of mimic expressions (e.g. frown or smile). However, in our study facial masculinity was assessed as a sum of specific – mostly permanent – masculine features. Therefore it seems unlikely that our findings are merely consequence of dominant facial pose.

Furthermore we explored the relationship between AMI and anthropometric measurements and we found a positive correlation with the size of cheek bone arch and jawbone arch. This is an expected result as the development of these traits, as well as the development of traits included in AMI, is supposed to be under the influence of pubertal level of testosterone (Enlow & Hans, 1996)

As noted above, we found a correlation between masculinity rated by women and the target's Dominance, and masculinity rated by men and the target's Radicalism. This suggests sex differences in perception of male facial masculinity, perhaps stemming from differences in reproductive strategies between the two sexes. For example, women might be more sensitive to some aspects of masculinity which are connected with psychological Dominance. Individuals with such personality trait may in average achieve higher status and better access to resources (Mueller & Mazur, 1996). Number of empirical data suggests that high status and ability to successfully compete for resources are key factors in female choice (e.g. Sadalla, Kenrick, & Vershure, 1987). Thus women are expected to be able to detect facial characteristics that reflect males' strength (Buss, 1989) and their dominance in local male hierarchy (Townsend, 2001), and such specific sensitivity could be evolutionary adaptive. On the other hand, men might perceive other male facial masculinity somewhat differently. They could be more sensitive to masculinity features, which indicate their potential rivals, who could be characterized for example by higher level of Radicalism. This strategy could be also adaptive, because it could help detect potential rivals, who might be more likely to cheat on their partners or more generally to break established rules in male hierarchies. This presumption is in line with suggestions that dominant behaviour takes sometimes form of antisocial behaviour, including rebellion against authority and law breaking (Mazur and Booth, 1998). Each sex might be adapted to such aspects of masculinity, which are cues of personality traits specifically important for that sex.

Mazur and colleagues assumed that perceived dominance was elicited by the facial masculinity of target photographs (Mazur et al., 1984). However, the design of their study did not allow the authors to consider, neither which morphological traits influenced ratings of dominance, nor which morphological traits are connected with achievement of higher rank in the army. Our data provide a more detailed look at the morphological features connected with psychological characteristics of Dominance based on a psychological questionnaire. The AMI involved the degree of development of 7 morphological features of facial masculinity. The individuals who expressed a high level of AMI demonstrated high score in the psychological factor Dominance. These results allow us to compare our findings with the results of previous

study, which investigated the impact of various physical features on ratings of dominance. It found that prominent, squared jaw, bushy or thick eyebrows, small eyes and thin lips increased perceived dominance in men and women (Keating, 1985). The faces which were used as stimuli in this study were constructed by IdentityKit. But using the anthroposcopy method allows us to make a next step, namely to compute the frequency of these features in our sample and to explore not only the perceived, as previous authors, but also psychometrically measured Dominance. Despite of a different methodology, a part of our results is in line with these previous findings (e.g. small height of eye opening, prominent jaw profile and high chin height were included in the AMI, which was additionally connected with the psychological factor Dominance). The results of another study showed that teenage men's faces judged as dominant-looking often had prominent chins, heavy brow ridges and were muscular rather than fleshy or skinny (Mazur, Halper, & Udry, 1994). Our results further extend these findings: These morphological features are not only dominant-looking, but in fact they are connected with the Dominance score measured by Cattell's 16 PF.

Contrary to the results of previous studies (e.g. Penton-Voak & Chen, 2004), we did not find any relationship of the actual level of testosterone and masculinity assessed either by anthroposcopy or rated by men or women. Further, actual levels of testosterone were not related to any of the studied personality factors. This is in agreement with the study of Neave and colleagues (2003) who did not find any relationship between actual levels of testosterone, and masculinity or perceived dominance.

Mazur & Booth (1998) suggested two possible models of testosterone function and dominant behaviour: The reciprocal model presumes that testosterone acts as both a cause and an effect of behaviour, whereas the basal model suggests that testosterone level is a persistent trait which influences behaviour. Because we did not find any correlation of masculinity or psychological Dominance with the actual level of testosterone, we can conclude that our results are not consistent with the basal model, which assumes testosterone level as the persistent factor (Mazur & Booth, 1998). As we concentrated on personality traits and not on behaviour, we can not draw any conclusion regarding the validity of the reciprocal model of testosterone. However, we can presume that highly dominant individuals will more likely behave dominantly and aggressively, e.g. due to their bigger sensitivity to the actual testosterone level, which increases before competition and then in winners (Mazur & Booth, 1998).

In summary, we suggest that the relationship of masculine morphological features and the personality trait Dominance develops probably during puberty. During this period the high

levels of testosterone influence the development of male-body structures and the neurohormonal changes induced by testosterone might as well lead to the development of dominant personality. Thus we can conclude that our finding is in line with the presumption that a biological factor specifically influences facial morphology development and increases perceived dominance (Mazur et al., 1984).

We further predicted a negative relationship between masculinity and “feminine” personality factors such as Warmth and Sensitivity. However, this assumption was not supported by our data. Although some authors found attributions of higher warmth and sensitivity to feminine men (Perrett et al., 1998), this does not say anything about accuracy of such judgments. The attributions could in fact been driven by the overgeneralization effect (Zebrowitz & Rhodes, 2004). In general, women are found to be warmer and more sensitive compared to men. Thus people may attribute similar psychological characteristics to feminine-looking men. Alternatively, Warmth and Sensitivity might be connected to babyfacedness, rather than to the femininity-masculinity dimension (Berry & Finch Wero, 1993). Our AMI consists of 7 traits, where only two traits among them are supposed to be traits of babyfacedness: Large height of eye opening and small nose height (Keating, 1985; Berry & Fich Wero, 1993). For these reasons, low AMI was probably not sufficiently sensitive to demonstrate the relationship with “childlike” personality traits.

In conclusion, the results of this study support our prediction of the relationship between male facial masculinity and the psychological trait Dominance. This result provides further support for the kernel of truth hypothesis, which presumed that facial appearance carries cues of psychological trait. One possible hypothetical explanation suggests the existence of a biological factor, which can influence the development of both appearance and behaviour (e.g. testosterone - masculinity - dominance) in time of puberty. A possible explanation of our findings is the evolutionary importance of the existence of easily identified morphological signals of dominant individuals in the environment of human dominance hierarchies to guide interpersonal interactions.

References:

- Apicella, C.L., Dreber A., Campbell, B., Gray, P.B., Hoffman, M., & Little, A.C.(2008). *Testosterone and financial risk. Evolution and Human Behavior* 29, 384-390.
- Berry, D. S. & Finch Wero J. L. (1993). Accuracy in Face Perception: A View from Ecological Psychology. *Journal of Personality* 61(4): 497-520
- Burriss, R. P. & Little A. C., (2006). Effects of partner conception risk phase on male perception of dominance in faces. *Evolution and Human Behavior* 27, (4), 297-305.
- Buss, D. M. (1989). Sex-differences in human mate preferences- evolutionary hypothesis tested in 37 cultures. *Behavioral and Brain Sciences* 12,(1): 1-14.
- Cattell, R. B., Eber, H. W., & Tatsuoka, M. M. (1970). *Handbook for the sixteen personality factors questionnaire (16 PF)*. Champaign: Institute for Personality and Ability Testing.
- Cunningham, M. R., Barbee, A. P., & Pike, C.L., (1990). What do Women Want - Facialmetric Assessment of Multiple Motives in the Perception of Male Facial Physical Attractiveness *Journal of Personality and Social Psychology* 59, (1): 61-72.
- DeBruine, L. M., Jones, B. C., Little, A. C., Boothroyd, L.G., Perrett, D. I., Penton-Voak, I.S., Cooper, P. A., Penke L., Feinberg, D., & Tiddeman, B.P (2006). Correlated preferences for facial masculinity and ideal or actual partner's masculinity. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 273 (1592): 1355-1360.
- Enlow, D.H., & Hans, M., G (1996): *Essentials of facial growth*, W.B- Saunders company, Philadelphia
- Espeland M, Gallagher D, Tell G, Davison L, & Platt O. (1990). Reliability of Tanner stage assessment in a multi-center study. *American Journal of Human Biology*, 2, 503–510
- Farkas, L.G. (1981), *Anthropometry of the head and face in medicine*, New York, Oxford, Elsevier
- Fetter, V., Prokopec M., Suchý, J. & Titlbachová S. (1967). *Antropologie*, Praha, Academia
- Flegr, J., Lindová, J., Pivoňková, V., & Havlíček, J., (2008). Brief Communication: Latent Toxoplasmosis and Salivary Testosterone Concentration—Important Confounding Factors in Second to Fourth Digit Ratio Studies. *American Journal of physical anthropology*, ISSN: 0002-9483, s 469-478,
- Folstad, I. & A. J. Karter (1992). Parasites, Bright Males, and the Immunocompetence Handicap. *American Naturalist* 139, (3), 603-622.

- Grammer, K., & R. Thornhill (1994). Human (Homo-Sapiens) Facial Attractiveness and Sexual Selection - the Role of Symmetry and Averageness. *Journal of comparative psychology* 108, (3): 233-242.
- Gray, P. B., S. M. Kahlenberg, Barrett, E.S., Lipson S.F & Ellison, P.T., (2002). Marriage and fatherhood are associated with lower testosterone in males. *Evolution and Human Behavior* 23, (3), 193-201.
- Hogge J, Messmer J, Doan Q. (1994). Radiographic identification of unknown human remains and interpreter experience level. *Journal of Forensic Science*, 39, 373–377.
- Iscan, M. Y. (1993): *Introduction of techniques for photographic comparison: potential and problems*. Forensic analysis of the skull, 57-70
- Johnston, V. S., Hagel, R., Franklin, M., Fink, B. & Grammer, K. (2001). Male facial attractiveness - Evidence for hormone-mediated adaptive design. *Evolution and Human Behavior* 22, (4), 251-267.
- Johnston, V. S. & Oliver Rodriguez, J. C. (1997)..Facial beauty and the late positive component of event-related potentials.. *Journal of Sex Research* 3, 4(2): 188-198.
- Keating, C. F. (1985). Gender and physiognomy of dominance and attractiveness. *Social Psychology Quarterly* 48(1): 61-70.
- Koehler, N., Simmons, L. W., Rhodes, G., & Peters, M (2004). The relationship between sexual dimorphism in human faces and fluctuating asymmetry. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 271, S233-S236.
- Lindova, J., Novotna, M., Havlicek J., Jozifikova, E., Skalova, A., Kolbekova, P., Hodny, Z., Kodym, P., & Flegr, J. (2006) Gender differences in behavioural changes induced by latent toxoplasmosis. *International Journal of Parasitology*, 36, 1485–1492.
- Liversidge H. (1994). Accuracy of age estimation from developing teeth of a population of known age (0–5.4 years). *International Journal Osteoarchaeology*, 4, 37–45
- Malatesta, C. Z., M. J. Fiore, & Messina, J. J (1987). Affect, Personality, and Facial Expressive Characteristics of Older People *Psychology and Aging* 2, (1): 64-69.
- Mazur, A., Mazur, J. & Keating, C., (1984): Military rank attainment of West Point Class: Effects of Cadet 's Physical features *The American Journal of Sociology*, 90, 1:125-150
- Mazur, A., C. Halper, & Udry, R. J. (1994). Dominant Looking Male Teenagers Copulate Earlier. *Ethology and Sociobiology*. 15, 87-94
- Mazur, A. & Booth, A. (1998). Testosterone and dominance in men. *Behavioral and Brain Sciences* 21, 353-397.

- Meindl R.S, Russell K.F, &Lovejoy C. O. (1990). Reliability of age at death in the Hamann-Todd collection: validity of subselection procedures used in blind tests of the summary age technique. *American Journal Physical Anthropology*, 83, 349–57.
- Mueller, U. & Mazur A. (1996).Facial dominance of West Point cadets as a predictor of later military rank. *Social Forces* 74, (3): 823-850.
- Neave, N., Laing, S., Fink, B., & Manning, J. T. (2003). Second to fourth digit ratio, testosterone, and perceived male dominance. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 270, 2167–2172
- Penton-Voak, I. S. & Perrett D. I. (2000). Female preference for male faces changes cyclically: Further evidence. *Evolution and Human Behavior* 21, 39-48.
- Penton-Voak, I. S. & Perrett D. I. (2001). Male facial attractiveness: perceived personality and shifting female preferences for male traits across the menstrual cycle. *Advances in the study of Behavior* 30, 219-257.
- Penton-Voak, I. S., Jones, B. C., Little, A. C., Baker, S., Tiddeman, B., Burt, D. M. & Perrett, D. I. (2001). Symmetry, sexual dimorphism in facial proportions and male facial attractiveness." *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, 268, (1476), 1617-1623.
- 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.
- Perrett, D. I., K. J. Lee, Penton-Voak, I., Rowland, D., Yoshikawa, S., Burt, D. M., Henzi, S. P., Castles, D.L. & Akamatsu, S. (1998). Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature* 394, 884-887.
- Rathus, S.A (1973). A 30-item schedule for assessing behavior. *Behavioral Therapy*, 4, 398-406
- Rhodes, G., C. Hickford, & Jeffery, L (2000).Sex-typicality and attractiveness: Are supermale and superfemale faces super-attractive. *British journal of Psychology* 91, 125-140.
- Rubesova, A., Lindova, J., Pivonkova, V., Kubena, A., Flefr, J & Havlicek, H. (2009). *Warmth, Liveliness, and Social Boldness can be assessed according to facial appearance. Effects of gender and cultural origin.* Manuscript submitted for publication.

- Říčan, P. (1975). Šestnáctifaktorový dotazník: příručka. (16 PF questionnaire:manual) Psychodiagnostika.
- Sadalla, E. K., Kenrick, D. T & Vershure, B (1987). Dominance and Heterosexual Attraction. *Journal of Personality and Social Psychology* 52(4), 730-738.
- Scheib, J. E., Gangestad, S. W. & Thornhill, R.(1999). Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 266(1431), 1913-1917
- Swaddle, J. P. & Reiersen, G. W. (2002). Testosterone increases perceived dominance but not attractiveness in human males. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 269, 2285-2289.
- Tellegen, A. (1982). *A brief manual for the Differential Personality Questionnaire*. Unpublished manuscript. University Minnesota
- Thornhill, R. & Gangestad, S.W. (1993) Human facial beauty: averageness, symmetry and parasite resistance *Human Nature-an Interdisciplinary Biosocial perspektiv*, 4, 237–269
- Thornhill, R. & Moller, A.P. (1997). Developmental stability, disease and medicine. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 72(4), 497-548.
- Townsend, J. M. (2001). Physical attractiveness and the theory of sexual selection. *Archives of Sexual Behavior* , 30(5): 554-558
- Walrath, D. E., Turner, P., & Bruzek, J.(2004). Reliability test of the visual assessment of cranial traits for sex determination. *American journal of physical anthropology*, 125, 132–137
- Waldron T, & Rogers J. 1991. Inter-observer variation in coding osteoarthritis in human skeletal remains. *International Journal Osteoarchaeology*. 1 ,49–56.
- Zahavi, A. (1975). Mate selection - a selection for a handicap. *Journal of Theoretical Biology*, 53, 205-214.
- 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.

Author Note

Věra Pivoňková, Anna Rubešová, Jitka Lindová, and Jan Havlíček, Department of Anthropology, Faculty of Humanities, Charles University in Prague; Jaroslav Flegr and Aleš Kuběna, Department of Philosophy and History of Science, Faculty of Science, Charles University in Prague.

This study was supported by grants: GACR 406/07/0705, GAUK 2203/2007, and 0021620828 from the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic

Correspondence concerning this article should be addressed to Věra Pivoňková, Department of Anthropology, Faculty of Humanities, Charles University, Husníkova 2075, 155 00 Prague 5, Czech Republic; tel: +420-251-620-283; fax: +420 251 620 611; e-mail: vera.pivonkova@mail.fhs.cuni.cz.

II 2.4.

WARMTH, LIVELINESS, AND SOCIAL BOLDNESS CAN BE ASSESSED FROM FACIAL APPEARANCE: EFFECTS OF GENDER AND CULTURAL ORIGIN

AUTOŘI: ANNA RUBESOVA, JITKA LINDOVA, VERA PIVONKOVA, JAROSLAV
FLEGR, ALES KUBENA, IAN S. PENTON-VOAK, JAN HAVLÍČEK

ZASLÁNO DO: JOURNAL OF RESEARCH IN PERSONALITY

**Warmth, Liveliness, and Social Boldness can be assessed from facial appearance:
Effects of gender and cultural origin**

Anna Rubesova,

Jitka Lindova and Vera Pivonkova

Faculty of Humanities, Charles University, Prague, Czech Republic

Jaroslav Flegr and Ales Kubena

Faculty of Science, Charles University, Prague, Czech Republic

Ian S. Penton-Voak

Faculty of Science, University of Bristol, United Kingdom

Jan Havlicek

Faculty of Humanities, Charles University, Prague, Czech Republic

Abstract

The kernel of truth hypothesis suggests that face reflects some personality traits of an individual and perceivers can assess such traits accurately. This study investigated the accuracy of personality judgments made according to the facial appearance of unfamiliar individuals. To assess personality of the rated individuals we used Cattell's 16 PF, which covers more specific traits in contrast to previous research. Facial photographs of 217 individuals with their hair covered were rated by 377 Czech (Experiment 1) and 63 UK raters (Experiment 2). Self-reported Warmth, Liveliness and Social Boldness predicted subjective ratings. In case of Social Boldness, the finding was supported cross-culturally. The study shows that some traits can be judged somewhat accurately from facial traits alone.

Keywords: face; personality; social perception; face perception; personality attribution; zero acquaintance; 16 PF; kernel of truth hypothesis; social stereotype; self-fulfilling prophecy

Introduction

A widespread belief since antiquity holds that physical appearance displays an individual's inner qualities. This view formed the basis of disciplines such as physiognomy, which are now largely discredited. Several recent studies, however, have showed that personality traits attributed on the basis of appearance alone may to some extent correlate with the target person's actual personality characteristics, and are not merely erroneous stereotypes.

Researchers use various tools to evaluate the accuracy of such personality judgments. The most widespread personality measures of targets are (a) self-ratings (e.g. Albright et al., 1988), (b) objective personality tests (Berry, 1991; Borkenau & Lieber, 1992; Shevlin, Walker, Davies, Banyard, & Lewis, 2003), (c) rating by a person well acquainted with the target (Rind & Gaudet, 1993) and (d) various behavioral measures (Bond, Berry, & Omar, 1994; Masip & Garrido, 2001). In addition to assessing the accuracy of attributions, consensus between the raters is often measured. High agreement between raters' personality attributions to a given target indicates that impressions are often shared across raters (Kenny, Horner, Kashy, & Chu 1992).

What are the cues which people use when making judgments about others? To answer this question it is necessary to control the amount of information about the target available to the rater. The so called *zero acquaintance* method refers to the condition when an unfamiliar person is judged by a rater who has no chance to interact with the target.

Several previous studies showed that personality judgments based on short meetings are relatively accurate for some traits. Albright et al. (1988) and Watson (1989) asked students in small groups to rate themselves as well as others on five personality factors proposed by Norman (1963) – Extraversion, Agreeableness, Conscientiousness, Emotional Stability and Culture (a predecessor of current Big Five model). The highest consensus as well as the highest accuracy of judgments was found for the Extraversion and Conscientiousness factors. In these studies, however, the accuracy cannot be attributed to somatic features alone, as it could also arise from additional cues available to the raters such as nonverbal behavior, clothes or observed responsibility in accomplishing the task. Later, Kenny and colleagues (1992) used 20s videos of the target persons as stimuli. As in the above mentioned study, the raters agreed on judgments of Extraversion; a somewhat weaker consensus was found for ratings of Conscientiousness (Kenny et al., 1992). However, even a high consensus

between the raters does not give us evidence of the accuracy of the judgment, which unfortunately was not addressed by Kenny and colleagues' study.

The most controlled research designs to investigate the role of facial structure in personality judgments are those using static facial photographs (Rind & Gaudet, 1993; Shevlin et al., 2003). For instance, Rind and Gaudet reported that people are able to judge "social adjustment" of 14-year-old boys correctly. The accuracy in this case was assessed with judgments made by a person acquainted with the boys, rather than with objectively measured personality traits (Rind & Gaudet, 1993). Using Eysenck's Personality Questionnaire to assess the targets' personality, Shevlin and colleagues found significant agreement between self- and other-judged Psychoticism. The stimuli in this case were either facial pictures or cropped facial pictures so that only the internal features of the face were presented to the raters (Shevlin et al., 2003). As Eysenck's Psychoticism and Big Five Conscientiousness are negatively correlated (Costa & McCrae, 1992), findings of the study are in agreement with previously found accuracy in judgments of Conscientiousness. In contrast to previous studies, however, Shevlin et al. did not find Extraversion to be rated accurately. On the other hand, in a more recent work raters were able to accurately assess Big Five Extraversion of targets of both sexes on the basis of facial photographs alone (Penton-Voak, Pound, Little, & Perrett, 2006). Additionally, two other factors were perceived with some accuracy - Emotional Stability and Openness to Experience (Penton-Voak et al., 2006). Another study concluded that intelligence can also be judged somewhat accurately on the basis of facial appearance (Zebrowitz, Hall, Murphy, & Rhodes, 2002; Zebrowitz & Rhodes, 2004). However, this attribution was only accurate for target persons below the median of physical attractiveness.

Even more limited information is available to raters in studies employing composite pictures (averages of many faces of a certain category – for example, self-reported extraverts), because individual facial characteristics are minimized (Benson & Perrett, 1993; Galton, 1879). Characteristics shared by faces within a category, however, should still remain in the composites, so they are a useful tool to identify whether trait attributions are based on common characteristics across faces. A recently published study concluded that people are able to accurately perceive the Big Five factors of Agreeableness and Extraversion and also (in male faces only) Emotional Stability in composite faces generated from individuals high or low on respective personality traits (Penton-Voak et al., 2006). These findings support the idea that people

who are similar in their personality traits show also similarities in some facial traits that are preserved in the resulting composite images.

The main goal of the current study was to test the *kernel of truth hypothesis* stating that face reflects some personality traits of an individual and that the perceiver can “decode” these cues appropriately. Our experimental design employs the zero acquaintance paradigm with photographic images. Here, Cattell’s PF16 questionnaire was used for targets’ personality assessment for the first time in a zero acquaintance study. Unlike other previously used questionnaires (e.g. Eysenck’s or the Big Five Factor based questionnaires), which consist of a few personality domains, the Cattell PF16 questionnaire consists of 16 independent *source traits* (i.e. more specific traits), which are expected to describe the behavior that we think of as a manifestation of personality.

All the above mentioned studies which used individual facial images (except for the condition 3 in Study 2 of Shevlin and colleagues) provided not only facial features but also hair style or parts of dress. Such cues can be informative when making personality judgments. To further investigate whether personality judgments of unknown individuals can be inferred merely from facial appearance we decided to strictly control the presented stimuli (i.e. facial images). Only internal features of the face were available to raters. We expected that accuracy of personality judgments under conditions of highly limited information will vary according to individual personality traits. In our view, personality traits linked to morphological features should be affected to lesser degree, as opposed to more transient traits such as hairstyle. There are at least two mechanisms that could link facial morphology to personality. Firstly, a personality trait could be associated with an underlying biological factor, which also influences development of facial features. For example testosterone level is thought to be linked both to dominance level and to development of masculine facial traits (Swaddle & Reiersen, 2002, Pound et al, 2009). Secondly personality factors associated with repeated facial expressions could be “inscribed” in face as a result of their frequency. Such traits were hypothesized to be rated correctly. In our case it includes the various traits constituting Extraversion, which is connected with frequent facial expressions (e.g. smiling). In contrast to the previous studies we did not study extraversion as such but rather focused on individual traits that load extraversion factors in other models. Thus, we expected Warmth, Social Boldness, Liveliness and Dominance, which constitute Cattell’s secondary factor Exvia (extraversion), to be judged relatively accurately.

Since judging others according to their appearance is highly influenced by attractiveness of the targets (for review see Langlois, Kalakanis, Rubenstein, Larson, Hallam, & Smoot, 2000) and by their masculinity (e.g. Swaddle & Reiersen, 2002) we also obtained ratings of attractiveness and masculinity, and in all our analyses we controlled for the potential effect of attractiveness, masculinity and age of the target individuals. We first performed our analysis for both raters and targets together. To explore whether raters are more sensitive to personality cues in opposite sex faces (as for instance in mate choice context) we further performed our analysis separately according to both rater's and target's sex.

Local variations in facial characteristics can be found even across highly mobile population as is the case of current Europe. Finally, another aim of this study was to find out whether members of a different population can judge the foreigners' personality as accurately as raters coming from the same country as the target persons (Experiment 2). As personality judgments are build on everyday encounters we expected lower accuracy in UK raters.

Experiment 1

Method

Targets

Facial photographs of 218 undergraduate students (138 females and 80 males) of the Faculty of Science, Charles University in Prague served as stimuli. The mean age of the participants was 22.6 years (SD = 2.09 y, all Caucasian). The participants were recruited within a more complex project (for details see Lindova et al., 2006) and were reimbursed to compensate for their time (on average 200 CZK, i.e. about \$ 10). Informed consent was obtained from all participants. The study was approved by the Ethical Committee of the Faculty of Science. All data handling was in agreement with the Czech law and The Declaration of Helsinki.

Pictures were taken under the following conditions: The women were asked not to wear make-up and all men were asked to be shaved if possible on the day of taking photographs. Nevertheless, 10 men had grown stubble and 15 men had some kind of groomed beard. We decided not to exclude men with facial hair from the sample as the accuracy of judgment of the males' personalities was not significantly affected by the presence of facial hair. Facial photographs were taken in a quiet room with fluorescent

lighting and the participants were instructed to stand upright, look into the camera and maintain a neutral facial expression. A white painted wall served for background. The photographs were taken by Fuji S602 digital camera on a tripod in 1.5 m distance from the target at the resolution of 2048x1546 pixels. A black headband was used to pull hair off participant's forehead.

All images were then edited to achieve standardized look: First, the pictures were standardized for horizontal position of eyes. (Eye distance was not modified as this procedure may distort relative head size.) Then the hair, background and visible parts of clothing were digitally covered with black color so that only the face, ears and standardized length of the neck were visible. This procedure controlled for possible confounding cues of hair style and clothes. All image manipulations were performed in Adobe Photoshop 7.0. During editing of the pictures and collecting the data, the experimenters did not have any information about personality profiles of the target individuals.

Personality Assessment

The target subjects filled in Cattell's 16 PF questionnaire, a psychometrical instrument standardized for Czech population (Rican, 1975). The source traits were repeatedly found in basic personality research and relate e.g. to facets of the Five Factor Model of Personality. 16 PF second-order factor Exvia (loaded by factors Warmth, Social Boldness, Liveliness, Dominance and negatively by Self-Reliance) is related to Big Five Extraversion. Cattell's factor C, Emotional Stability, is related to Eysenck's factor Neuroticism (Cattell, Eber, & Tatsuoka, 1970) and second-order factor Anxiety (loaded negatively by factors Emotional Stability, Social Boldness, Perfectionism, Tension and positively by Vigilance and Apprehension) is related to Big Five factor Neuroticism. The degree of variability explained by each factor declines from the strongest (factor A) to the weakest (factor Q4) (Cattell et al., 1970) (see Table 1). The number of items relating to each factor ranges between 10 and 13. We used form A of the inventory advocated for research and for individual work with university students, containing 187 items and taking 45 to 60 minutes to be filled in. The inventory was completed in privacy and then handed back to the experimenters. The instructions were enclosed with the inventory in a written form. The answers were later entered into software for computing a sten value for each factor and subject.

Raters

The photographs were rated by 387 undergraduate students (210 females and 177 males), mostly from the Faculty of Humanities, Charles University in Prague. The participants were recruited during breaks in the university hall. The ratings were collected outside the Faculty of Science to decrease the chance of the raters being acquainted to the target subjects; to make sure only unknown targets were assessed, the raters were instructed to press the “I know this person” button in case they seemed to know the depicted person. All raters participated voluntarily and none of them was paid. They were told that their task would be to rate some facial photographs. All participants were of Czech origin and their mean age was 21.9 years (SD = 2.70, all Caucasian).

Ratings of the Photographs

A total of 11 characteristics (nine of Cattell’s factors + attractiveness and masculinity) were rated from the pictures. The following criteria were used to choose 9 out of 16 Cattell’s factors: (a) the strength of the factor (i.e. the portion of variability of behavior explained by the factor) (Cattell et al., 1970), (b) the possibility to compare the results with previously published studies, (c) our suggestion about the significance of the factor in social encounters and possible innovativeness of results. The factors chosen were Warmth, Reasoning, Emotional Stability, Dominance, Liveliness, Rule-Conscientiousness, Social Boldness, Abstractedness, and Privateness.

The poles of the evaluative scales were described by adjectives used by Cattell to characterize each factor (see Table 1). We used a version of the questionnaire validated for Czech population (Rican, 1975), therefore some of the adjectives translated back in English for purposes of this paper may differ from the adjectives originally used in the English version of the 16 PF questionnaire (Cattell et al., 1970). The attractiveness scale was described as “unattractive” and “attractive” and masculinity as “feminine (female traits)” and “masculine (male traits)”.

The photographs were presented on an LCD monitor at the resolution of 1400 x 1060. Original software The ImageRater 1.1 was developed for picture presentation. The script was created in PHP and the data were saved in a MySQL database. The first screen included a short personal data inventory (gender, age, partnership status, and for women also hormonal contraception use and the date of the last period’s onset) and instructions for the task. Because the whole sample of facial photographs was too large to be rated by one person, each participant rated a subsample created as a random selection of 51 female faces (rated first) and 30 male faces (rated after the female faces)

- these numbers were chosen to maintain the gender ratio of the whole sample of photographs. The order of the presented pictures was randomized. The first picture was identical for all participants and its rating was not included into the analysis. Each participant then rated 81 photographs with regard to one randomly chosen factor using a 10-point anchored scale. This experimental design prevents the effect of response set biases (e.g. a person judged as warm and outgoing would be likely judged also as enthusiastic and happy-go-lucky). The procedure took about 8 minutes per rater.

Each photograph was judged on average (counted as median) by 13 raters (7 females and 6 males) on each characteristic. For numbers of raters assessing individual personality characteristics see Table 1. Attractiveness was judged by 15 females and 15 males and each photograph was judged on average by five females and six males. Masculinity was judged by 20 females and 15 males, i.e. on average seven females and six males per picture.

Analysis

The accuracy of judgments, understood here as level of agreement between questionnaire-based and facial appearance-based estimation of particular traits, was tested by Linear Mixed Models with Cattell's score as the dependent variable. This analysis does not require homogeneity of variance and degrees of freedom (as in other heteroscedastic tests) are computed according to measured variance in individual cells and therefore may highly vary between particular traits. As each rater assessed a subset of photographs, we avoided pseudoreplication by including the rater's ID into the model. To account for the possible effect of the target's gender and confounding factors attractiveness, masculinity and age of the target, we included all of them into the analysis. Then our primary model was built in the following manner:

$$x_{ij} \sim \mathbf{C}(\mathbf{X}_i) + \mathbf{gender}_i + \mathbf{gender}_i * \mathbf{C}(\mathbf{X}_i) + \text{AGE}_i + \text{Atr}_i + \text{Masc}_i + \mathbf{gender}_i * \text{Atr}_i + \mathbf{gender}_i * \text{Masc}_i + \mathbf{gender}_i * \text{age}_i$$

(1)

Where X stands for particular Cattell's trait, x_{ij} subjective rating of photograph i made by rater j , $C(X_i)$ for target's i score of Cattell's trait, sex_i for sex of the target i , age_i age of the target i , Atr_i , $Masc_i$ for the mean scores in attractiveness and masculinity ratings in target i , respectively. * signifies interaction between variables. Factors in bold entered into the model as fixed factors. To make the models for individual traits easily comparable, age, attractiveness, and masculinity entered the model as random factors in all cases (see Equation 1), although in some cases the correlation between some of these variables and a personality trait did not reach the formal level of significance.

We further analyzed each trait for both target's and rater's gender separately. Note that significant results signify the association between the personality trait and its subjective judgments, however not the strength of such association. The strength was assessed by the Estimate, i.e. typical ratio of Δ judgment / Δ score in Cattell 16 PF and expresses accuracy of personality judgments (George & Mallery, 2006). We also conducted Linear Mixed Models not including attractiveness and masculinity of the target person (see Appendix). All analyses were performed by the statistical package SPSS v10.

Results

Consensus in Judgments

As mentioned earlier, the sample size of individual images was too large to be rated by one subject, therefore we generated a random subsample for each rater. However, this procedure did not allow us to measure consensus in judgments by Cronbach's α . As an approximation of inter-observer reliability, we used correlation between ratings made by women and men (SPSS v10).). The men's and women's ratings can systematically differ, therefore these correlations can be considered to represent just the lowest estimations of inter-observer reliabilities. All subjective ratings (the judgments made according to the photographs) have normal distribution, therefore we used Pearson's parametric correlation analysis. All correlations were highly significant ($p < .0001$). Thus, male and female raters agreed moderately on judgments of personality traits as well as attractiveness ($r = .59$) and strongly on masculinity ($r = .87$) (see Table 1).

Accuracy of Judgments

General models

Firstly we tested for the accuracy of judgments using a model including all images (i.e. males and females) judged both by women and men. We found significant effects for four out of nine Cattell's traits. These included: Warmth, Liveliness, Social Boldness and Privatness (see Table 2). In case of Privatness, Estimates of fixed effects unexpectedly showed that people lower in Privatness (i.e. naive) were in fact judged as higher on the Privatness scale (i.e. as more calculating, socially alert and sophisticated) than people higher in Privatness.

The only significant effect of targets' gender was found for Dominance ($F_{1, 1801} = 4.33$; $p = .04$) where males were in average rated 0.53 point higher in Dominance than females. The effect of interaction between the target's gender and Cattell's 16 PF score was not significant in any model. General models not controlling for attractiveness and masculinity led to almost identical results (compare Table 2 and Appendix).

Models separated according to target person's gender

Next, we analyzed the ratings of females' and males' images separately. We found a significant effect of Cattell's Liveliness on subjectively assessed Liveliness in male images. Secondly, Cattell's Social Boldness was correlated with subjective ratings of congruent traits in both genders, although in men it did not reach the formal level of significance ($p = 0.054$). Thirdly, Abstractedness in females was found to be a significant predictor of subjective ratings (see Table 3). According to Estimates, the most accurately judged trait was Liveliness in males: Males who scored one point higher in Cattell's 16 PF were judged typically 0.15 point higher in subjective ratings. Regarding other significant effects, the Estimates were 0.06 for Social Boldness in females, 0.09 for Abstractedness in females, and 0.06 for Social Boldness in males.

Models separated according to target person's gender and rater's gender

When both the target's and rater's genders were analyzed separately we found no significant relationship between traits attributed by males and questionnaire based personality traits neither in the males' nor in females' images. However, we found that females' rated Social Boldness ($F_{1, 124} = 4.52$; $p = .04$; Estimate = 0.08) and Abstractedness ($F_{1, 99} = 5.17$; $p = .03$; Estimate = 0.11) in women were predicted significantly by their objective measures of congruent traits. Similarly, subjective assessment of Liveliness in men made by women ($F_{1, 63} = 10.80$; $p = .002$; Estimate = 0.19) was significantly predicted by the objective measure of Liveliness.

Experiment 2

Methods

Targets

Stimulus material was the same as in Experiment 1. Again, facial hair influence in men on the accuracy of judgment was very small and thus was not included into the statistical analysis as another factor.

Raters

Sixty three students of the University of Bristol (37 females, 18 males, 8 gender not known; mean age 19 years) ($SD = 4.4$ y, all Caucasian) participated in the study as raters. The students either came to participate in the study to the laboratory (for course credit) or were approached by one of the authors (VP) in a shared living room of student dormitory. To assess the ethnicity of the raters, their parent's place of birth was recorded. The participants provided informed consent and the experiment was approved by the Faculty of Science, University of Bristol, Human Research Ethics Committee.

Ratings of the Photographs

Preliminary analysis (simple correlation analysis) based on smaller set of Czech raters showed the highest accuracy in ratings of Emotional Stability and Social Boldness. Therefore we chose these two factors to be judged in the UK. Note that the final analysis in contrast to preliminary one did not support high accuracy in case of Emotional Stability. The procedure was the same as in Experiment 1; it only differed in adding the question regarding parent's birthplace into the introductory questionnaire. Only those participants, who stated that both parents' countries of origin are European, were included in the statistical analysis. The personality trait judged (i.e. Emotional Stability or Social Boldness) as well as the subsample of 51 female pictures and 30 male pictures were again randomly chosen.

Emotional Stability was judged by 19 females, 14 males and 2 raters who did not state their gender. More specifically, each photograph was judged on average by seven females and five males. Social Boldness was judged by 18 females, 4 males and 6 respondents who did not state their gender, i.e. one picture was judged on average by seven females and two males.

Analysis

The accuracy of judgments was estimated by Linear Mixed Models (SPSS v10). Both the General models and Separated models were set the same way as in Experiment 1 (see Equation 1). To make the UK results easily comparable with the data from the Czech Republic, attractiveness, masculinity and age were included in the models as random factors, although masculinity did not affect the judgments significantly. Because the UK raters judged only two personality characteristics and not attractiveness or masculinity, the models controlled for attractiveness and masculinity ratings as obtained from Czech raters. We believe that attractiveness and masculinity ratings obtained from the UK raters would not substantially differ from the ratings made by the Czech raters because of a strong cross-cultural agreement between raters regarding attractiveness (Langlois et al., 2000).

Results

Consensus in Judgments

Consensus between the raters was estimated the same way as in Experiment 1, i.e. as a correlation between male and female raters. Both correlations were highly significant (in both traits $p < .001$; two-tailed test), although not as high as in the data from the Czech Republic (see Table 2). In case of Emotional Stability, Pearson correlation coefficient was .38, in Social Boldness .34.

Accuracy of Judgments

General models

Similarly as in the Czech data, we found a significant effect of the objective measure of Social Boldness on judgments of Social Boldness from photographs (see Table 4). Estimate of accuracy in judging Social Boldness was 0.11. We found a significant effect of the target person's sex: Males were judged as more socially bold than females ($F_{1, 1890} = 5.38$; $p = .02$). Interaction between the score in Cattell's 16 PF and target's gender was also a significant predictor of subjective ratings of Social Boldness ($F_{1, 1874} = 7.78$; $p = .01$). Objective measurement of Emotional Stability did not predict the subjective ratings of the congruent trait.

Models separated according to the target person's gender

We found a significant effect of objectively measured Social Boldness of men on subjective judgments of the same trait ($F_{1, 68} = 4.16$; $p = .05$). The Estimate of

accuracy in judging males' Social Boldness was 0.11. No other effects were significant. A small number of males judging Social Boldness (4) did not allow us to analyze the effect of the rater's gender on personality assessment.

Discussion

The kernel of truth hypothesis was supported both by the Czech and the UK data. Traits constituting Extraversion (which could be possibly inscribed into the faces by means of frequent facial expressions), were judged relatively easily and with some accuracy. In particular, Czech raters judged Warmth, Liveliness and Social Boldness congruently with personality tests in the whole sample of photographs. In models made separately for male and female faces, Liveliness in males was the most accurately judged trait. Furthermore, evidence of accuracy was found in judging Social Boldness in males and Social Boldness (and Abstractedness) in females. When the rater's gender was taken into account, we found that women were better in judging Social Boldness (and Abstractedness) in female and Liveliness in male targets. The UK raters judged Social Boldness congruently with the personality tests, particularly in male faces. Thus, the ability to estimate Social Boldness to some extent accurately was confirmed cross-culturally. However, our hypotheses were confirmed only partially: we found no evidence of accuracy in judgments of Dominance, in contrast to our predictions.

The personality structure based on Cattell's 16 PF consists of a higher number of more specific traits (factors) compared to the Big Five or Eysenck's factors. We therefore believe that conducting the study using Cattell's 16 PF questionnaire represents a significant complement to our current knowledge regarding personality perception. This study indicates that even more specific traits may be judged accurately according to facial appearance.

As mentioned earlier, due to our experimental design we were prevented from calculating Cronbach's α , and thus we used the correlation between female and male raters to estimate their consensus. The majority of correlations between male and female judgments are relatively high, supporting the view that there are shared ideas about how individuals possessing certain personality traits look like.

The highest consensus was found for Liveliness ($r = 0.70$). It is possible that Liveliness is judged relatively easily thanks to happier facial appearance of highly enthusiastic and happy-go-lucky people. In these cases the happy expression may be considered a part of their more stable physiognomy, i.e. even when asked to pose

neutrally their facial expression may be considered happy by the raters, due to changes in tonic muscle tone. This idea that emotions could be “fixed” in the facial traits of people with different personalities could be tested by using the Facial Action Coding System, for example (Hager & Ekman, 1983).

Social Boldness was the most accurately judged trait across target sex and cross-culturally; we obtained similar results regarding this trait both in the Czech and the UK raters. To our knowledge, this is the first study focusing on Social Boldness in interpersonal perception. This may make comparisons with previous research difficult, but not impossible, as the description of Cattell’s Warmth and Social Boldness is very similar to the Big Five factor Extraversion. These factors are characterized by high interpersonal involvement (Cattell et al., 1970; Piedmont, 1998), and additionally both Boldness and Extraversion involve high activity and assertiveness (Cattell et al., 1970; Piedmont, 1998). Moreover, Cattell’s Social Boldness is positively correlated with Eysenck’s Extraversion and negatively with Neuroticism (i.e. Emotional Stability) (Bourke, Francis & Robbins, 2004). Therefore our findings support the previous studies, which showed that Extraversion is one of the most easily judged traits in unknown individuals (Albright et al., 1988; Kenny et al., 1992; Penton-Voak et al., 2006). On the other hand, the only study investigating the accuracy of Eysenck’s Extraversion ratings according to facial photographs (adjusted in a similar way as in our study) did not find significant correlations with a questionnaire based personality profile (Shevlin et al., 2003). We suggest that the main difference leading to discrepancy between ours and Shevlin’s et al. results is the number of subjects (218 in our study vs. 36 in Shevlin’s et al.), which allowed us to detect more subtle effects. The other possible explanation of the different results may be the fact that in spite of the similarity between Eysenck’s Extraversion and Cattell’s Social Boldness, the latter is more readily judged according to facial traits, for instance due to its closer linkage to behavior.

Warmth was judged in agreement with the questionnaire, although only in the General models. When male and female photographs were analyzed separately, results on Warmth were no longer statistically significant. Raters strongly agreed on the level of Warmth of individual targets, which is in congruence with the former research (e.g. Berry & McArthur, 1985).

Liveliness was judged accurately in the General models. Separating male and female targets showed that the effect was driven mainly by males’ photographs. As suggested above, both the consensus between the raters and the accuracy in judgments were perhaps reinforced by slight facial expression of the targets.

As far as we are aware Abstractedness has not been studied previously in a personality perception study; therefore we included this trait for explorative purposes. In the General models, Abstractedness was not judged accurately. Separated models showed that Abstractedness was judged accurately in female photographs. This finding would require further research to be explained.

Remaining personality traits, i.e. Reasoning, Emotional Stability, Dominance, Rule-Consciousness and Privatness were not judged in concordance with the personality test, in General or Separated models. Low accuracy in judgments of Emotional Stability corresponds to previous research in which Big Five Emotional Stability was among the least accurately judged traits in unknown individuals (Albright et al., 1988; Borkenau & Lieber, 1992; Shevlin et al., 2003). The difficulty in judging Emotional Stability may arise from the fact that this trait refers more to the inner state of the individual than to behavior. It is possible that (except for extremely low or high levels of Emotional Stability) it is hard to estimate the level of Emotional Stability of others because people try to hide their emotional state from others. Moreover, a long-term acquaintance with an individual might be needed as this trait may manifest itself only in some situations. Alternatively, due to frequent mood changes in emotionally unstable individuals, their faces may carry mixed cues and thus make them difficult to be judged on this trait.

Dominance was the most inaccurately judged trait. This was a surprising result as the previous studies actually found a connection between dominant-looking facial traits and real life events connected to dominant behavior, such as faster promotion in military ranks (Mazur, Mazur, & Keating, 1984). This would indicate a linkage of facial dominance and behavioral dominance (Carre & McCornick, 2008). Dominance is usually associated with high perceived masculinity. Thus, the inaccuracy in judging Dominance may result from the controlled masculinity in our analysis. Highly similar results, however, were found in the model when this factor was excluded. The poor accuracy in judgments of Dominance may potentially stem from the raters' possible tendency to judge Dominance predominantly relatively to their self-assessed Dominance. In contrast to other rated traits, Dominance is closely connected to hierarchies and thus people may tend to judge it more subjectively, i.e. compare the level of the target person's Dominance with their own self-assessed Dominance. However, relatively high agreement on Dominance judgments suggests that this was not the case in our study. Moreover, higher Dominance is stereotypically attributed to men than to women, although in the case of our sample, women targets were on average

more dominant than men targets. This discrepancy represents another source of inaccuracy in Dominance judgments.

Our study seems to be inconsistent with previous research regarding the accuracy in judgment of Conscientiousness in zero acquaintance design. However, in studies assuming that people are able to judge Conscientiousness accurately the raters could use additional information such as behavior (e.g. willingness to obey the tasks assigned by experimenters), formal and neat clothes (Albright et al., 1988; Kenny et al., 1992; Watson, 1989) or rapid body movements (Kenny et al., 1992). None of these cues were available to our raters, similarly as in the work of Penton-Voak et al. (2006), who found results congruent with ours by employing the Big Five personality dimensions. The relatively low consensus between the raters in our sample suggests difficulties in judging Cattell's Rule-Conscientiousness. The ratings were influenced by the target's gender—Pearson's bivariate correlations showed that women were rated as more conscientious. However, men in fact scored higher in Cattell's 16 PF Rule-Conscientiousness in our sample. Rule-Conscientiousness was thus apparently attributed partially on the basis of gender stereotypes, as in previous research (Albright et al., 1988).

In the case of Privateness, the objectively assessed trait predicted subjective rating, yet the relationship had an opposite, incorrect, direction. Thus, people judged according to their facial photograph as calculating, socially alert and sophisticated were in fact rather unpretentious, naïve and artless. This factor was not included in any previous study on personality judgment in zero acquaintance paradigm and we currently have no explanation for this result.

Separated models generally showed that (a) men are more easily judged than women (in spite of smaller N) and (b) women are better in judging others than men. As we mentioned earlier, it was not possible to analyze the raters' gender separately in case of the UK data since a relatively high portion of the raters did not state their gender. Both findings are supported by previously published studies (e.g. Ambady, Hallahan, & Rosenthal, 1995; Penton-Voak et al., 2006) and are in agreement with a number of studies on gender differences in nonverbal perception. These two findings could be in fact connected in the way that women may be somehow tuned to judge men's personality characteristics more accurately. This is predicted by parental investment theory emphasizing the female's higher selectivity in mate choice due to their higher investment in offspring (Trivers, 1971). However, gender of rater x gender of face interaction did not support this possibility as the results were not significant for any of

the studied trait (data not shown). Alternatively, men may be judged more accurately because they may possess more extreme facial features which may point to their personality characteristics more unequivocally than in women. Women, on the other hand, may have more average facial traits probably due to sexual selection preferring more attractive (i.e. more average) female faces (Langlois & Roggman, 1990). These speculative hypotheses are still waiting for further testing.

Our data showed that people are able to judge unknown individuals' personalities to some degree correctly. The level of Estimate--which indicates "clinical relevance" of the relationship--ranged from 0.02 to 0.19 for significant relationships. As the scales used for objective (i.e. questionnaire) and subjective (i.e. face-based) measure of the traits were identical (1 to 10), the highest Estimate (0.19 - Liveliness in men judged by women) can be easily illustrated by the following example: If target person A gains one point more in the questionnaire compared to target person B, then target person A will obtain 0.19 point more in subjective ratings (see Table 1 for comparison of descriptive statistics of judged and questionnaire based personality traits). At first sight the relationship may seem relatively weak. On the other hand, the judgments were made merely on the basis of facial traits with no further available cues about the targets. We thus assume that in real life people would estimate Social Boldness, Warmth and Liveliness of others relatively accurately as they would have access to other information regarding the judged person's personality (verbal and nonverbal behavior, clothing etc.). Of course some of the outer traits (mainly verbal behavior or clothing) may be as well used to conceal the true personality traits but we assume these would represent a minority within the whole amount of cues.

This study shows for the first time that even more specific traits--in our case Cattell's source traits--can be judged correctly solely on the basis of static facial appearance. Further, some of the traits studied were--to our knowledge--included in a similar study for the first time, e.g. Abstractedness or Privatensess.

Acknowledgements

This study was supported by grants GACR 406/09/0647, 406/07/0705, Czech Ministry of Education grants 0021620843 and 0021620828, GAUK 2203/2007. We thank all volunteers who participated in the study, Miroslav Rubes for creating The ImageRater 1.1 software and Jindra Havlickova for language corrections.

Correspondence concerning this article should be addressed to Anna Rubesova, Department of Anthropology, Faculty of Humanities, Charles University, Husnikova 2075, 155 00 Prague 5, Czech Republic; tel:+420-251-620-283; fax:+420 251 620 611; e-mail: anna.rubesova@fhs.cuni.cz.

References

- Albright, L., Kenny, D. A., & Malloy, T. E. (1988). Consensus in personality judgments at zero acquaintance. *Journal of Personality and Social Psychology, 55*, 387-395.
- Ambady, N., Hallahan, M., & Rosenthal, R. (1995). On judging and being judged accurately in zero acquaintance situations. *Journal of Personality and Social Psychology, 69*, 518-529.
- Benson, P. J., & Perrett, D. I. (1993). Extracting prototypical facial images from exemplars. *Perception, 22*, 257-262.
- Berry, D. S. (1991). Accuracy in social perception: Contributions of facial and vocal information. *Journal of Personality and Social Psychology, 61*, 298-307.
- Berry, D. S., & McArthur, L. Z. (1985). Some components and consequences of a babyface. *Journal of Personality and Social Psychology, 48*, 312-323.
- Bond, C. F., Berry, D. S., & Omar, A. (1994). The kernel of truth in judgments of deceptiveness. *Basic and Applied Social Psychology, 15*, 523-534.
- Borkenau, P., & Lieber, A. (1992). Trait inferences: Sources of validity at zero acquaintance. *Journal of Personality and Social Psychology, 62*, 645-657.
- Bourke R., Francis, L., & Robbins, M. (2004). Locating Cattell's personality factors within Eysenck's dimensional model of personality: A study among adolescents. *North American Journal of Psychology, 6*, 167-174.
- Carre, J. M., & McCormick, C. M. (2008). In your face: Facial metrics predict aggressive behavior in the laboratory and in varsity and professional hockey players. *Proceedings of the Royal Society of London: Biological Sciences, 275*, 2651-2656.
- Cattell, R. B., Eber, H. W., & Tatsuoka, M. M. (1970). *Handbook for the sixteen personality factor questionnaire (16 PF®)*. Champaign, Institute for personality and ability testing.
- Costa, P. T. Jr., & McCrae, R. R. (1992). Four ways five factors are basic. *Personality and Individual Differences, 13*, 653-665.
- Galton, F. (1879). Composite portraits, made by combining those of many different persons in a single resultant figure. *International Journal of the Anthropological Institute, 8*, 132-144.
- George, D., & Mallery, P. (2006). *SPSS for Windows step-by-step: A simple guide and reference, 14.0 update*. Allyn & Bacon.

- Hager, J. C., & Ekman, P. (1983). The inner and outer meanings of facial expressions. In: *Social psychophysiology: A sourcebook* (Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. Eds.). New York, The Guilford Press.
- Kenny, D. A., Horner, C., Kashy, D., & Chu, L. (1992). Consensus at zero acquaintance: Replication, behavioral cues, and stability. *Journal of Personality and Social Psychology*, *62*, 88-97.
- Langlois, J. H., Kalakanis, L. E., Rubenstein, A. J., Larson, A. D., Hallam, M. J., & Smoot, M. T. (2000). Maxims and myths of beauty: A meta-analytic and theoretical review. *Psychological Bulletin*, *126*, 390-423.
- Langlois, J. H., & Roggman, L. A., (1990). Attractive faces are only average. *Psychological Science*, *1*, 115-121.
- Masip, J., & Garrido, E. (2001). Is there a kernel of truth in judgments of deceptiveness? *Anales de Psicología*, *17*, 101-120.
- Mazur, A., & Booth, A. (1998). Testosterone and dominance in men. *Behavioral and Brain Sciences*, *21*, 353 – 397.
- Mazur, A., Mazur, J., & Keating, C. (1984). Military rank attainment of a west point class: effects of cadet's physical features. *The American Journal of Sociology*, *90*, 125-150.
- Norman, W. T. (1963). Toward an adequate taxonomy of personality attributes: Replicated factor structure in peer nomination personality ratings. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, *66*, 574-583.
- Penton-Voak, I. S., Pound, N., Little, A. C., & Perrett, D.I. (2006). Personality judgments from natural and composite facial images: More evidence for a “kernel of truth” in social perception. *Social Cognition* *24*, 490-524.
- Piedmont, R.L. (1998). *The revised NEO personality inventory. Clinical research and applications*. Plenum press: New York.
- Pound, N., Penton-Voak, I. S., & Surridge, A. K. (2009). Testosterone responses to competition in men are related to facial masculinity. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, *276*, 153-159.
- Rind, B., & Gaudet, S. (1993). Judging personality traits of adolescents from photographs. *Journal of Social Psychology*, *133*, 815-823.
- Rican, P. (1975). *Šestnáctifaktorový dotazník 16PF (příručka)*. Psychodiagnostika: Praha.

- Shevlin, M., Walker, S., Davies, M. N. O., Banyard, P., & Lewis, C. A. (2003). Can you judge a book by its cover? Evidence of self-stranger agreement on personality at zero acquaintance. *Personality and Individual Differences, 35*, 1373 – 1383.
- Swaddle, J. P., & Reiersen, G. W. (2002). Testosterone increases perceived dominance but not attractiveness in human males. *Proceedings of the Royal Society of London B, 269*, 2285-2289.
- Trivers, R. (1971). Parental investment and sexual selection. In Campbell, B. (Ed.), *Sexual Selection and the Descent of Man*, (pp. 136-179). London: Heinemann.
- Watson, D. (1989). Strangers' ratings of the five robust personality factors: Evidence of a surprising convergence with self-report. *Journal of Personality and Social Psychology, 57*, 120-128.
- 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., 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.

Appendix A

Type III Tests and Estimates of Fixed Effects of Score in Cattell's 16PF in General Models not Including Attractiveness and Masculinity as Random Factors, Czech Raters

Dependent variable	Denominator df	F	p	Estimate	df	t	p
Warmth	1974	6.02	.01	0.04	2003	1.656	.10
Reasoning	2267	0.72	.40				
Emotional Stability	2578	1.84	.18				
Dominance	1851	0.36	.55				
Liveliness	2145	23.87	< .001	0.03	2113	1.416	.16
Rule-Conscientiousness	2026	0.61	.43				
Social Boldness	2231	22.11	< .001	0.07	2206	3.350	< .001
Abstractedness	1653	4.33	.04	0.05	1761	1.908	.06
Privateness ^a	1655	4.05	.04	-0.05	1642	-1.594	.12

Significant results are in bold.

Appendix B

Type III Tests and Estimates of Fixed Effects of Score in Cattell's 16PF in General Models not Including Attractiveness and Masculinity as Random Factors, UK Raters

Dependent variable	Denominator df	F	p	Estimate	df	t	p
Emotional Stability	2209	3.84	0.05	0.02	2183	0.706	0.48
Social Boldness	1938	9.24	0.002	0.11	1843	3.76	<0.001

Significant results are in bold.

Table 1

Cattell's PF Used in the Current Study, Description of Evaluative Scales, Numbers of Judges of Respective Factors (Overall Number / Average Number per Picture), Consensus between Male and Female Czech Judges, and Descriptive Statistics of the Judged Traits

Label	Low score description	High score description	Female judges (overall / per picture)	Male judges (overall / per picture)	Pearson correlation between male and female judges	Rating from photograph		Questionnaire based personality	
						Mean	SD	Mean	SD
Warmth	Reserved, inadaptable	Outgoing, warm	14 / 5	16 / 6	.65	5.30	1.14	4.58	2.04
Reasoning	Less intelligent, slow in thinking	More intelligent, bright	23 / 8	15 / 6	.52	5.34	0.93	7.81	1.55
Emotional stability	Affected by feelings, immature, emotionally changeable	Emotionally stable, mature, calm	22 / 8	16 / 6	.30	5.46	0.84	5.54	2.09
Dominance	Submissive, humble, mild	Dominant, competitive	18 / 7	15 / 6	.47	5.72	0.94	6.03	1.98
Liveliness	Sober, serious, spleenful	Happy-go-lucky, enthusiastic	20 / 8	15 / 6	.70	5.15	1.25	5.15	2.40

Label	Low score description	High score description	Female judges (overall / per picture)	Male judges (overall / per picture)	Pearson correlation between male and female judges	Rating from photograph		Questionnaire based personality	
						Mean	SD	Mean	SD
Rule-Consciousness	Weaker superego strength, unreliable, lax	Stronger superego strength, conscientious, persistent	21 / 8	15 / 6	.29	5.71	0.80	4.50	2.07
Social Boldness	Shy, timid	Venture-some, bold	21 / 8	15 / 5	.45	5.60	0.90	5.24	2.38
Abstractedness	Practical, interested in facts	Imaginative, unconventional, creative	19 / 7	15 / 5	.33	5.05	0.88	6.83	1.86
Privateness	Unpretentious, naïve, artless	Calculating, socially alert, sophisticated	19 / 7	15 / 5	.33	5.12	1.02	4.48	1.93

Note p was in all cases < .001 (two-tailed).

Table 2

Type III Tests and Estimates of Fixed Effects of Score in Cattell's 16PF in General Models, Czech Judges

Dependent variable	Denominator df	F	p	Estimate	df	t	p
Warmth	1883	7.75	.01	0.05	1911	1.93	.05
Reasoning	2158	1.23	.27				
Emotional Stability	2423	1.42	.23				
Dominance	1773	0.02	.90				
Liveliness	97666	5.50	.02	0.02	109531	0.53	.60
Rule- Conscientiousness	179	0.52	.47				
Social Boldness	2113	19.91	< .001	0.07	2067	3.50	< .001
Abstractedness	186	3.17	.08				
Privateness ^a	1583	5.02	.03	-0.07	1555	-2.01	.05

Note. Numerator degree of freedom was in all cases equal to 1.

^a the relationship was significant but in opposite direction.

Significant results are in bold.

Table 3

Type III Tests of Fixed Effects of Score in Cattell's 16PF in Separated Models (According to Target Person's Gender), Czech Judges

Dependent variable	Female photographs			Male photographs		
	Denominator df	F	p	Denominator df	F	p
Warmth	110	0.77	.38	92	1.73	.19
Reasoning	129	0.24	.62	67	1.31	.26
Emotional Stability	118	1.44	.23	66	0.04	.84
Dominance	110	0.00	.98	71	0.01	.94
Liveliness	115	0.03	.85	66	7.08	.01
Rule- Conscientiousness	89	0.25	.62	68	0.42	.52
Social Boldness	122	4.34	.04	64	3.86	.05
Abstractedness	118	5.71	.02	52	0.11	.74
Privateness	107	2.17	.14	60	0.30	.59

Note. Numerator degree of freedom was in all cases equal to 1.

Significant results are in bold.

Table 4

Type III Tests and Estimates of Fixed Effects of Score in Cattell's 16PF in General Models, UK Judges

Dependent variable	Denominator df	F	p	Estimate	df	t	p
Emotional Stability	182	0.76	.39				
Social Boldness	1874	11.68	< .001	0.11	1819	4.19	< 00.1

Note. Numerator degree of freedom was in all cases equal to 1.

Significant results are in bold.

II 2.5.

SOME CATTELL'S TRAITS CAN BE JUDGED FROM COMPOSITE IMAGES ACCURATELY

AUTOŘI: ANNA RUBESOVA, VERA PIVONKOVA, JITKA LINDOVA, JAROSLAV
FLEGR, JAN HAVLICEK

ZASLÁNO DO: EUROPEAN JOURNAL OF PERSONALITY

Some Cattell's traits can be judged from composite images accurately

Anna Rubesova,

Vera Pivonkova, Jitka Lindova

Faculty of Humanities, Charles University, Prague, Czech Republic

Jaroslav Flegr

Faculty of Science, Charles University, Prague, Czech Republic

Jan Havlicek

Faculty of Humanities, Charles University, Prague, Czech Republic

Running title: Accuracy of personality attributions based on composite facial images

Total number of words (abstract, text, tables, figures, references): 4 857

Abstract

Previous research suggests that people are able to perceive personality differences in composites created from photographs of people scoring high and low on Big Five Factors. We focused on more specific factors using Cattell's 16 PF questionnaire. Composite images were created of 15 facial photos of people scoring highest or lowest on each of the 11 selected factors. 73 raters judged the images for personality factors and 36 raters judged them for attractiveness. In males, the raters judged correctly composites on: Warmth, Emotional Stability, Dominance, Liveliness, Social Boldness, Abstractedness, and Extraversion; and in females on Liveliness and Abstractedness. The results provide further evidence that even more specific traits can be judged accurately merely on the basis of facial appearance.

Keywords: face perception; attractiveness; social stereotype; personality attribution; 16 PF

1. Introduction

People spontaneously make judgments of others on the basis of their appearance. However, it is still unclear, what characteristics of the target person they use to infer his/her personality. In real life settings, we perceive another person as a whole and it is almost impossible to decide whether we judged him/her primarily on the basis of nonverbal/verbal behavior, clothes, morphology, etc. Here we tested the possibility that facial appearance may work as a cue to a target person's personality traits. Our predictions follow a "kernel of truth hypothesis" which in general terms states that one's appearance to some extent reflects his/her personality.

Judgments made on the basis of facial appearance are usually highly consistent (Shevlin, Walker, Davies, Banyard, & Lewis, 2003). This fact points to the shared belief regarding the link between personality and appearance. Importantly, the agreement between judges is relatively high even if they come from different cultures (Albright, Malloy, Dong, Kenny, Fang et al. 1997). Thus, the shared belief probably stems not only from one's cultural environment, but also from the mechanisms fixed during the process of human evolution. Facial characteristics may for example work as valid cues to some traits important for mate choice decisions: For instance, some studies suggest that lower intelligence is rated relatively accurately according to facial appearance (Zebrowitz, & Rhodes, 2004).

Several previous studies focused on accuracy in personality judgments made on the basis of facial images. Borkenau and Lieber (Borkenau & Lieber, 1992) obtained self-rated levels on Big Five Factors (i.e. Openness to Experience, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness and Neuroticism) from target individuals and correlated them with the ratings made by strangers on the basis of 60s-stills of the targets. The most accurately judged factors were Extraversion and Conscientiousness, whereas the least accurately judged factor was Emotional Stability. Later Shevlin et al. (2003) obtained somewhat different results by use of Revised Eysenck Personality Questionnaire to measure the personality of the target persons. They concluded that, controlling for attractiveness and babyfacedness, the raters were able to perceive correctly Eysenck's Psychoticism but not Extraversion or Neuroticism on the basis of facial photographs.

Using individual facial images does not allow us to decide, whether the raters base their judgments on relatively stable facial traits or more transient traits (e.g. hairstyle) or both. In contrast, a composite images paradigm allows the researchers to capture physical traits common to the included individuals (e.g. highly extravert people) while minimizing the presence of individual or transitory facial characteristics. Therefore, if individuals high or low on a particular trait have similar facial appearance, the facial characteristics they have in common should be maintained in composites, while characteristics they do not share will disappear. Two former studies focused on personality ratings of composite images constructed of individuals scoring low or high on Big Five Factors. In both studies 15 images of men or women scoring highest/lowest on Big Five Factors were included in the composite images. Penton-Voak et al. (2006) compared accuracy in personality ratings made on the basis of individual images and on the basis of composite images. They found out that in individual faces Extraversion was judged accurately in both sexes and Emotional Stability and Openness to Experience was judged accurately in male faces only. Composite images high on Extraversion, and Agreeableness in both sexes and Emotional Stability in males only were judged higher on respective scales than low composite images of congruent factors. An almost identical research design was used in a study by Little et al. (2007). However, the results are rather different: In contrast to a study by Penton-Voak et al. a higher number of accurately judged factors were found for female composite images (Agreeableness, Conscientiousness, Extraversion and Neuroticism) than for male images (Extraversion).

Both aforementioned studies are based on Five Factor Model of Personality. One can therefore argue that accurate personality judgments may rely on the personality measures used. Thus, the main aim of our study was to assess the accuracy of personality ratings of composite images using Cattell 16 PF questionnaire (Cattell, Eber, & Tatsuoka, 1970). It consists of more specific factors in comparison to a 40 or 60-item questionnaire based on Big Five Model of Personality (Little et al., 2007; Penton-Voak et al., 2007) or three dimensional Revised Eysenck Personality Questionnaire (Shevlin et al., 2003). In our opinion, focusing on more specific factors is a logical step towards a more comprehensive understanding of the link between facial appearance and personality and its social significance. According to Cattell 16 PF are closely related to behavior (Cattell et al., 1970). This may suggest that accurate ratings of such factors could be adaptable as we can assume that people make judgments based on limited information about others (e.g. appearance) to estimate their prospective behavior.

We focused on eight PF (see Table 1), which were studied in our previous work regarding accuracy of personality ratings made on the basis of an individual's facial traits, to allow comparisons between the two studies (Rubesova, Lindova, Pivonkova, Flegr, Kubena et al., submitted). Two second-order factors, Exvia (extraversion) and Anxiety (Cattell et al., 1970) were added to the present study. We expected Warmth, Liveliness and Social Boldness to be judged relatively correctly as (1) these factors were rated relatively correctly in the study with individual images (Rubesova et al., submitted), (2) these factors load second-order factor Exvia, which is closely related to Big 5 Factor Extraversion (Rossier, de Stadelhofen, & Berthoud, 2004), generally the most accurately judged factor (Penton-Voak et al., 2006, Little et al., 2007). Exvia is further loaded by Dominance. However, this factor was not judged accurately in our previous study (Rubesova et al., submitted). No hypothesis about factor Reasoning (intelligence) was specified as results of previous studies regarding similar factors (i.e. intelligence and Big 5 Factor Openness to Experience) are equivocal (Rubesova et al., submitted, Little et al., 2007; Penton-Voak et al., 2006; Zebrowitz et al., 2002; Zebrowitz & Rhodes, 2004). Similarly, Abstractedness and Privatness were included for explorative reasons and to compare the results with ratings of images of individuals (Rubesova et al., submitted). Most of the previous research suggests difficulties in judging Emotional Stability (or opposite factor – Neuroticism) (Borkenau & Lieber, 1993; Shevlin et al., 2003, but see Penton-Voak et al., 2006). Therefore, we did not expect to find significant accuracy neither in the judgment of this factor, nor in the judgment of the second order factor Anxiety, loaded mainly by Emotional Stability. Generally, women are better at correctly rating the personality of others (e.g. Ambady, Hallahan, & Rosenthal, 1995). However, to our knowledge no study so far has focused on differences in the accuracy of personality ratings on the basis of facial appearance made by women and men.

2. Methods

2.1 Facial photographs

In total 138 females (aged 19 – 29, $M = 22.7$, $SD = 2.1$) and 80 males (aged 19 – 29, $M = 22.5$, $SD = 2.1$) participated as target persons. All of them were students of the Faculty of Science, Charles University in Prague (all Caucasian). The images were

taken under standardized conditions using camera Fuji S602 Zoom on a tripod, with a resolution of 2084 x 1546. Participants were standing in front of a white background, 1.5 m from the camera and they were instructed to pose neutrally and to look directly into camera. Women were asked not to use any facial cosmetics (e.g. make-up) and all their accessories (glasses, jewelry etc.) were removed before photographs were taken. Photographs were cropped so as the eyes of all participants were horizontally at the same height and a standard length of neck was visible. All of the individual photographs were used in our previous study (Rubesova et al., submitted). Here, we used this set of images as a source set from which individuals scoring extremely on the studied factors were selected.

2.2 Personality assessment

Cattell's 16 PF questionnaire was used to assess the personality of the target individuals (Cattell et al., 1970; Rican, 1975). The 16 Cattell's factors emerged from factor analysis of ratings of scales identified on the basis of lexical hypothesis (Allport & Odbert, 1936; Cattell, 1947). This personality measure was used previously in a zero acquaintance study on judgments of individual faces (Rubesova et al., submitted). Form A of the questionnaire, which is suitable for research purposes and consists of 185 items, was administered. Two main second order factors, Exvia (loaded by factors Warmth, Social Boldness, Liveliness, Dominance and negatively by Self-Reliance) and Anxiety (loaded negatively by factors Emotional Stability, Social Boldness, Perfectionism, Tension and positively by Vigilance and Apprehension) can be derived from the primary personality factors scores. These second-order factors were calculated for each target person as recommended in Cattell's et al. (1970) Handbook. The participants completed the questionnaire at home and then handed it back to the researchers. Sten values were calculated for each factor and target person. For overview of Cattell's 16 factors and the studied factors see Table 1.

2.3 Composite images

Images of 15 women and men scoring the highest and the lowest on each of the selected factors were included in composite images. The number of individual faces used in the composites was the same as in previous research (Little et al., 2007; Penton-Voak et al., 2006). In total 40 composite images (high and low × male and female × 10

factors) were created using the software Psychomorph (see Tiddeman, Burt, and Perrett, 2001 for technical details). 219 points were manually marked on facial landmarks on each individual image (e.g. points delineating eyebrows, points marking parts of nose). Then, mean position of the points was calculated and average shape and texture generated. See Figures 1 and 2 for examples of the resulting composite images.

Individuals included in high and low composites differed highly significantly in the factor for which they were chosen (Independent Samples T test, all $p < 0.001$) and to a lesser extent also in some other personality factors. This is in agreement with Cattell's model of personality where individual factors are not entirely independent (Cattell, 1970).

2.4 Raters

The composite images were rated for personality factors by 39 females (aged 19 – 40, $M = 22.6$, $SD = 3.5$) and 34 males (aged 19 – 40, $M = 22.6$, $SD = 3.7$, one person did not state his age). Another 21 females (aged 20 – 25, $M = 21.4$, $SD = 1.4$) and 15 males (aged 20 – 28, $M = 22.3$, $SD = 2.2$) judged the composite faces for attractiveness. All of the raters were students of Faculty of Humanities, Charles University in Prague, all Caucasian. Participants were recruited during breaks in a hall in the university building.

2.5 Procedure

The first group of raters judged all of the composite images on 10-point scales for each congruent personality factor (e.g. low- and high-Dominance composites were judged only for Dominance, low- and high-Warmth composites were judged only for Warmth etc.). The second group of raters judged all of the composite images on a 10-point scale anchored by labels “very unattractive” (1) vs. “very attractive” (10). Images were presented by software ImageRater 1.1 (for details see Rubesova et al., submitted) on a laptop screen with a resolution of 1400×1050 . At first, participants were asked to fill in a short questionnaire regarding their age, sex, and partnership status. Order of the presented images was pseudorandomized – high and low composites of the same factor were not presented right after each other. There was no time limit for the ratings. See Table 1 for the descriptions of the scales for individual factors.

3. Results

3.1 Reliability of ratings

Reliability of ratings was calculated by Kendall's coefficient of concordance, which is a measure of agreement among judges and can take on values from 0 to 1. There was significant concordance between judges in most of the judged personality factors (range of Kendall's W from 0.04 to 0.34), except for Privatness and Anxiety (see Table 2). For attractiveness, the Kendall's W was 0.13 ($p < 0.001$).

3.2 Accuracy of personality ratings

Ratings of individual composite pairs were subjected to Paired-Samples T tests. First, we analyzed judgments of both female and male raters together. Out of 10 factors, seven were judged accurately significantly higher in male high-composites: Warmth ($t_{72} = 5.13$, $p < 0.001$), Emotional Stability ($t_{72} = 2.22$, $p = 0.03$), Dominance ($t_{72} = 2.38$, $p = 0.02$), Liveliness ($t_{72} = 10.38$, $p < 0.001$), Social Boldness ($t_{72} = 2.47$, $p = 0.02$), Abstractedness ($t_{72} = 3.54$, $p = 0.001$) and second order factor Exvia ($t_{72} = 7.00$, $p < 0.001$). Two factors were rated accurately in female composites: Liveliness ($t_{72} = 2.70$, $p = 0.01$) and Abstractedness ($t_{72} = 3.30$, $p = 0.002$). Note that Dominance ($t_{72} = -3.82$, $p < 0.001$) and Reasoning ($t_{72} = -3.48$, $p = 0.001$) in females were judged erroneously, i.e. low composites were judged significantly higher on the specific factor than high composites.

Further, we analyzed female and male raters separately. Females rated significantly differently (in correct direction) high- and low-composites for Abstractedness and Liveliness in both sexes. Further, females rated accurately Warmth, Dominance, Social Boldness and Exvia in males. However, at the same time, female raters in contrast to male raters attributed Reasoning and Dominance to female composites incorrectly. Males judged Abstractedness in women and Warmth, Liveliness and Exvia in men correctly. None of the composite pairs was judged by men significantly in the opposite (i.e. incorrect) direction (Table 2).

3.3 Attractiveness ratings

Attractiveness ratings of composite pairs entered into Paired-Sample T tests. We found a significant difference in attractiveness ratings for female composite pairs Warmth ($t_{35} = -2.55$, $p = 0.02$), Reasoning ($t_{35} = -4.63$, $p < 0.001$), Emotional Stability ($t_{35} = -3.9$, $p < 0.001$), Dominance ($t_{35} = -5.76$, $p < 0.001$), Liveliness ($t_{35} = -2.53$, $p = 0.02$), Abstractedness ($t_{35} = 4.48$, $p < 0.001$), and Exvia ($t_{35} = -2.31$, $p = 0.03$) with composite images based on images of women scoring higher on respective factors rated as significantly less attractive except for Abstractedness (high-Abstractedness composite was rated as more attractive than low-Abstractedness composite). For male images a significant difference in attractiveness ratings was found for Warmth ($t_{35} = 3.06$, $p = 0.004$), Emotional Stability ($t_{35} = 4.38$, $p < 0.001$), Social Boldness ($t_{35} = 2.88$, $p = 0.007$), Exvia ($t_{35} = 3.12$, $p = 0.004$), and Anxiety ($t_{35} = -4.06$, $p < 0.001$): Composites of men scoring high on Warmth, Emotional Stability, Social Boldness, Exvia and low on Anxiety were rated as more attractive than their counterparts. Raters further tended to judge a low-Abstractedness male composite image as more attractive than a high-Abstractedness one ($t_{35} = -2.00$, $p = 0.053$).

When examining the effect of sex of the rater we found out that women raters preferred composites based on images of women scoring low on Warmth, Reasoning, Emotional Stability, Dominance, Social Boldness, Privatness, and Exvia and high on Abstractedness. Further, female raters preferred composites made of men scoring high on Warmth, Emotional Stability, Liveliness, Social Boldness, and Exvia and low on Abstractedness, and Anxiety. Males' rated attractiveness was significantly higher for female composites of high-Emotional Stability, high-Dominance, high-Liveliness and male high-Social Boldness in comparison to the attractiveness of their counterparts (Table 3).

4. Discussion

This study provides further evidence on the accuracy of personality ratings made on the basis of composite images. The obtained results support previous research which suggests that people have little difficulties in judging extraversion on the basis of facial appearance of unfamiliar individuals. The study supported and further elaborated the conclusion of previous research (Penton-Voak et al., 2006) that composite faces are

perceived as accurately, if not more, than real faces. In contrast to a study by Penton-Voak et al. (2006) in our previous study (Rubesova et al., submitted) the individual faces were presented with hair and clothes covered which made the two types of stimuli (individual vs. composite images) more similar – none of them included individual information regarding hairstyle or clothing. Thus, both the study based on individual images and the present study; provide empirical evidence that facial morphology is used as a cue to relatively accurate personality perception. Higher accuracy in judging composite images is at least partly caused by the fact that only people extreme on personality factors were included in the stimuli. Further, composite images may be rated more easily because they visualize only the facial traits common to the included individuals and thus minimize the presence of “confusing” features. Generally, trends shown in a study on individual faces (Rubesova et al., submitted) were more pronounced in the present study (e.g. Warmth in male images).

We found accuracy in judgments in all of the factors which load second-order factor Exvia, i.e. Warmth, Dominance, Liveliness, and Social Boldness, although in male composite images only. These findings thus indicate that the accuracy of judging Exvia (extraversion) is not driven by a single factor included in the second-order factor. Instead it is rated correctly both as a whole as well as its more specific contributing factors. Moreover, Emotional Stability and Abstractedness in men were rated accurately. A smaller number of accurately judged factors were found in female composite images – only Liveliness and Abstractedness.

Accurate inference of personality factors from facial characteristics may stem from perception of physical traits linked with a personality disposition via a biological factor. The most often mentioned biological factors are hormones, primarily testosterone, influencing both dominant behavior and masculine appearance (Mazur & Booth, 1998). Alternative interpretations of accurate ratings include various socio-psychological explanations such as so called “self-fulfilling prophecy” in which a person’s behavior and personality reflects other people’s impression about him/her based on his/her appearance (e.g. Clifford & Walster, 1973). Another cause of agreement between appearance and personality may be the fact that often expressed emotions are gradually fixed in physiognomy, for example a face of a frequently sad person is perceived as sad even when posing neutrally (Malatesta, Fiore, & Messina, 1987).

Besides accurate ratings we also found false attributions: women attributed Reasoning and Dominance to female composites in the opposite, incorrect way. This could be caused by a significant difference in attractiveness of high and low Reasoning and Dominance female composites: A low-Reasoning composite was considered more attractive than a high-Reasoning one. Thus, women may attribute Reasoning falsely in congruence with an attractiveness halo effect. Similarly, a more attractive low-Dominance composite was rated by females as more dominant. This is in congruence with results of our previous research where women rated attractive (and feminine) female faces as more dominant (Kotrcova, 2006). We may speculate that women may consider a more attractive female (in this case low-Dominance faces) as a potential rival and thus tend to rate her as more dominant. Nevertheless, this possibility needs to be further tested.

We found sex differences between male and female images: Male composites were judged markedly more accurately than female images. One can assume that a more extreme personality may be judged more easily. To check for this option we investigated whether male target persons had more extreme personality profiles than female target persons. No significant differences were found in variance or range of personality profiles between females and males (data not shown). We can thus say that the sex differences in accuracy of ratings were not caused by differences in personality of rated men and women. There are several other possible explanations for the fact that males were perceived more accurately: First, there may be higher variance in facial traits in males (influenced e.g. by different levels of testosterone). However, our data do not allow us to decide whether this explanation is plausible. Alternatively, given the fact that male images were judged accurately primarily by women, the discrepancy could be explained by aptitude of women to perceive correctly men's personality from limited information. According to Triver's investment theory female mammals are the sex which invests more in the offspring (Trivers, 1972), which in turn makes them more choosy than males with regard to mate choice. Thus, females should put more emphasis on the qualities of a mate than males. If a face represents valid information about a person, then females should be better at "reading" this information than males. Alternatively, as females are on average smaller and a physically weaker sex, they might have been under a stronger pressure to develop these skills to avoid conflicts. Needless to say, this assumption needs to be tested more specifically.

The pattern of attractiveness and personality ratings of individual composite pairs indicates that women may be – in comparison to men – more influenced by attractiveness when judging personality factors of an unknown individual. Women tend to attribute more desirable factors to more attractive male faces and in fact were often correct in making such inferences. However, the causality of the link between a desirable factor and physical attractiveness cannot be deciphered from our data – women may rate a man’s face as more attractive on the basis of perceiving a more desirable personality or may attribute more desirable personality traits to faces they like (Little, Burt, & Perrett, 2006). When judging female’s personality, women are influenced by attractiveness of the face to a lesser extent. In male raters, the statement “what is beautiful is good”, seems to be negligible: Except for Social Boldness and Anxiety in men’s images, we found no significant association between preferences for a member of a composite pair and a tendency to attribute a more desirable personality to such stimulus.

To conclude, our results provide additional evidence that personality can be judged accurately merely on the basis of facial traits captured in composite images. Our results indicate for the first time that all of the traits included in extraversion (in our case Exvia) can be judged from faces accurately. The ability to perceive personality of others accurately based on limited information (e.g. face) could be hardly explained by social learning alone, which suggests that an evolutionary framework represents a suitable approach in interpreting the obtained results. The sexual differences found further indicate a higher evolutionary significance of this ability for women, probably mainly related to mate choice.

Figure 1

Figure 2

Acknowledgements

This study was supported by grants GACR 406/09/0647, 406/07/0705, Czech Ministry of Education grants 0021620843 and 0021620828, GAUK 2203/2007. We thank all volunteers who participated in the study, Miroslav Rubes for creating The

ImageRater 1.1 software, Ales Kubena for advice regarding statistical analysis, and Jindra Havlickova and Shelly Kemp for language corrections.

References

- Albright, L., Kenny, D. A., & Malloy, T. E. (1988). Consensus in personality judgments at zero acquaintance. *Journal of Personality and Social Psychology*, *55*, 387-395.
- Allport, G. W., & Odbert, H. S. (1936). Trait names: A psycho-lexical study. *Psychological Monographs*, *47*, whole No. 211.
- Ambady, N., Hallahan, M., & Rosenthal, R. (1995). On judging and being judged accurately in zero-acquaintance situations. *Journal of Personality and Social Psychology*, *69*, 518-529.
- Borkenau, P., & Lieber, A. (1992). Trait inferences: Sources of validity at zero acquaintance. *Journal of Personality and Social Psychology*, *62*, 645-657.
- Cattell, R. B. (1947). Confirmation and clarification of primary personality factors. *Psychometrika*, *12*, 197-220.
- Cattell, R. B., Eber, H. W., & Tatsuoka, M. M. (1970). Handbook for the sixteen personality factor questionnaire (16 PF®). Champaign, Institute for personality and ability testing.
- Clifford, M. M., & Walster, E. (1973). The effect of physical attractiveness on teacher expectations. *Sociology of Education*, *46*, 248 – 258.
- Hume, D. K., & Montgomerie, R. (2001). Facial attractiveness signals different aspects of “quality” in women and men. *Evolution and Human Behavior*, *23*, 93-112.
- Kotrcova, A. (2006). *Attributing personality features on the basis of facial appearance*. Unpublished master’s thesis, Charles University in Prague, Czech Republic.
- Little AC, Burt DM, Perrett DI. 2006. What is good is beautiful: Face preference reflects desired personality. *Personality and Individual Differences*, *41*,:1107-1118.
- Little, A. C., & Perrett, D. I. (2007). Using composite images to assess accuracy in personality attribution to faces. *British Journal of Psychology*, *98*, 111-126.
- Malatesta, C., Fiore, M., & Messina, J. J. (1987). Affect, personality and facial expressive characteristics of older people. *Psychology and Aging*, *2*, 64 – 69.
- Mazur, A., Booth, A. (1998). Testosterone and dominance in men. *Behavioral and Brain Sciences*, *21*, 353 – 397.

- Penton-Voak, I. S., Pound, N., Little, A. C., & Perrett, D.I. (2006). Personality judgments from natural and composite facial images: More evidence for a “kernel of truth” in social perception. *Social Cognition*, 24, 490-524.
- Rican, P. (1975). Šestnáctifaktorový dotazník 16PF (handbook). Psychodiagnostika: Praha.
- Rossier, J., de Stadelhofen, F. M. & Berthoud, S. (2004). The hierarchical structures of the NEO PI-R and the 16 PF 5*. *European Journal of Psychological Assessment*, 20, 27-38.
- Rubesova, A., Lindova, J., Pivonkova, V., Flegr, J., Kubena, A., Penton-Voak, I. S. et al. (2009). *Warmth, Liveliness, and Social Boldness can be assessed according to facial appearance: Effects of gender and cultural origin*. Manuscript submitted for publication.
- Shevlin, M., Walker, S., Davies, M. N. O., Banyard, P., & Lewis, C. A. (2003). Can you judge a book by its cover? Evidence of self-stranger agreement on personality at zero acquaintance. *Personality and Individual Differences*, 35, 1373 – 1383.
- Tiddeman, B. P., Burt, M., & Perrett, D. I. (2001). Prototyping and transforming facial textures for perception research. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21, 42-50.
- Trivers R. 1972. Parental investment and sexual selection. In: Campbell B (Ed), *Sexual selection and the descent of man*. London: Heinemann. p 136-179.
- 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.

Table 1

Descriptions of Cattell's 16 primary factors and two second-order factors.
Studied factors are marked by asterisk.

Personality factor	Low score description	High score description
Warmth*	Reserved, inadaptable	Outgoing, warm
Reasoning*	Less intelligent, slow in thinking	More intelligent, bright
Emotional stability*	Affected by feelings, immature, emotionally changeable	Emotionally stable, mature, calm
Dominance*	Submissive, humble, mild	Dominant, competitive
Liveliness*	Sober, serious, spleenful	Happy-go-lucky, enthusiastic
Rule-Consciousness	Weaker superego strength, unreliable, lax	Stronger superego strength, conscientious, persistent
Social Boldness*	Shy, timid	Venturesome, bold
Sensitivity	Utilitarian, objective, unsentimental	Sensitive, aesthetic, sentimental
Vigilance	Trusting, unsuspecting	Vigilant, suspicious
Abstractedness*	Practical, interested in facts	Imaginative, unconventional, creative
Privateness*	Unpretentious, naïve, artless	Calculating, socially alert, sophisticated
Apprehension	Self-assured, unworried	Apprehensive, self doubting
Openness to change	Traditional, attached to familiar	Open to change, experimental
Self-reliance	Group-oriented, affiliative	Self-reliant, solitary
Perfectionism	Tolerated disorder, unexacting	Perfectionistic, organized
Tension	Relaxed, placid, tranquil	Tense, high energy, impatient
Exvia (sec. order)*	Introverted	Extraverted
Anxiety (sec. order)*	Has peace of mind	Anxious

Table 2

Concordance between judges and paired-samples t tests of personality ratings of female and male composite pairs made by males and females. * indicates $p < 0.05$, ** indicates $p < 0.001$.

Personality factor	Kendall's W (female and male raters together)	Female composite images		Male composite images	
		Female raters t_{38}	Male raters t_{33}	Female raters t_{38}	Male raters t_{33}
Warmth	0.19**	1.05	-1.77	2.77*	5.32**
Reasoning	0.09**	-3.66**	-1.22	-0.81	-0.30
Emotional Stability	0.04*	-0.39	1.00	1.88*	1.19
Dominance	0.08*	-3.54**	-1.68	2.39*	0.92
Liveliness	0.34**	3.38**	0.88	8.09**	6.74**
Social Boldness	0.09**	0.13	0.21	3.49**	0.14
Abstractedness	0.08*	2.30*	2.35*	3.37**	1.52
Privateness	0.03	-1.29	-0.61	0.13	-0.96
Exvia (sec. order)	0.30**	0.34	0.40	4.18**	6.02**
Anxiety (sec. order)	0.03	0.42	1.73	-1.28	0.91

Table 3

Paired-samples t tests of attractiveness ratings of female and male composite pairs made by males and females. * indicates $p < 0.05$, ** indicates $p < 0.001$.

Personality factor	Female composite images		Male composite images	
	Female raters	Male raters	Female raters	Male raters
	t ₂₀	t ₁₄	t ₂₀	t ₁₄
Warmth	-3.01*	-0.21	2.53*	1.72
Reasoning	-5.47**	-1.15	1.94	0.25
Emotional Stability	-3.17*	-2.30*	5.23**	0.85
Dominance	-4.64**	-3.33*	-0.42	0.72
Liveliness	-1.55	-2.65*	2.14*	-0.54
Social Boldness	-2.30*	-0.19	2.30*	2.48*
Abstractedness	4.26**	2.05	-2.10*	-0.40
Privateness	-2.68*	-0.16	-0.10	-1.70
Exvia (sec. order)	-1.74	-1.47	3.02*	1.20
Anxiety (sec. order)	0.26	-0.19	-3.41*	-2.45*

Figure 1.

Composite images derived from 15 males scoring the highest and the lowest on selected Cattell's factors.

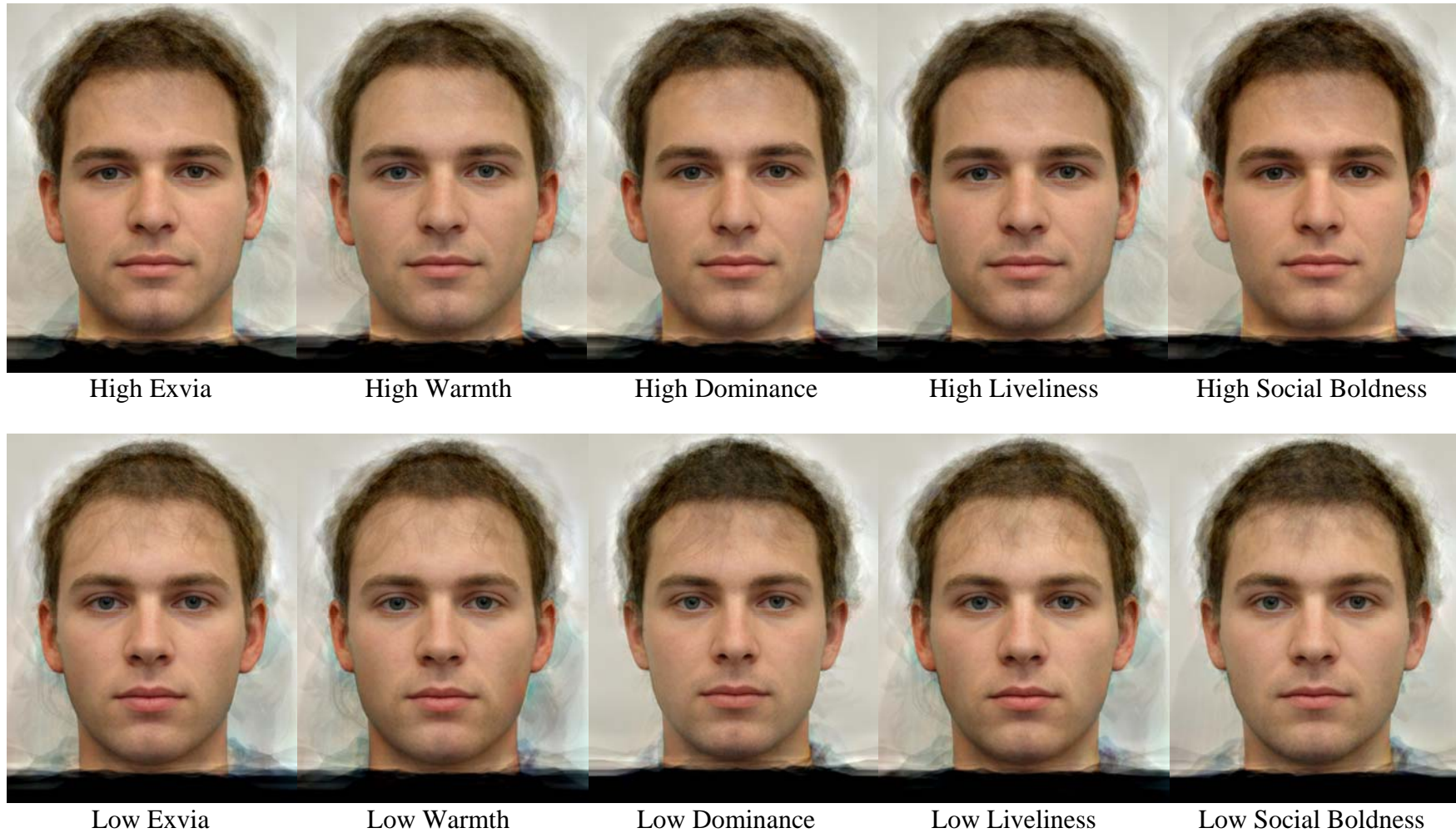
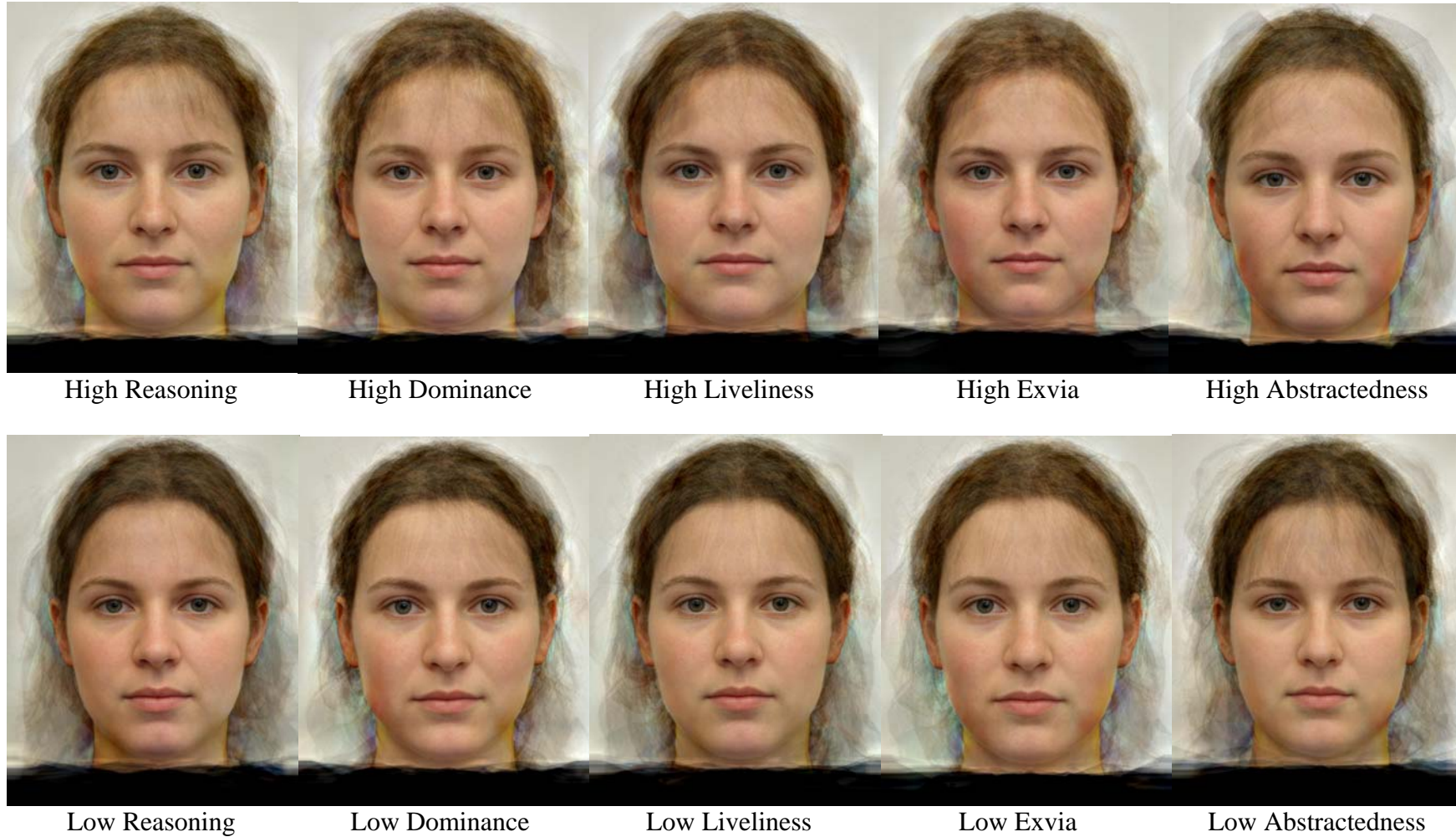


Figure 2.

Composite images derived from 15 females scoring the highest and the lowest on selected Cattell's factors.



Shrnutí:

Jádro předložené disertační práce tvoří pět odborných článků, z nichž dva byly již publikovány v impaktovaných odborných časopisech a ostatní tři články jsou odeslány k publikaci. Tematicky je práce zaměřená na dva aspekty lidské morfologie – poměr 2. a 4. prstu a morfologii lidské tváře – ve vztahu k behaviorálním a psychosociálním charakteristikám a působení pohlavního hormonu testosteronu. Práce je rozdělená na dvě části. V první části se věnuji zmapování názorů na problematiku vztahu lidského těla a osobnosti v kontextu vědy 20. století a shrnuji známé, i méně uváděné aspekty nejvíce rozšířených biotylogických škol (E. Kretschmer, W. Sheldon). V další části se věnuji shrnutí poznatků o vztahu mezi lidskou morfologií a dalšími behaviorálními a psychosociálními aspekty člověka v kontextu vědeckého výzkumu současnosti. Za jeden z možných mechanismů, který vysvětluje vztah všech zmíněných složek, bývá označováno působení biologického faktoru (např. pohlavního hormonu testosteronu). Z těchto důvodů v první části práce shrnuji současné poznatky o působení testosteronu na člověka v průběhu jednotlivých ontogenetických stádií. Do druhé části disertační práce je zahrnuta kapitola Historické poznámky, která již byla publikována v rámci odborné knihy *Lidský obličej, Vnímání lidské tváře z pohledu kognitivních, behaviorálních a sociálních věd*. V této části jsem se pokusila zmapovat historii názorů na způsob vztahování duše a těla, řečeno více tradičním způsobem, v evropském kulturním kontextu. Dále uvádím odborné články, na kterých jsem se autorsky podílela. První dva články řeší problematiku poměru 2. a 4. prstu za prvé ve vztahu k psychologickým vlastnostem, za druhé ve vztahu k nákaze parazitem *Toxoplasma gondii*. Tři následující články řeší problematiku morfologie lidské tváře ve vztahu k psychologickým vlastnostem. První článek se věnuje výzkumu vztahu maskulinity mužské tváře a psychologických vlastností Cattellova osobnostního dotazníku. Výzkum prokázal vztah mezi maskulinitou a psychologickou Dominancí. Tento výsledek je interpretován v kontextu evoluční psychologie, která předpokládá mezi maskulinitou a dominancí úzký vztah. Na základě rozvinutí maskulinních rysů lze zřejmě dominanci správně odhadnout, což může mít adaptivní hodnotu. Vztah mezi aktuální hladinou testosteronu a maskulinitou či dominancí jsme neprokázali. V dalších člancích jsou předloženy výsledky studií, ve kterých jsme testovali možnost správného posouzení psychologických vlastností Cattellova osobnostního dotazníku na základě vzhledu tváře. Naše výsledky naznačují, že správné hodnocení je možné zejména v případě Společenskosti, Sociální smělosti a Entusiasmu za použití individuální

fotografie jako stimulu. Za použití kompozitního snímku z fotografií tváří jedinců dosahujících extrémních hodnot dané psychologické vlastnosti, byla schopnost rozpoznat míru této vlastnosti nalezena kromě výše uvedených vlastností také v případě Emocionální stability, Dominance, Bohémnosti a Extroverze mužů. U žen byly správně rozpoznávány pouze dvě psychologické vlastnosti: Entusiasmus a Bohémnost. Naše výsledky podporují hypotézu pravdivého jádra, která předpokládá možnost správného rozpoznávání psychologických charakteristik na základě vzhledu tváře. Existence určitého vztahu mezi vzhledem a osobností člověka je pro splnění tohoto předpokladu nutnou podmínkou.