

BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA ČSSR 1989 - 1990

VYBRANÉ KAPITOLY Z MORFOLOGIE ČLOVĚKA

Přípravný text pro kategorie A,B

RNDr. Jan Beneš, CSc

ÚDPM JF PRAHA

Obsah

Předmluva	1
1. Kůže a kožní ústrojí	4
1.1. Anatomie kůže	4
1.2. Barva kůže	5
1.2.1. Adaptivní vlastnosti barvy kůže	6
1.2.2. Barva kůže a syntéza vitamínu D	8
1.2.3. Metodické pokyny pro měření intenzity barvy kůže	9
1.3. Ochlupení	10
1.3.1. Primární ochlupení	10
1.3.2. Sekundární ochlupení	10
1.3.3. Terciární (terminální) ochlupení	16
1.3.4. Zvláštnosti vlasového pokryvu	17
1.3.5. Barva ochlupení	18
1.3.6. Metodické pokyny pro měření barvy vlasů	19
1.4. Duhovka (iris), její struktura a barva	19
1.5. Dermatoglyfy	22
1.5.1. Metodické pokyny pro vyhodnocení prstových a dla- ňových dermatoglyfů	25
1.5.1.1. Dermatoglyfy na prstech rukou	26
1.5.1.2. Dermatoglyfy na dlaních	33
1.5.1.3. Dermatoglyfy na prstech a ploskách nohou	42
1.6. Ohybové rýhy	45
1.7. Zvláštnosti papilárního terénu - bílé linie	49
2. Boltec ušní	50
2.1. Tvar ušního boltce	52
2.1.1. Metodický návod k vyšetřování některých znaků boltce	55
2.1.2. Obrys ušního boltce	56
2.1.3. Helix	58
2.1.4. Incisura intertragica	58
2.1.5. Lalůček ušní	59
2.1.6. Proporce ušního boltce	61

Předmluva

Po delší řadě let se v biologické olympiádě pro střední školy objevuje téma "Člověk", které je plánováno na školní rok 1989-90.

Vyučujícím biologie a středoškolským studentům, kteří se do této soutěže přihlásí, je určena tato publikace, kde RNDr. Jan Beneš, CSc., vedoucí oddělení antropologie přírodovědecké fakulty UJEP v Brně, podává soubor poznatků z morfologie člověka, které do určité míry korespondují s navrženými náměty samostatných písemných prací uvedeného ročníku biologické olympiády i s vlastní soutěží.

Tato publikace je svým obsahem i zpracováním v naší literatuře ojedinelá, protože poznatky z tohoto oboru jsou rozptýleny po různých periodicky vydávaných, úzce odborných časopisech, vysokoškolských skriptech a publikacích starších a cizojazyčných /jak je patrné ze soupisu literatury/ a proto málo dostupných.

Po úvodní kapitole pojednávající o anatomii kůže, je práce rozčleněna do šesti hlavních okruhů: barva kůže, ochlupení, duhovka, dermatoglyfy, ohybové rýhy a tvar ušního boltce.

Pro cíl, který je vydáním této práce sledován, je zvláště důležité, že za každým oddílem jsou uvedeny metodické pokyny pro vyhodnocení pozorovaných znaků, což má zvláštní význam pro vypracování samostatných písemných prací i pro řešení úkolů při vlastní soutěži ve školním, krajském i ústředním kole.

Významnou a nedílnou částí publikace je množství výstižných, převážně schématicky provedených nákrešů, které jsou nutné pro pochopení textu.

Protože jednotlivé náměty samostatných písemných prací navržené autorem obsahují potřebné pokyny a další pak budou součástí textu a zadání jednotlivých soutěžních úkolů, je tato publikace důležitým přípravným, studijním textem a proto doporučuji, aby publikaci byla v přípravě na soutěž věnována zvláštní pozornost.

RNDr. Ivan Boháč

1. Kůže a kožní ústrojí

1.1. Anatomie kůže

Kůže (cutis) tvoří ochranný kryt lidského těla; kromě toho se spolupodílí na dýchání, výměně látkové, termoregulaci, příjmu vzruchů z vnějšího prostředí, syntetizuje se v ní vlivem UV záření vitamin D a za jistých okolností se v ní tvoří i protilátky.

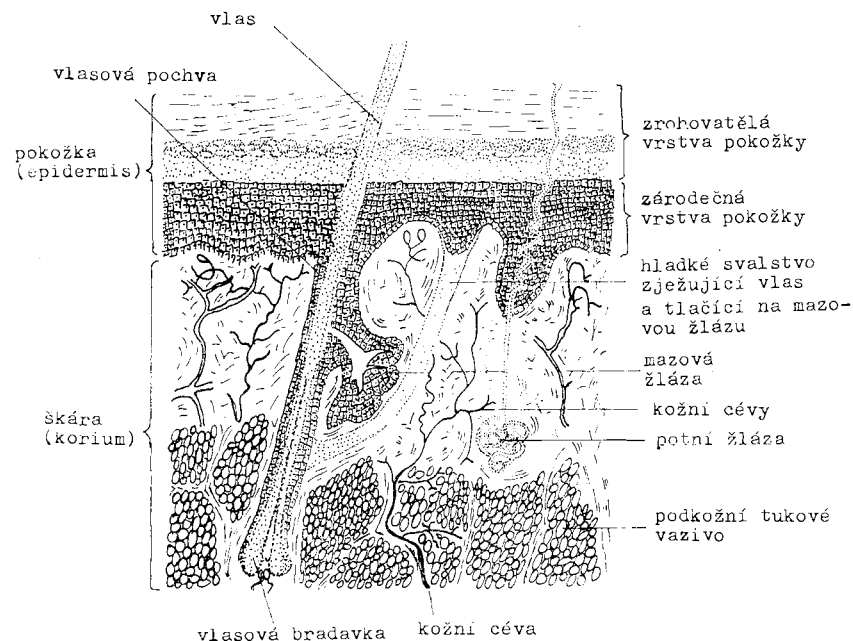
Kůže sestává ze tří vrstev: pokožky (epidermis), škály (corium) a podkožního vaziva (tela subcutanea).

Pokožka (epidermis) je derivátem zevního zárodečného listu a tvoří povrchovou vrstvu kožní. Její tloušťka kolísá mezi 0,07 až 0,4 mm. Je vystavěna z vrstevnatého dlaždicovitého epitelu. Uvnitř epidermální tkáně lze rozlišit další členění.

Ve svrchní zrohovatělé vrstvě pokožky (stratum corneum) se děje celková degenerace buněk, zevně patrná rohovatěním (keratinizací) buněk. Podle pokročilosti těchto dějů lze stratum corneum rozdělit do tří slojí: První (zevní) podvrstva, stratum proprium, je tvořena šupinovitými buňkami bez jádra s vysušenou cytoplasmou; tato podvrstva se nepřetržitě odlupuje v podobě drobných šupinek. Druhá podvrstva, stratum lucidum, je také vrstva plochých buněk prostoupených eleidinem, z něhož později vzniká keratin. Třetí podvrstva, stratum granulosum, sestává z jedné vrstvy oploštělých buněk, obsahujících zrna keratohyalinu (odpadní zrna keratinu).

Spodní vrstva pokožky, stratum germinativum, neustále doplňuje mitotickým dělením opotřebovávající se vrstvy pokožky. Skládá se ze dvou slojí: stratum spinosum, přiklánějící se na stratum granulosum a stratum germinativum. První sestává z několika vrstev polyerodických buněk; buňky v této vrstvě se čile dělí. Stratum germinativum je tvořena vysokými cylindrickými buňkami, v nichž se (mimo jádro) nacházejí zrnka melaninu. Mezi těmito základními buňkami se objevují ojedinělé pigmentové buňky - melanocyty.

Škára (corium) je produktem mesodermu. Představuje pojivovou tkáň tvořenou vazivovými buňkami s množstvím elastických fibril a je prostoupena cévami a nervovými vlákny. Nejblíže epidermis leží její stratum papillare čili vrstva subepiteliální, vytvářející výběžky různé výšky (podrobněji viz kožní reliéf). Nejvyšší papily jsou na rukou, nejnižší v hýždové krajině. Funkce stratum papillare spočívá ve zvětšení soudržnosti epidermální a vazivové vrstvy kůže. Současně zlepšuje vyživování pokožky a její inervaci. Terminální vrstvou škály je stratum reticulare. Obsahuje vlákna kolagenní, elastická a ojedinělé



Obr. 1. Schématický řez kůží (Pramen: Borovanský L. et al., 1955)

svalové buňky. Vazivo má plstvitou strukturu. Kůže je potom spojena s podkladovou vrstvou podkožního vaziva - tela subcutaneas.

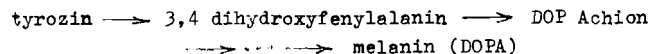
Tloušťka kůže kolísá místně i individuálně. Zvláště tenká je kůže na víčkách očních a penisu (asi 0,5 mm), naopak nejsilnější kůže se vytváří na dlaních a na ploskách (až 4 mm).

1.2. Barva kůže

Pigment melanin, vzniká ve specifických dendritových buňkách - melanocytech. Tyto buňky jsou umístěny v základních vrstvách epidermis a svými výběžky dosahují povrchových vrstev; pigment se však tvoří též v buňkách škály. V melanocytech se nacházejí melaninová zrníčka (granule), jejichž četnost určuje intenzitu kožního zbarvení. U tmavě pigmentovaných jedinců je jich více a jsou větší, jejich biochemické složení je však stejné jako u granulí jedinců světle pigmentovaných.

Melanin vzniká během katalytické přeměny (melanogenézy) amino-

kyseliny tyrozinu:



Do melanogenézy vstupuje více enzymů, především polyfunkční enzym tyrozináza (fenoloxydáza), jejíž působnost je vázána na UV záření. Proto je proměnlivost (variabilita) barvy kůže podmíněna jak dědičně (kvan- titou a kvalitou příslušných enzymů), tak i vlivem ostatních činitelů, třeba intenzitou absorbovaného UV záření. Je-li melanogenéza narušena enzymovou blokádou (též dědičně podmíněnou!), melanin se netvoří - vzniká tzv. albinismus.

Barva kůže se s věkem mění. Kůže našich novorozenců je tenká a pro- svítají v ní kožní cévy. Protože je v ní pigmentu málo, je růžová. Ča- sem však pigmentu přibývá. Dospělí mají zpravidla kůži na zádech tmav- ší, na břiše světlejší, na dlaních a ploskách je kůže skoro bez pig- mentu, a to i u lidí tmavě pigmentovaných, např. u černých Afričanů.

Na tvorbě pigmentu se spolupodílí několik činitelů. Tmavší skvrny v obličejí těhotných žen se připisují zvýšené produkci ženských pohlav- ních hormonů. Kastrovaní muži se opalují na slunci jen zvolna, neboť u nich vážne - v důsledku nedostatku pohlavních hormonů - syntéza me- laninu.

Dědičnost barvy kůže je zjevně polygenního typu a zúčastněné geny mají převážně aditivní efekt; přitom nejsou ani dominantní ani epista- tické. Statistickými postupy bylo odhaleno, že počet zúčastněných lo- kusů není velký, dokonce se zdá, že jich není více než pět. Z nich byl dosud rozpoznán jen jeden: lokus zodpovědný pro tvorbu tyrozinázy. Re- cesivní alela na tomto lokusu je v homozygotním stavu odpovědná za al- binismus.

1.2.1. Adaptivní vlastnosti barvy kůže

Barva kůže je mimořádně proměnlivým znakem. Celosvětově kolísá od čistě bílé až po barvu zaprášených černých bot. Protože však tato její proměnlivost je patrná zejména v mezipopulačních rozdílech (např. mezi Evropany a černými Afričany) a nikoli uvnitř populací (např. mezi Evro- pany nebo mezi Asiaty), uvažuje se v této souvislosti o typickém poly- typismu.

Soudě z množství pigmentu, který se nachází v kůži obyvatel naší Země, je prakticky jisté, že je adaptivního charakteru. Skutečně, po- díváme-li se na mapu Země, na níž jsme vyznačili obyvatele podle bar- vy kůže, nemůžeme přehlédnout zabydlení tropických zeměpásů tmavým mela- nodermním) obyvatelstvem, zatímco zeměpásky s nižší teplotou a méně pro-

nikavým slunečním zářením neopak obyvatelstvem světlým (leukodermním). Tato očividná skutečnost se nevztahuje pouze na barvu kůže, nýbrž i na barvu vlasů a oční duhovku.



Obr. 2. Barva kůže obyvatelstva Země s následným rozdělením:
1) bílá, 2) světle brunátní, 3) žlutá, 4) žlutohnědá,
5) tmavě hnědá a 6) černohnědá (Pramen: Lundmen B., 1967)

V minulosti byly z adaptivní reakce kůže vyvozovány závěry v tom smyslu, že určité množství tmavého pigmentu je do určité míry univerzální a zcela nezbytnou ochranou před škodlivým UV zářením. Zdá se za prokázané, že UV záření atakuje DNA tvořící thyminové dimery. A jedinou obranou je za- bránit proniknutí krátkovlnné složky světla, což se děje vsunutím mezi- článku v podobě pigmentu. Reaguje tak nejenom člověk a ostatní živoči-

chové, reagují tak dokonce i rostliny ve vyšších zeměpisných polohách, zbarvující své listy ochrannými barvami. Důkazem může být opět geografické rozmístění obyvatel podle barvy kůže, ovšem s ohledem k biotopům, které obývají. Tak např. Indiáni obývající rovníkové pralesy jsou světlejší než jejich příbuzní ze severozápadu USA. Nejtmavější Afričané nežijí kolem rovníku, nýbrž v savanách na jih od Sahary až po severní hranice deštného pralesa a dále od jižní hranice tohoto pralesa směrem na jih. A nahlédneme-li do severovýchodního asijského prostoru, místy jsou zdejší obyvatelé pigmentováni více, než to vyžaduje zeměpisná šířka, avšak podnebí ano (např. Himálaje).

Poškození buněk krátkovlnnou složkou slunečního záření může vést v krajním případě až ke vzniku rakoviny kůže, která je důsledkem mutací dělivých buněk, vyvolaných přímým poškozením DNA a reparačními procesy. Jen tak lze vysvětlit, že u afrických černochů se rakovina kůže téměř nevyskytuje, kdežto u černošských albínů a bělochů původem z Evropy ano.

Je-li nadměrné zbarvení kůže v tropických oblastech pro domorodé obyvatelstvo adaptivní vůči UV záření, není adaptivní vůči termoregulaci. Tmavá kůže absorbuje více tepelného záření než kůže světlá, což je nevýhodné pro černocha v Africe (který se dříve a rychleji potí než běloch, ovšem za menší ztráty solí), ale výhodné řekneme pro arktického Indiána nebo Eskymáka, pokud se ovšem sluní. Výše uvedená neadaptivnost melanogenezy vůči termoregulačnímu systému je zřejmě vyvažována dalšími procesy, během nichž vzniká z příslušných provitaminů vitamin D.

1.2.2. Barva kůže a syntéza vitaminu D

Metabolické procesy člověka nemají asi zakódovaný žádný regulační mechanismus, jenž by určoval optimální hladinu vitaminu D v těle. Zdá se proto, že zatím jediným regulačním činitelem při tvorbě vitaminu D je barva kůže a její rohovatění (keratinizace). Takže zvrtná letní pigmentace a keratinizace, známá jako opálení, by mohla (za přítomnosti rizika vzniku rakoviny kůže při nadměrném oslunění!) představovat prostředek k uchování fyziologicky neměnné rychlosti syntézy vitaminu D, navzdory sezonnímu výkyvu v intenzitě UV záření, zcela běžným ve vysokých zeměpisných šířkách.

V roce 1958 odhadl H. Beckmier, že za pouhé tři hodiny může 1 cm² bílé kůže syntetizovat 18 I. U. (mezinárodních jednotek) vitaminu D. Je-li tomu tak, potom rychlost syntézy by mohla poskytnout dostatečnou denní dávku vitaminu D dítěti ze severní Evropy, které může denně vystavit slunečnímu záření pouze svou tvář. Půjdeme-li v našich úvahách ještě dál a vypočítáme, kolik by takový pigmentovaný jedinec syntetizoval

vitaminu D v tropech řekneme za šest hodin, dojdeme k číslu 800 tisíc I. U., tzn. 8krát více než je potřeba k vyvolání hypervitaminózy D. Se zavedením reflektometrie, mimořádně přesné metody měření množství pigmentu v kůži, bylo jednoznačně potvrzeno že stupeň ztmavění je v obráceném poměru k množství přijatého UV záření. Dále se ukázalo, že blokáda syntézy melaninu (albinismus) podmiňuje výskyt zcela nepigmentovaných jedinců, kteří přijímají tolik UV záření jako běloši původem z Evropy. Údaje, které mají dnes vědci k dispozici, vysvětlují, proč černoši obývající oblast, kolem rovníku, syntetizují pouhých 5 až 10 % vitaminu D v porovnání s bělochy (či černošskými albíny), kteří zdědí žijí s nimi a proč černoši v tropech netrpí na rozdíl od bělochů tvorbou ledvinových kamenů včetně nadměrného zvápňování tkání.

Z dnešního pohledu se tedy zdá, že to byli dva činitelé, kteří ubírali či přidávali lidské kůži pigmentu. Byla to rakovina kůže a tvorba vitaminu D. Oba činitelé byli v podstatě selekčními silami velké účinnosti a je vskutku na pováženou, které z nich přiznat větší váhu.

1.2.3. Metodické pokyny pro měření intenzity barvy kůže

Barva kůže člověka je na různých místech těla různá. Kromě toho se její intenzita mění i během ročních období, zejména podle toho, jak je vystavena zevním vlivům. Přirozená barva kůže může být ovlivněna též špinou, různou kosmetickou úpravou, oleji, malováním, nemocí, těhotenstvím, psychickými stavy (zardnutím) atp. S ohledem ke všem těmto činitelům měříme barvu kůže obvykle na více místech těla. Nejčastěji zjišťujeme její intenzitu na čele, tváři, horním a dolním rtu, hrudníku, v krajině lopatek, vnější i vnitřní straně paže, na dlani aj. Při této příležitosti je třeba věnovat zejména u dětí zvláštní pozornost křížové krajině, kde se mohou nacházet tmavěji zbarvená místa, tvořící tzv. mongolskou skvrnu.

Při určování barvy kůže se až donedávna používaly standardizované vzorníky. Tyto vzorníky byly tištěny buď na papíře nebo byly zhotoveny z různých hmot, např. ze skla ev. z porcelánu. Všechny však mají tu nevýhodu, že nevystihují přirozený sametový lesk kůže. Pro objektivní posouzení barvy kůže byla v šedesátých letech zavedena metoda reflexní spektrofotometrie, dovolující exaktně určit úroveň pigmentace.

V antropologických příručkách se uvádí, že pro velmi hrubé, nikoli však bezúčelné, určování barvy kůže naší populace lze vystačit s třístupňovým rozdělením: na světlou, střední a tmavou kůži; přitom se vyskytují píhy či nikoli. Posuzujeme většinou vnitřní stranu předloktí (kde je částečně vyloučeno oslunění) a srovnáváme s barvou kůže na čele.

1.3. Ochlupení

Chlupy savců jsou nedílnou součástí termoregulačního systému. Tvoří charakteristický kryt těla různé kvality. U několika savců došlo k druhotné ztrátě tohoto pokryvu. Soudí se, že u člověka byla tato ztráta spojena se vznikem nového termoregulačního systému, v němž pocení hrálo z ostatních fyzikálních činitelů (teplota kůže, odpařování par při dýchání, teplota moči a stolice) rozhodující úlohu.

Během individuálního vývoje jedince se postupně objevují tři kvalitativně odlišné druhy ochlupení. Označujeme je jako primární, sekundární a terciární (terminální).

1.3.1. Primárním ochlupením - lanugem, počíná obrůstat už plod mezi 4. až 6. měsícem a toto osrstění vrcholí v 7. a 8. měsíci fetálním. V té době pokrývá lanugo celé tělo plodu výjma dlaní, plosek, dorzálních konečků prstů, rtů, víček očních, prsních bradavek a zevních genitálií. S ohledem k šikmému nasazení v kůži, sledují jemné chloupky (dlouhé 0,1 až 1 cm o tloušťce 14 až 27 μm) jistý směr, čímž vytvářejí souvislé proudy (flumina pilorum) (obr. 3a), přerušované víry (fortices pilorum). Tyto proudy a víry se tvoří též u sekundárního ochlupení (obr. 3b, c, d).

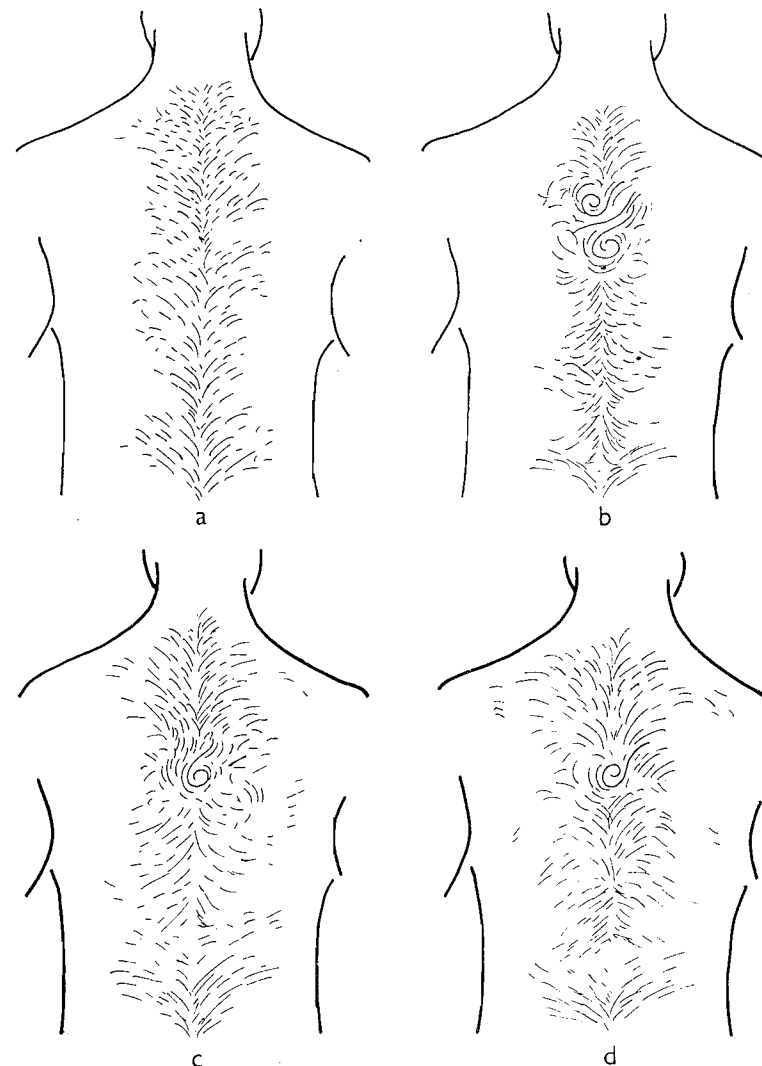
Před narozením odpadá lanugo do plodových vod. Část odpadlého lanuga plod spolky (v obsahu střeva se tvoří tzv. smolka), zbývající část se mísí se sekretem mazových žláz a odpadlými epitelovými buňkami, za vzniku bělavého mazu, kryjícího tělo novorozence.

1.3.2. Sekundární ochlupení střídá lanugo. První jeho chloupky se začínají objevovat ještě před narozením dítěte. K nim patří chloupky po těle, vlasy na hlavě (tvořící kštici), obočí a řasy na okrajích víček. Během života sekundární ochlupení zpravidla přibývá, s výjimkou vlasů, a udržuje se po celý život.

Chloupky, pili v užším slova smyslu, nahrazují zcela lanugo a přebírají po něm i směr, tzn. že tvoří vlasové proudy a víry.

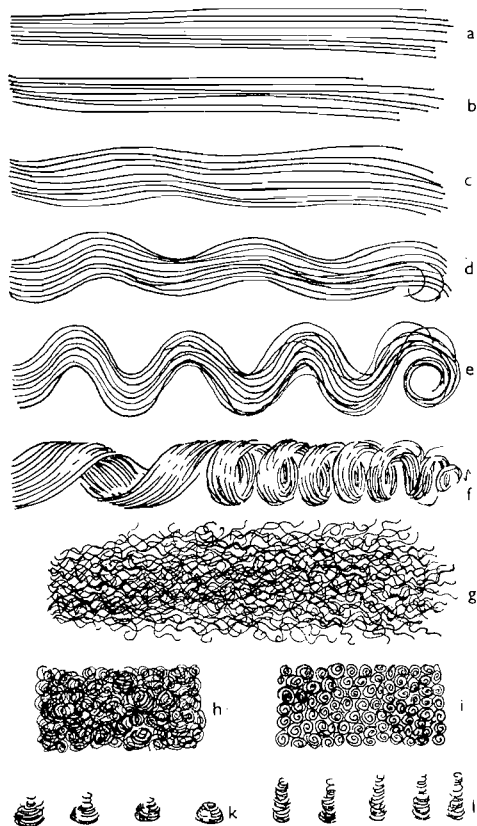
Vlasy (capilli) pokrývají mozkovnu s výjimkou dolní části čelní kosti. Zde tvoří vlasová kštice ostrou hranici. Dále přechází neostrými konturami až do krajiny týlní, kde řídne a vytrácí se v krajině šíjní (asi u druhého krčního obrátle). V krajině týlní, ale i zádové, se vlasové proudy stáčí do vírů. Nejčastěji jsou vlasové víry pravotočivé, méně často levotočivé. Řídce se vyskytují vlasové víry dva, velmi vzácně tři. Mezi vzácné případy patří též vlasové víry čelní.

Podle tvaru vlasů rozeznávají antropologové vlasy rovné, zvlněné, vlnité až kadeřavé, kudrnaté, fil-fil a spirálovitě stočené.



Obr. 3. Zádové víry: a) flumina pilorum bez víru, b) dvojice vírů - levotočivý/pravotočivý, c) pravotočivý vír, d) levotočivý vír

Rovný vlas je typický pro Mongoly, Eskymáky a Indiány. Zvlněný vlas zase převládá u Evropanů, Australců a obyvatel přední Asie. Kudrnatý vlas je charakteristický pro černochoy. S vlasy fil-fil se setkáváme u některých černochohů, Křováků z pouště Kalahari, ale též u Novoguinejských Papuánců.

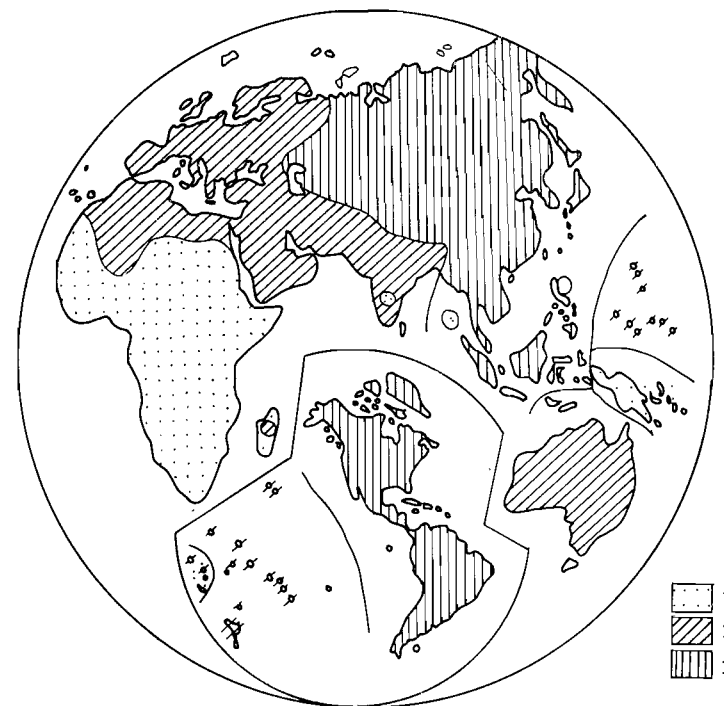


Obr. 4. Tvar vlasů s následným rozdělením: a) rovné, b) hladké, c) slabě vlnité, d) zvlněné, e) silně zvlněné, f) kadeřavé, g) lehce kučeravé, h) mírně kučeravé, i) hustě kučeravé, k) fil-fil, l) spirální (Pramen: Martin R., 1914)

Tvar vlasů podmiňuje jeho průřez. Je-li kruhový, vlas je rovný, eliptický nebo dokonce ledvinovitý vlas přechází z vlnitého tvaru až ve tvar fil-fil. Tloušťka vlasů silně kolísá. Jen u naší populace se pohybuje od 15 μm do 138 μm ; celosvětová variace tohoto znaku je ovšem podstatně širší. Přitom ženy mají v porovnání s muži v průměru vlasy silnější (průměrná šířka u našich žen činila 68,17 μm , kdežto u mužů 66,39 μm). Nejsilnější vlasy rostou na temeni a v týlu, následují vlasy spánkové; nejtenší vlasy rostou v krajině čelní. Obecně platí, že čím jsou vlasy tenčí (zvláště vlasy světlé), tím jsou hustší. Proto blondáci mají ve křivici asi 150 tisíc vlasů, kdežto lidé tmavovlasí jen 80 až 100 tisíc.

Studium tvaru vlasu nás přivedlo k neméně zajímavému problému - k mikroskopické stavbě vlasu. Protože histologická stavba vlasu je podrobně popsána v příslušných učebnicích, budeme se věnovat převážně jen mikroskopické struktuře volné části vlasu (kmeni) a některým antro-

pologicky zajímavým aspektům její proměnlivosti.

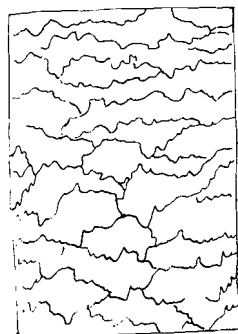


Obr. 5. Tvar vlasů obyvatel Země s následným rozdělením: 1) kudrnaté, 2) zvlněné, 3) rovné (Pramen: Lundman B., 1967)

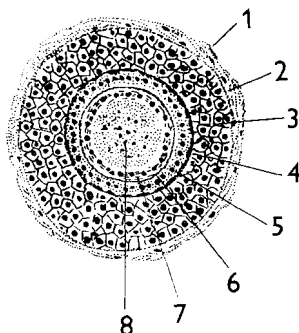
Vlas se skládá z vlasového kořene (radix), vsazeného do vlasové pochvy (folliculus). Kořen je cibulkovitě rozšířen v bulbus. Z kůže vyčnívá vlasový kmen (scapus), jenž má podobu protáhlého vřetene se zašpičatělým koncem. Nedotčený konec vlasů mají pouze novorozenci u vlasů nově se tvořících. Později je špice vlasu buď zaoblená, obroušená nebo prostě ustřižená.

Už při malém zvětšení rozlišíme na řezu vlasem povrchovou kutikulu, vrstvu korovou a dřev. Kutikula (pokožka vlasu) je složena z plochých (hranatých a zrohovatělých) bezjaderných buněk, uspořádaných jako tašky na střeše s volným koncem směřujícím ke konci vlasu. Při pohledu na povrch vlasu se tyto volné okraje jeví jako jemně zoubkované, případně

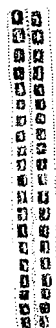
i roztřepené konce (šupiny). Tvar roztřepených konců a šupin vůbec je velmi proměnlivý a druhově specifický. Používá se při rozlišování lidských vlasů od živočišných chlupů a rostlinných vláken (obr. 6).



a



b



c



d

Obr. 6. a) Šupinové buňky kutikuly vlasu člověka po účinku louhu. b) Příčný řez folikulem vlasu člověka ve výši nad bulbem (1 = vazivová pochva, 2 = sklovitá blanka, 3 = zevní epitelální vrstva, 4 = vrstva Henleyova, 5 = vrstva Huxleyova, 6 = kutikula pochvy, 7 = kutikula vlasu, 8 = kůra vlasu). c) Srst králíka (horní část). d) Vlákno bavlněné (detail zkroucení).
(Pramen: Studnička, K. F., 1946; Čálek H., J. Schlemmer, 1944)

Pod kutikulou se nachází korová vrstva, která tvoří hlavní masu vlasu. Je složena ze zrohovatělých, podélně uložených buněk. Tyto buňky už jádra neobsahují, zato je v nich uložen barevný pigment, zčásti rozptýleně, zčásti koncentrovaně v zrnech různé velikosti. Struktura kůry vlasu a její zbarvení jsou důležitými identifikačními znaky, využívanými v kriminalistice.

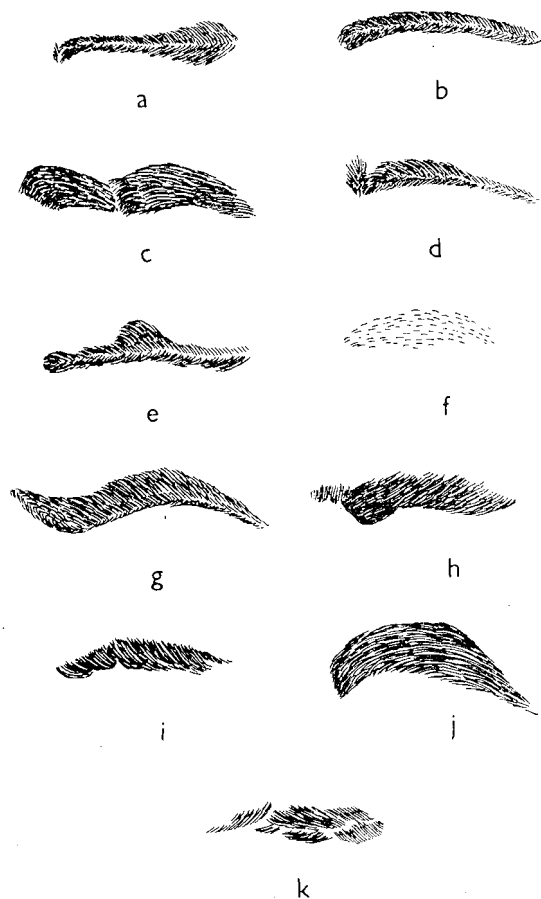
Ve středu vlasu se nachází dřev. Probíhá v ose vlasu a v procházejícím světle se jeví jako tmavá. Může souvisle probíhat celým vlasem (zpravidla u silných a tmavě zbarvených vlasů), ale nemusí (zejména u vlasů světlých); jsou též případy, kdy vlasová dřev zcela chybí (např. ve vlasu černochů). Ve dřevu šedivých vlasů jsou plynové vakuoly způsobující jeho zbarvení. Tvar dřev, případně její chybění považujeme za důležité identifikační znaky, v antropologii donedávna navíc jako znaky "rasové".

Řasy (cilia) jsou ochranným zařízením oka. Třebaže vyrůstají z okrajů víček ve třech či čtyřech řadách, jejich volné koncečky tvoří jednu souvislou řadu. Řasy jsou prohnuté a směřují v horním víčku vzhůru, v dolním víčku naopak dolů; vyskytují se však též řasy rovné. Řasy dospělých a dětí jsou přibližně stejně dlouhé, ačkoli u dětí se zdají být poněkud delší. Řasy mají téměř vždy dřev, jsou tmavé, vůbec nejtmavější ze všech chlupů a jen ve výjimečných případech šedivější. V horním víčku jsou delší než ve víčku spodním a je jich přibližně dvojnásobný počet (tj. podle síly a hustoty kolísá jejich počet mezi 150 až 200). Funkční trvání řasy není delší 150 dní; denně tedy vypadne z obou víček v průměru jedna řasa a vznikne nová.

Obočí (supercilia) se mírně klene nad horním okrajem oční. Jednotlivé chlupy směřují k okraji obličeje (laterálně), pouze na samotném počátku směřují nahoru; někdy se právě v tomto místě tvoří vír. Chlupy obočí se z celého sekundárního ochlupení objevují nejdříve. Zpočátku skládají úzký pruh, který s přibývajícím věkem zesiluje. Po třicátém roce, častěji však až po čtyřicítce se objevují na hranicích střední a vnitřní třetiny obočí ojedinělé dlouhé chlupy; v těchto místech se u mnohých savců (včetně primátů) vytvářejí hmatové chlupy.

Pokus o rozlišení jednotlivých forem uvádíme v následující příloze (obr. 7).

Tmavší zbarvení obočí vůči vlasům není výjimkou, spíše pravidlem. Chlupy obočí šedivější později než vousy a vlasy. Řídnutí obočí patří k projevům stárnutí (zvláště v zevní polovině), vypadávání obočí je spojeno povětšinou s poruchami funkce štítné žlázy.



Obr. 7. Proměnlivost obočí vyjádřená v jedenácti formách (Pramen: Rozprým F., 1934)

1.3.3. Terciární (terminální) ochlupení

Jeho vznik je spojen s pubertou a postupné jeho houstnutí v dospělosti (u mužů více než u žen) patří k věkovým změnám. V porovnání se sekundárním ochlupením, sestává z dalších, silnějších a zpravidla tmavších chlupů. Objevování se terminálních chlupů závisí na funkci žláz s vnitřní sekrecí, zejména mužských hormonů, ale i hormonů nadledvinek (viz hirsutismus) nebo hypofýzy.

Terminální chlupy se nejprve objevují na jistých místech lidského těla; později rozptýlené po celém těle. K místním terminálním chlupům patří:

Chlupy v podpaždí (hirci) se objevují v pubertě a tvoří u dospělých mužů neohraničený pás, u žen naopak zřetelně ohraničený pásek. Chlupy jsou silně zvlněné až kadeřavé, jejich průřez je eliptický až ledvinovitý.

Chlupy na ohanbí (pubes) připomínají svou strukturou chlupy v podpaždí. Jsou zprohýbané a spirálně stočené. U chlapců se objevují mezi 12. až 14. rokem, u dívek o dva roky dříve. Horní hranice ochlupení v ohanbí je druhotným pohlavním znakem. U žen je ostrá, téměř vodorovná, případně mírně prohnutá směrem nahoru (konvexně). U mužů je horní hranice nepřesná, chlupy vystupují podél bílé čáry (linea alba) vzhůru k pupku.

Vous (barba) je charakteristické terminální ochlupení mužů. Jednotlivé vousy patří mezi vůbec nejsilnější chlupy lidského těla (v průřezu až 100 μ m v průměru). Vousy se objevují později než pubické ochlupení, řídce po 16. roce (knír), rychleji po 20. roce, kdy postupně obrostají rty, brada, dolní tváře a krk zepředu. Také u žen se můžeme ojediněle setkat s vousem, zvláště na okrajích horních rtů i dolní čelisti obyčejně u brunetek po menopauze (přechodu).

Tragi - chlupy vyrůstající z okraje zevního zvukovodu a vibrisae (chlupy ve vchodu nosním) se objevují až v pokročilé dospělosti, u mužů častěji a více než u žen.

Hmatové chlupy (tzv. sinusové) jsou zvláštním druhem ochlupení. Jde o chlupy, které vyrůstají na zcela určitých místech těla i v obočí a nad ním, na tváři, nad zápěstím a na ulnárním okraji předloktí. Už nemají sinusy (cévní kapiláry kolem pochev), jak to vidíme u sinusových chlupů zvířat, ale jsou pravděpodobně pozůstatkem těchto hmatových chlupů. Třeba dodat, že v místech, kde jsou sinusové chlupy, se u lidí tvoří obyčejně pigmentovaná a cévnatá, lehce vyvýšená místa.

1.3.4. Zvláštnosti vlasového pokryvu

Mezi nejčastěji se vyskytující poruchy vlasového pokryvu patří plešatost (calvities). O plešatění uvažujeme v takovém případě, kdy vypadnutý vlas není nahrazen vlasem novým, přitom v postiženém místě dochází k intenzivnímu vylučování mazu. Už Aristoteles postřehl, že plešatost se nikdy nevyskytuje u dětí, žen a eunuchů. Pokud se vyskytuje plešatost u žen, jde ponejvíce o stavy patologické, spojené s nádorem nadledvinek. Je-li nádor odstraněn, pleš obvykle zanikne. Zdá se tedy, že jde o jev řízený hormonálně.

Výskyt pleše je v těsném vztahu s tvarem vlasů a vykazuje územní rozdíly. Častá je u Evropanů, následují černoši, jen vzácně se vyskytuje u Mongolů a Indiánů. Není jisté bez zajímavosti, že lidé, u nichž se plešatost vyskytuje, se zpravidla dožívají v průměru vyššího věku.

Opačnou poruchou je nadměrný rozvoj vlasového pokryvu těla. V této souvislosti lze uvažovat dva stavy: hypertrichosis lanuginosa a hypertrichosis vera. V prvním případě přetrvává lanugo, které roste a dále se vyvíjí. Přitom vlasový pokryv není tvořen jednotlivými chlupy, jako je tomu u lanuga plodu, nýbrž chlupy jsou seskupeny do skupinek po třech i více. V druhém případě (hypertrichosis vera) se ochlupení rozvíjí na podkladě sekundárního a terciárního ochlupení. Přitom může jít o místní rozvoj ochlupení (např. hypertrichózu bederní a křížové krajiny), nebo o celkový rozvoj ochlupení (hirsutismus).

1.3.5. Barva ochlupení

Je výsledkem kombinace zrnitého melaninu (který je ovšem přítomný jen v některých vlasech) s obsahem plynu ve vlasech a samotné anatomické výstavby vlasu, zejména struktury kutikuly. Barevný pigment produkují melanocyty zabudované do epitelu vlasových cibulek (folikulů). Ten se potom hromadí v korové vrstvě vlasu - v keratocytech. Rozdíl mezi světlým a černým vlasem je dán množstvím zrníček chemicky odlišných melaninových barviv. Feomelanin podmiňuje červené zbarvení vlasů zrzávých (rutilních) jedinců, kdežto eumelanin, který je příbuzný s melaninem kůže, je tmavohnědý, při vysoké koncentraci černý.

Snad pro všechny lidské skupiny platí, že s věkem se barva ochlupení, zvláště vlasů mění, a to u žen dokonce více než u mužů. Barvoměna vlasů je velmi často uváděna do souvislosti s hormonální činností lidského organismu. Tak tmavou barvu novorozenců odůvodňují vědci působením mateřských hormonů; skutečná barva se objeví až po jejich odeznění. Barva vlasů postupně tmavne a toto tmavnutí vrcholí kolem puberty. Později, zvláště ve vyšším věku, počne ochlupení, zejména vlasy, šedivět. Šedivění je v podstatě zastavení tvorby barevných pigmentů (melanogeneze). Počíná v okamžiku odumírání melanocytů. V melanocytech se místo zrn pigmentu počínají objevovat bublinky plynu, které dávají vlasu šedivý až bílý vzhled. Šedivé vlasy se zpravidla objevují nejdříve na spáncích, dále následují vlasy ostatních částí kůže. Z antropologického hlediska je zajímavé, že nejdříve šedivějí Evropané, následují je černí Afričané a jako poslední Mongolové, ovšem jen ve vysokém věku.

Studium dědičnosti barvy vlasů je ztěžováno nejen tím, že zbarvení vlasů není během života jedince stálé (a to platí v plné míře i o složkách pigmentového komplexu), ale k tomu všemu se ještě přidružují meto-

dické těžkosti spojené se zjišťováním intenzity a složení barvy vlasů. Proto máme o dědičnosti barvy vlasů zatím nejasné a do jisté míry i rozporné údaje. S jistotou se ví, že rutilismus se dědí jako recesivní znak. Dědičné ovlivnění je prokázáno též pro šedivění, ačkoli přesný způsob přenosu není dosud znám. Výjimkou je objevení se pruhů šedivých vlasů na čele, které je dědičné autosomálně dominantně.

1.3.6. Metodické pokyny pro měření barvy vlasů

Určování barvy vlasů se zpravidla děje pomocí srovnávací škály, tvořené prameny vlasů různých odstínů. V současné době je na antropologických pracovištích používána Fischer-Sallerova stupnice, sestávající z 30 odstínů pravých (ev. umělých) vlasů označených písmenem A - Y; k nim jsou připojeny pod čísly I - VI prameny rutilních vlasů.

Při méně náročném popisu jednotlivé odstíny spojujeme do tří kategorií: vlasy světlé (blond), střední a tmavé; rutilní vlasy dáváme do zvláštní kategorie. Pro bližší určení můžeme používat slovní výrazy jako: blond, světlé hnědé, hnědé, kaštanové, černohnědé a rudé (rutilní). U šedivých vlasů (podle návodu S. Titlbachové) ... "se snažíme, pokud je to možné určit původní barvu a současně poznamenáváme, z kolika procent jsou zešedivělé." (l.c.p. 104, 1967).

Barvu vlasů určujeme zásadně za denního světla, a to v blízkosti temenního víru na rozhraní vrchních vrstev, kde je barva vlasů i přes působení slunečního záření nejstálější.

S ohledem k těžkostem spojených s objektivním určováním odstínu vlasů, používá se, podobně jako u barvy kůže, reflektční spektrofotometrie. Vzhledem k tomu, že spektrofotometr tohoto typu není běžně dostupný, metodický předpis neuvádíme.

Z geografického hlediska je zajímavé, že většina současného lidstva má vlasy tmavé. Světlé vlasy se vyskytují jen na severu Evropy, ve Skandinávii okolo 75 %.

1.4. Duhovka (iris), její struktura a barva

Duhovka je nejventrálnější oddíl střední vrstvy oka (tunica vasculosa bulbi). Má tvar mezikruží s poněkud excentricky (posunuta směrem k nosu - nasálně) vykrojenou zorničkou neboli panenkou (pupilla). Přední plocha duhovky má charakteristickou kresbu a barvu. Zornice je ohraničena volným okrajem duhovky, tvořícím uzoučký lem kolem zorničky. Koncentricky s tímto lemem běží nepravidelná světlá čára, která dělí duhovku na úzkou vnitřní zónu zorničkovou a na dvojnásob širokou zevní zónu ciliární. Obě zóny mají individuální a zcela charakteristickou

kresbu. V zóně zorníčkové lze vidět nepravidelné radiální lišty, mezi nimiž bývají temnější papilární krypty, v zóně ciliární je paprskovitě žíhání pravidelnější a v jejím okraji jsou drobné krypty. Zevní okraj duhovky přechází v řasnaté těleso.

Ve snaze postihnout děděné kresby duhovky navrhl Zieglmayer schéma, které přikládáme. V něm - s s ohledem k barvě a kresbě duhovky (oba projevy navzájem úzce souvisejí) - rozdělil duhovky podle struktury na soustředné, kryptovité a paprskovité. Šest stupňů v každé řadě vymezuje kvantitativní odlišnost (intenzitu) těchto kreseb.

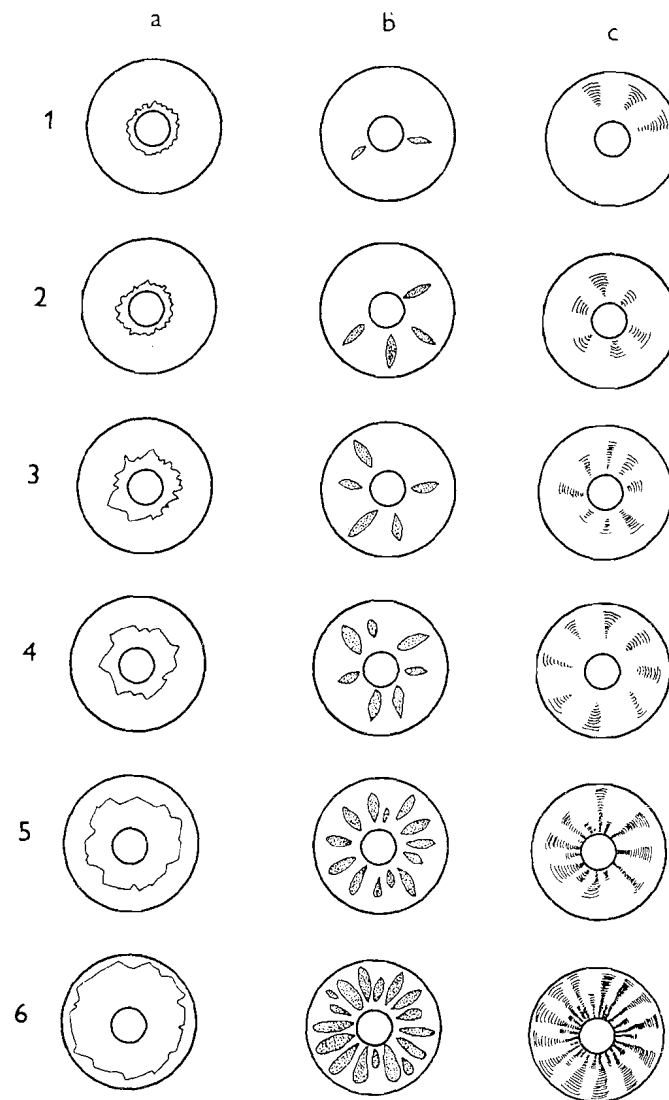
Při zkoumání struktury duhovky osvětlíme oko 40 W žárovkou a pomáháme si lupou. Ovšem nejvěrohodnější zachycení kresby získáme fotografickou technikou; přitom použijeme nastavné čočky nebo mezikroužky.

Barva duhovky je závislá na množství a uspořádání pigmentu v duhovce. Přitom složení a barva melaninu v duhovkách jsou u nejrozličnějších barev stejné. Je-li v základní vrstvě malé množství melaninových zrn, duhovky se díky Rayleighovu rozptylu jeví jako šedé, modré nebo zelené; je-li pigmentem nasycena i přední vrstva, duhovky nabývají barvy černohnědé.

Zabarvení duhovky je u člověka mimořádně proměnlivé, závislé na dědičných faktorech. Dnes se má za to, že tmavá pigmentace je dominantním znakem, přičemž barva světlá (resp. šedá a modrá bez viditelných stop hnědé pigmentace) je recesivně dědičným znakem. Je velmi pravděpodobné, že část polygenů současně řídí též chod dědičnosti barvy vlasů a snad i kůže; mezi barvou duhovky, vlasů a kůže byl zjištěn těsný vztah.

Světlé duhovky se vyskytují jenom u Evropanů a jejich potomků, a to jen u některých. V naší populaci má tmavé oči každý pátý muž, více než každý druhý má oči světlé, zbývající mají oči melírované. Totéž platí i pro naše ženy s jednou výjimkou: tmavé oči jsou poněkud častější. Dosud nikdo nezná příčiny depigmentace duhovek Evropanů a také se zatím nenašel adaptivní vztah mezi odbarvením (depigmentací) duhovky a funkčními vlastnostmi oka.

Při určování barvy očí postupujeme stejně jako při určování barvy vlasů - tzn. dbáme, aby na oči dopadalo denní světlo. Při hrubém členění dělíme oči na světlé, střední (melírované) a tmavé. Při podrobnějším členění na světle modré, modré, tmavě modré, světle šedé, tmavošedé, zelené, světle hnědé, hnědé, tmavohnědé a černohnědé. Chceme-li objektivně určit barvu očí, musíme bezpodmínečně použít vzorník, který běžně používají profesionální antropologové (např. vzorník Martinův sestává z 16 vzorků, vzorník Martin-Schultzův z 20 vzorků atd.); tyto vzorníky jsou sestaveny z modelů duhovky (povětšinou ze skla ev. jsou



Obr. 8. Schéma struktury iridy: kresba a) koncentrická, b) kryptovitá, c) paprskovitá (Pramen: Zieglmayer G., 1951)

tištěny na papíře nebo představují škálu očních protéz). Máme-li k dispozici takový vzorník, postavíme vyšetřovaného proti oknu, položíme mu vzorník vedle očí a srovnáváme barvy vzorníku s barvou duhovky vyšetřovaného. Mějme přitom na paměti, že po dlouhém bdění duhovka zpravidla poněkud zesvětluje, duhovka zesvětluje též při dlouhodobé nemoci. U albínů chybí pigment úplně. Proto jejich duhovka nabývá barvy červené, podmíněné prosvítajícím očním pozadím a cévní pletením. Ve zcela ojedinělých případech se můžeme setkat s nálezem, kdy u jednoho jedince jsou duhovky různě zbarveny (heterochromia iridis).

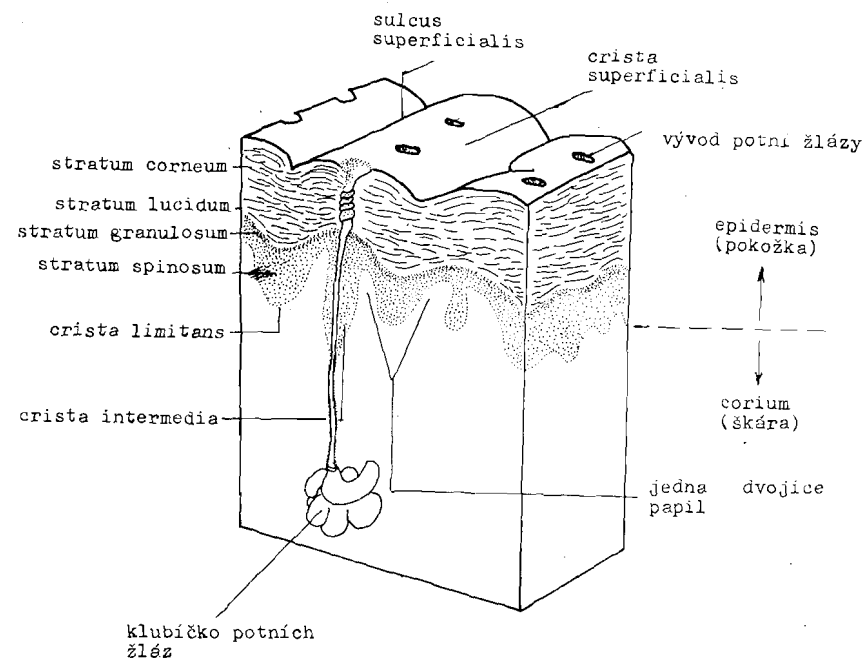
1.5. Dermatoglyfy

Na prstech rukou, dlaní, na prstech nohou a na ploškách (chodidlech) člověka se vytvářejí zvláštní vyvýšené kožní útvary, které nazýváme hmatové lišty (cristae cutis), v dermatoglyfice častěji nazývané papilární linie. Hmatové lišty tvoří jemné a souběžné řady oddělené rýhami.

Histologický řez hmatové lišty naznačuje, že pokožka (epidermis) navazuje na papily ve škáře tak, že na ně dosedá jako odlitek na matrici. Tato matrice je tvořena pro každou linii dvěma řadami papil, mezi nimiž procházejí kanálky potních žláz. Papily ve škáře vyklenují před sebou epidermis tvořící hmatovou lištu. Mezi hmatovými lištami je vytvořena pokožka crista limitans, jež na povrchu kůže odpovídá sulcus superficialis. Dvě řady papil tvořící jednu jedinou škárovou lištu, jsou od sebe odděleny epidermální lištou crista intermedia.

Papily škáry a nad nimi se klenoucí papilární lišty pokožky se zakládají během nitroděložního života. V počátečních obdobích rozlišování pokožky z ektodermu a škáry z mesenchymu zůstává plocha na rozhraní epitelu a vaziva zcela hladká. Během třetího embryonálního měsíce se však zárodečná vrstva pokožky začíná intenzivně dělit a nově vznikající buňky se na určitých okrajích vtlačují do škáry. Vzniká zjevné zvlnění, které pokračuje, takže ve čtvrtém měsíci vznikají záhyby spodní vrstvy stratum germinativum vzrůstající do škáry. Škára se v důsledku těchto tlaků rovněž tvaruje a vysílá papily do epidermis. Epidermální záhyby, později už makroskopicky vnímatelné jako hmatové lišty (linie) pokožky se tvoří na podušce prstů ve směru latero-distálním a medio-proximálním; střed pokožky prstu zůstává zatím volný. Během dalšího embryonálního vývoje se tvoří stále víc a víc těchto lišt až pokryjí celý povrch polštářků. Během pátého embryonálního měsíce vytvářejí se ve škáře potní žlázy, jejichž vývody počínají prorůstat do pokožky a v šestém měsíci se objevují na hřebenech hmatových lišt. Někdy během tohoto období se prohloubí mezi lištami rýhy (crista limitans). Jakmile počne v šestém měsíci sekrece potních žláz a rohovatění pokožky, vývoj hmatových lišt

(papilárních linií) je ukončen.



Obr. 9. Nástin stavby kůže na dlani člověka (Pramen: Borovanský L. et al., 1955; Penrose L.S., 1968)

V souvislosti se vznikem papilárního systému (jakožto součásti kožního reliéfu) bylo vysloveno několik domněnek. Podle první jsou papilární linie výsledkem napětí a tlaků v kůži během embryonálního vývoje. Podle druhé sledují papilární linie uspořádání povrchových cév a nervů. Bylo prokázáno, že za určitých okolností se papilární linie mohou vytvořit na pahýlech končetin v místech, kde končí amputované nervy (tzv. Bartošův fenomen). Jisto však je, že papilární linie mají těsný vztah k hmatu.

Na určitých místech rukou a nohou je kůže vyzdvížena ve hmatové polštářky (toruli tactiles), podložené tukovými lalůčky. Jde o pět ter-

minálních hmatových polštářků na bříscích prstů, čtyři metakarpové (interdigitální, meziprstové) polštářky, umístěné těsně před meziprstovými štěrbinami, a dva karpální polštářky v oblasti podpalcové (thenaru) a malíkové (hypothenu). Poněkud upravené rozložení analogických polštářků najdeme též na chodidle. Na těchto polštářcích vytvářejí papilární linie charakteristické obrazce, které nazýváme dermatoglyfy.

Velká proměnlivost dermatoglyfických obrazců je převážně podmíněna dědičně. Všechny zevní vlivy, které tuto proměnlivost ovlivňují, jsou časově omezené do prvních tří měsíců embryonálního vývoje. Rodinné studie dvojčat naznačily, že nedědičné faktory ovlivňují zejména uspořádání struktur obrazců; jde o tzv. minucie. Přitom se však ani u jednoho dermatoglyfického obrazce nedá s jistotou prokázat jednoduchý (monomerní) chod dědičnosti. Zbývá tedy logická úvaha, že dědičnost dermatoglyfických obrazců je polygenního typu, přičemž nemáme dosud ani přibližnou představu o počtu zúčastněných genů. Domněnka polygenní dědičnosti dermatoglyfů s aditivním účinkem genů je všeobecně přijímána u kvantitativních znaků dermatoglyfických. Z výzkumů plyne, že populační variabilita celkového počtu linií na prstech (TRC) je asi v 90 % závislá na dědičné složce, zbývajících 10 % na zevním prostředí.

Úvaha o dědičnosti dermatoglyfů nás přivedla k poznámce o využití poznatků dermatoglyfiky v praxi. Již více než sto let se používá otisků dermatoglyfů v kriminální antropologii při identifikaci osob. Několik desítek let se dermatoglyfických obrazců používá v soudní (forenzní) antropologii při stanovení otcovství v paternitních sporech; používanou metodu popsal Essen-Möller a Geyer ve třicátých letech, nověji pak pracovali naši autoři. Zvláštní pozornosti se však v posledních desetiletích dostalo dermatoglyfům ze strany teoreticky orientovaných lékařů, ale i některých kliniků. Bylo studováno zejména spojení (ať už domnělé nebo skutečné) mezi dermatoglyfy a rozmanitými dědičnými i nedědičnými chorobami. Přitom byla prokázána zjevná souvislost mezi některými dermatoglyfy a průběhem dlanových linií na jedné straně a chromozomálními aberacemi na straně druhé. Jisté aberace (poruchy) ve struktuře chromozomů totiž prokazatelně podmiňují vedle choroby též vznik velmi řídké se vyskytující dermatoglyfy, čímž vyšetření papilárního terénu nabylo u některých chorob zvlášť velké diagnostické hodnoty. Dokonce byly v této souvislosti vysloveny domněnky, zda spojení mezi výskytem jistých dermatoglyfů a patologickými stavy nespolepodmiňuje rozdíly v reprodukční zdatnosti (fitness) nositelů. Kdyby tomu tak bylo, potom by právě diferencování (rozdílná) plodnost nositelů jistých dermatoglyfických variant přispívala ke vzniku variability v dermatoglyfickém terénu.

Dermatoglyfy nejsou lidskou zvláštností a už vůbec ne lidskou "jedinečností". Dermatoglyfy jsou charakteristické pro celou třídu savců. Papilární linie se vyvinuly u vačnatců (Marsupialia), hmyzožravců (Insektivora), šelem (Carnivora) a konečně u všech primátů (Primates). S rozvojem chápavé funkce končetin primátů se hmatové polštářky primátů druhotně oplošťovaly, ale velká mnohotvárnost v utváření kožních listů byla doložena i zde. Mnohé druhy poloopic (Prosimiae) a některých ploskonosých opic (Platyrrhini) mají papilární linie pouze na vlastních hmatových poduškách a plocha mezi nimi je pokryta výlučně bradavkami. U úzkonosých opic (Cathartini) včetně lidoopů (Pongidae) a člověka (Homo) jsou papilární linie vyvinuty po celém povrchu dlaně a plosky. Porovnáme-li papilární terén člověka s papilárním terénem úzkonosých opic a lidoopů, vyplynou následující odlišnosti. Klenutí hmatových podušek je silněji vyvinuto u některých úzkonosých opic; u lidoopů a člověka jsou polštářky nízké. U většiny úzkonosých opic se na všech dlanových polštářcích vytvářejí složité dermatoglyfické obrazce; u lidoopů a člověka nikoli; tyto složité dermatoglyfické obrazce jsou u nich spíše vzácné. Ovšem opak platí pro prstové dermatoglyfy: ty jsou u lidoopů a člověka naopak složitější. Nápadný je též celkový směr dlanových linií, které u šimpanze a gorily probíhají podél osy dlaně (longitudinálně), kdežto u člověka spíše příčně (transverzálně).

Dermatoglyfy mají zřejmě význam při uchopování a manipulaci s předměty. Není však dosud žádný důkaz, že by jednotlivé typy dermatoglyfů poskytovaly svým nositelům v rozličném prostředí funkční výhody resp. nevýhody. V tomto duchu vedené výzkumy nám možná spolu s výzkumy cílenými na reprodukční zdatnost v budoucnu objasní, proč se papilární terén vyvíjel lidským směrem a také to, proč se mnohé lidské populace odlišily ve frekvenci základních dermatoglyfických útvarů.

1.5.1. Metodické pokyny pro vyhodnocení prstových a dlanových dermatoglyfů

Zhotovení otisků prstů a dlaně.

Při zhotovování otisků prstů rukou, dlaní, prstů nohou a plosek se nejčastěji používá nejjednodušší metoda s použitím cyklostylové černi. Postupujeme tak, že gumovým válečkem (s hladkým povrchem) nanese na prst nebo dlan jemnou vrstvičku cyklostylové barvy, kterou jsme předtím zpracovali na skleněné desce; nato prst nebo dlan s nanesenou barvou přitlačíme na bílý papír, který nesaje barvu (nejlépe na papír křídový). Abychom zachytili pokud možno celý papilární terén, otáčíme otiskované prsty od jednoho kraje k druhému, a to vždy jednou, nikdy zpět. Někdy dosáhneme též velmi dobrých výsledků, když nejprve výše uvedené úkony

provedeme na skle s nanesenou černí a opakujeme na křídový papír.

Snímání otisku dlaně není obtížné, má však proti otiskům prstů svá úskalí. Předně musíme válečkem nanést na dlaň barvu v tenké a stejnoměrné vrstvě. Postupujeme tak, že přejedeme válečkem přes dlaň šikmo od palce k malíku, abychom se jím dostali do prohlubně dlaně. Oblasti s kořeny prstů pak věnujeme zvláštní pozornost, neboť zde počínají prstové triradii s jejich radianty. Barvu nenanášíme nikdy dvakrát na jedno místo a také neseháme prsty do probandovy dlaně. Pokud se nám něco takového přihodí, postižený papilární terén očistíme benzinem a po jeho zaschnutí opakujeme předepsaný úkon. Otisk dlaně zhotovíme takto: Oběma rukama se přiblížíme k probantově ruce orientované dlaní dolů. U jeho pravé ruky podložíme ukazováček ukazováčkem naší levé ruky a jeho malíček podložíme ukazováčkem naší pravé ruky. Přitom zanožujeme naše palce po stranách (levý zleva a pravý zprava) distální hlavičky III. metakarpu a lehce vypneme probandovu dlaň. V tomto pevném, nikoli však bolestivém vypnutí otiskneme probandovu dlaň tak, že ji počneme pokládat od zápěstí k prstům. Jakmile celá dlaň dolehne na připravený papír, promáčkneme střed dlaně a ukazováčkem stiskneme postupně měkké okraje dlaně (i mezi prsty). Na závěr uchopíme probandův střední prst a levou rukou zajistíme jeho zápěstí; nato dlaň postupně zvedneme.

Někteří dospělí mají dlaň mimořádně nepoddajnou (tvrdou); v takovém případě výše uvedená metoda je neúčinná. Doporučujeme navinout na skleněný válec (případně na litrovou láhev) papír, vyšetřovaný otáčí válec po stole dlaní, na které má nanesenou barvu.

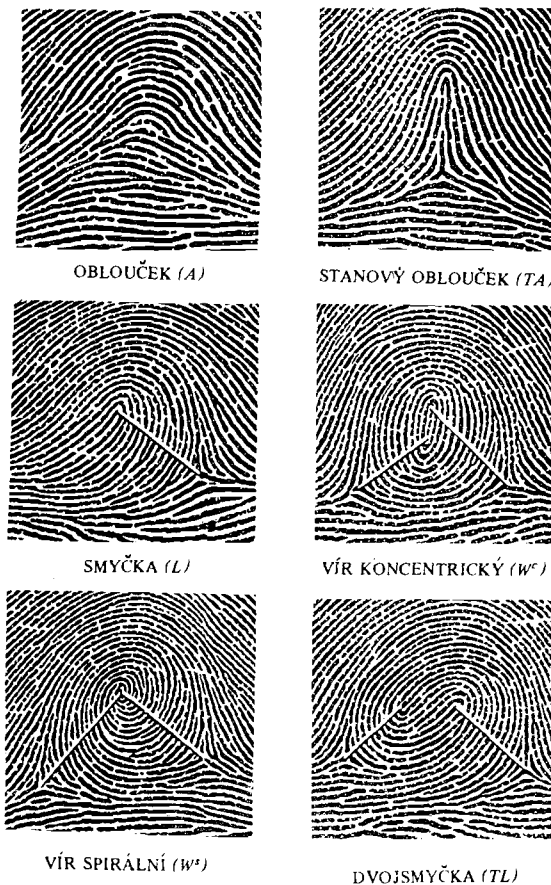
Ve snaze odstranit "špinavou" metodu zhotovování otisků, povstaly snahy o snímání otisků pomocí jemného prášku (např. pomocí argenterátu). Postupujeme tak, že papilární linie poprášíme, přebytek sfoukneme a přelepíme průsvitnou páskou. Pásek, na nějž se nalepila zrnka prášku, sejmem a nalepíme buď na černý papír nebo na průsvitnou folii; ve druhém případě můžeme otisk promítat, tím i zvětšit a snázeji vyhodnotit. Tento postup lze doporučit zejména pro snímání otisků prstů; pro otisky dlaně zatím chybí průsvitná páska odpovídajících rozměrů.

1.5.1.1. Dermatoglyfy na prstech rukou

Na poduškách prstů se papilární linie stáčí v charakteristické kresby: přímé obloučky, smyčky, dvojité smyčky (a dvojsmyčky) a víry (závity). Tyto dermatoglyfické kresby rozpoznal již J. Procházka v 18. stol. a o dalších pět kreseb pak doplnil J. E. Purkyně, čímž byl položen základ pro vznik novodobé klasifikace.

Za nejjednodušší dermatoglyfickou kresbu je považován oblouček (A, z angl. arch). Je tvořen obloukovitě probíhajícími liniemi napříč

prstem. V ojedinělých případech je do obloukovitě ubíhajících linií vložen tzv. triradius, přičemž papilární linie obíhají kolem kolmé radianty tvořící stanový oblouček (TA, z angl. tented arch). Jestliže se linie v blízkosti kolmé radianty triradia ostře stáčí zpět, posuzujeme vzor již jako smyčku (L, z angl. loop). Směřuje-li jádro tohoto obrazce a jeho vyústění směrem palcovým (radiálním) mluvíme o smyčce radiální,



Obr. 10. Základní prstové dermatoglyfy (vzory) (Pramen: Holt S., 1968)

směřuje-li jádro a vyústění směrem malíkovým (ulnárním), uvažujeme smyčku

ulnární. Jestliže se dvě smyčky do sebe zaklesnou, a to tak, že jejich vyústění je navzájem protilehlé, vzniká dvojsmyčka (TL, z angl. twin loop) se dvěma triradii a jádru vzoru. Dvojsmyčka je vzorem složitým, jako je složitým vzorem vír (W, z angl. whorl). Je-li vír tvořen spirálovitě stočenou papilární linií, označíme jej jako vír spirální (W^S), je-li tvořen spíše koncentrickými kruhy, označíme jej jako vír koncentrický (W^C). Také oba výše uvedené víry jsou po stranách ohraničeny dvěma triradii.

Mezi výše uvedenými papilárními obrazci neexistují nějaké ostré hranice. Čas od času se vyskytnou i přechodné typy. Lze se např. setkat se smyčkou tvořenou jen jednou papilární linií, nebo má smyčka náběh k víru, tzn. že její jádro nese náznak stočené linie, která není podepřena dobře vyznačeným triradiem. Někde se vytváří tzv. postranní taška (LP, z angl. lateral pocket), podobající se dvojsmyčce s jedním dosti zásadním rozdílem: osy obou smyček probíhají jednosměrně.

Ve výskytu jednotlivých dermatoglyfických kreseb nebyly zjištěny žádné zákonitosti. Snad obecně jen platí, že radiální smyčka se nejčastěji vyskytuje na ukazováčku, na zbývajících prstech se tvoří jen velmi vzácně.

Mezipopulační srovnání vzájemných poměrů mezi obloučkem, smyčkou a vírem se brzy ukázalo být velmi zajímavé. Jednotlivé vzory totiž kolísají ve své četnosti od populace k populaci, zejména víry a obloučky a spolu s dalšími biologickými charakteristikami tyto populace více méně charakterizují. Z těchto důvodů byl o nich shromážděn obsáhlý dokumentační materiál, který dovoluje vymezit jejich územní rozložení. Aby bylo možné porovnat vzájemné poměry mezi jednotlivými obrazci, použili antropologové tzv. vzorec vzorové intenzity. Vypočítáme jej takto:

$$\text{index vzorové intenzity} = \frac{2 \times \% \text{ vírů} + 1 \times \% \text{ smyček}}{10}$$

Nízká hodnota tohoto indexu udává převahu smyček a obloučků, vysoká hodnota naopak převahu složitých dermatoglyfů, tj. vírů a dvojsmyček. Z hodnot indexu vzorové intenzity plyne, že evropské skupiny vykazují na prstech rukou málo vírů a dvojsmyček, zato však poměrně mnoho obloučků; přičemž vírů směrem severojižním a západovýchodním postupně přibývá. České obyvatelstvo tvoří v tomto směru jakýsi dermatoglyfický střed, jak je patrné z údajů, které uvádíme v následujícím přehledu.

Tab. 1. Výskyt prstových dermatoglyfů u obyvatelstva Jihomoravského kraje (v %) (Pramen: Beneš J., Indrová O., 1973)

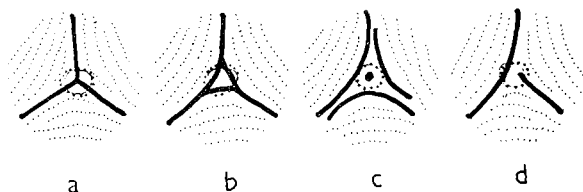
Jihomoravský kraj	Vír	Smyčka		Oblouček
		ulnární	radiální	
Muži	36,3	56,2	3,6	3,9
Ženy	28,2	60,0	2,7	9,1



Obr. 11. Územní proměnlivost "indexu vzorové intenzity" s následným rozdělením hodnot: a) 1 - 10 %, 2) 11 %, 3) 12 %, 4) 13 %, 5) 14 % a 6) 15 - x % (Pramen: Schwidetzky I., 1962, doplněno a upraveno)

Nejvíce virů se tvoří na prstech rukou obyvatel Asie, a to v takovém množství, že je jich mnohdy více než smyček; obloučky jsou méně časté, v indickém prostoru jsou téměř vzácné. Grónští Eskymáci a Eskymáci ze severní Kanady, ale též Indiáni Severní a Jižní Ameriky se připojují svým dermatoglyfickým obrazem k dermatoglyfickému obrazu asijského obyvatelstva. Afričtí černoši se ve výskytu prstových dermatoglyfů blíží Evropanům; výjimkou jsou jenom Křováci, Hotentoti a Pygmejové; tyto skupiny zaujímají pro mimořádně vysoký počet virů zvláštní postavení vůbec. Indonézké a melanézské skupiny, stejně jako trpasličí Aetové z Filipín, trpasličí Semangové z Malajského prostoru a trpasličí z Nové Guineje spadají do oblasti s vyšším počtem virů, ačkoli dosud zjištěné hodnoty mimořádně kolísají.

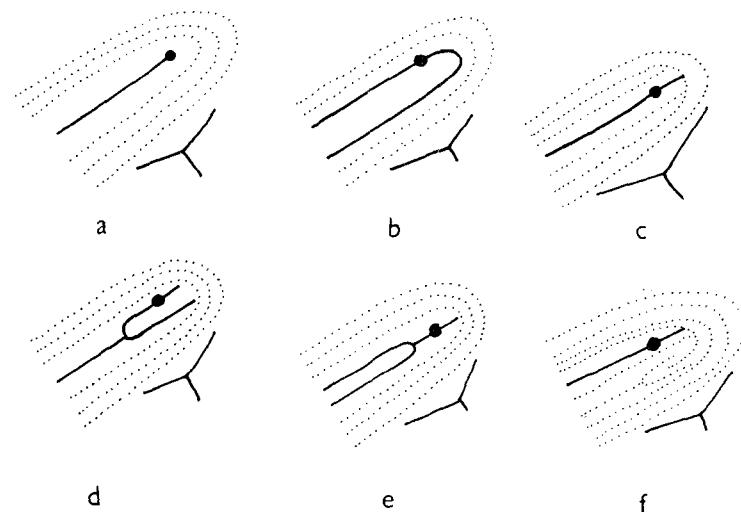
Vedle kvalitativního popisu jednotlivých dermatoglyfických vzorů, které převládalo do dvacátých let našeho století, přijali vědci posléze i hodnocení kvantitativní. Je založeno na počítání pravých papilárních linií. V praxi to znamená, že u každého obrazce je nutno spočítat ty linie, které obrazec tvoří.



Obr. 12. Triradius. Silně vyznačené linie vymezují různé typy triradií (Pramen: Holt S., 1968)

Při stanovení kvantitativních hodnot dermatoglyfů se přidržujeme několika zásad a vymezení. Začneme pojmem triradius. Rozumíme jím místo, kde se střetávají tři systémy brázdění pokožky. Geometrický střed triradia je označován jako bod triradia. A ten může být různý. V ideálním případě je tvořen setkáním třech papilárních linií (radiant), svírajících úhel 120° . Ale nebývá tomu tak vždy. Někdy je tento bod tvořen krátkou linií nebo vůbec ničím; je to prostě prázdné místo. Možné varianty uvádíme na přiloženém schématu (obr. 12). Dále vymežíme tzv. jádro vzoru (tzv. střed dermatoglyfu) (obr. 13). Bylo dohodnuto, že jádro dermatoglyfu představuje nejvnitřnější část systému linií. Může být tvořeno jednou linií, více liniemi nebo některou z minucií, nejednou může

jádro vzoru představovat prázdné místo ve středu obrazce. Na obr. 13 znázorňujeme rozdílné typy uspořádání linií v jádře vzoru (smyčky). Černá tečka v nich označuje bod středu obrazce.



Obr. 13. Různé uspořádání papilárních linií v jádru vzoru (smyčky). Černý bod představuje střed jádra (Pramen: Schaumann B., Alter M., 1976)

Po vytyčení výše uvedených dvou bodů dermatoglyfu, spojíme je úsečkou, kterou lehce narýsujeme červenou tužkou. Tím jsme si připravili vše potřebné pro sčítání linií. Použijeme lupy s přiměřeným zvětšením nebo nastavíme odpovídající zvětšení u preparační lupy a počneme sčítat linie podle následujícího návodu. Do počtu linií vzoru (RC, z angl. ridge count) zahrnujeme jenom ty linie a jejich minucie (např. vidličku - 2, jezírko - 2, krátkou linií - 1 atd.), které protínají úsečku. Přitom nezapočítáme bod v triradiu ani bod v jádře! Dále dáváme pozor, aby se nám do celkového součtu nedostaly tzv. vmezežené linie; poznáme je podle toho, že jsou v porovnání s papilárními liniemi užší a nemají póry potních žláz.

Z návodu plyne, že oblouček (A) a stanový oblouček (TA) nemají číselnou hodnotu (RC = 0), smyčka (radiální a ulnární) má hodnotu jednu a vír (W), případně jiný složitý obrazec (dvojsmyčka, postrenní tečka) má dvě číselné hodnoty. Výpočet TRC spočívá v sečtení zjištěných

hodnot jednotlivých dermatoglyfů poté, co byly škrknuty nižší hodnoty u složitých obrazců.

Příklad.

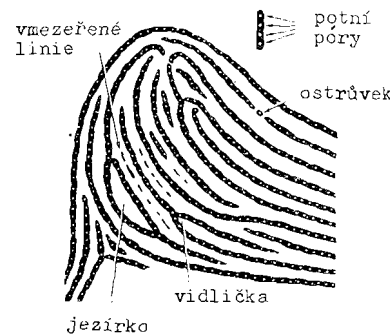
Ruka										
pravá						levá				
prst	V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V
obrazec	A	U	W	TL	W	W	R	W	W	A
kvantita- tivní			/ \	/ \	/ \	/ \		/ \	/ \	
hodnota	0	12	14 18	16 24	23 25	27 29	6	14 16	15 17	0
Součet linií na pravé ruce = 77						Součet linií na levé ruce = 62				
TRC = 77 + 62 = 139 linií										

Hodnota TRC se pohybuje u lidských populací v individuálním rozmezí od 0 do 300. V prvním případě se na všech deseti prstech vyskytly



Obr. 14. Kvantitativní hodnocení prstových dermatoglyfů (Pramen: Holt S., 1968). Počet linií (RC) = 14

obloučky včetně obloučků stanových, v druhém případě nesou koncové poušky prstů složitě obrazce (viry a jejich varianty) mimořádně velké, navíc složené z většího počtu jemných papilárních linií. Obecně platí, že se stoupající četností obloučků a smyček (a klesající četností virů) hodnota TRC klesá. V Evropě se průměr TRC pohybuje pro muže kolem 140 až 150 linií, pro ženy kolem 121 až 130 linií. V jihomoravské populaci činil průměr 145 linií pro muže a 127 linií pro ženy.

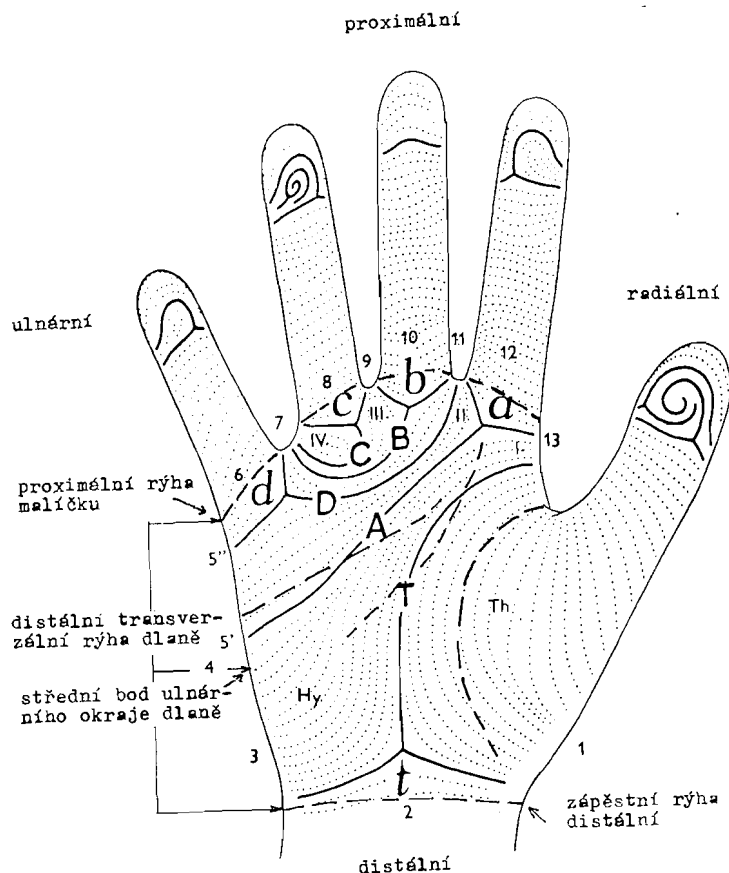


Obr. 15. Podrobná struktura prstového dermatoglyfu s vyznačením minutcií (Pramen: Holt S., 1968); RC = 8

1.5.1.2. Dermatoglyfy na dlaních

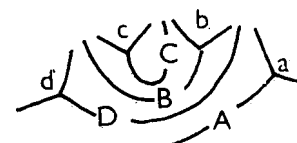
Na dlaní rozlišujeme mezipratové polštářky (oblasti, areje, pole) II, III a IV, dále podpalcový polštárek thenar, který spojujeme s mezipratovým polštářkem I a podmalíkový polštárek hypothenar; na těchto polštářcích se mohou (ale nemusí) dermatoglyfické obrazce vyskytovat. Mezipratové polštářky jsou vymezeny tzv. prstovými (glyfogenními) triradii. Označujeme je ve směru ukazováček - malíček malými písmeny a, b, c, d. Mnohdy jsou prstové triradii zdvojeny. V takovém případě je nazýváme přídatnými - akcesorními triradii a značíme podle polohy a', b', c', d'. Každý prstový triradius má dvě radianty, které vyúsťují mezi prsty; třetí radianta směřuje do dlaně (distálně) a má obvykle nejdelší průběh.

Vlastní vyhodnocení dermatoglyfického terénu dlaně začneme stanovením bodů v prstových triradiích: tyto body vyznačíme červeně. Zároveň rozhodneme, který triradius bude prstový (glyfogenní) a který přídatný (akcesorní). Rozhodnutí bývá snadné, neboť za podprstový triradius budeme považovat takový, jenž leží v nejpřirozenějším místě pod prstem. Zvláštní pozornost budeme věnovat ztrátě prstových triradií, což se ovšem převážně týká triradia c. Chybí-li kterýkoli prstový triradius, označíme tento stav 0. Jestliže se triradius vytvořil, ale proximální radianta záhy končí obklopena obloukovitě probíhajícími liniemi, aniž by na ně navazovala, označíme tento stav písmenem X. Nale červeno



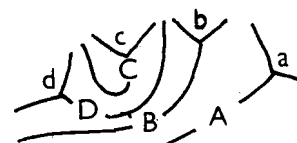
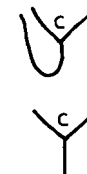
Obr. 16. Hlavní dleňové (palmární) linie A, B, C a D. Na obrázku jsou dále vyznačeny dlanové podušky: H_y - hypothenar, dále Th - thenar a konečně I., II., III. a IV. interdigitální pole. Z axiálních triradií je zakreslen tzv. karpální triradius t. (Přemen: Holt S., 1968, upraveno a doplněno). Při číselném označení dleň doporučuje L.S. Penrose (1968) tento postup: 1) vzdálenost mezi proximální částí radiálního okraje thena - rově oblasti a triradiu t, 2) triradius t, 3) vzdálenost mezi středním bodem ulnárního okraje dlaně, měřeného triradiem t a středním bodem ulnárního okraje dlaně (bod 4), od distální zápěstní rýhy k proximální rýze malíčku (bod 4), 4) střední bod ulnárního okraje dlaně, 5) vzdálenost od středního bodu ulnárního okraje dlaně k vyústění distální transverzální rýhy dlaně, 6) triradius d, 7) distální okraj meziprstového pole IV, 8) triradius c, 9) distální okraj meziprstového pole III, 10) triradius b, 11) distální okraj meziprstového pole II, 12) triradius a, 13) distální okraj meziprstového pole I.

Palmární formule (PF)



PF: 11 9 7 5''

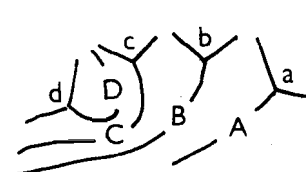
Varianty pro palmární linii C



PF: 9 7 5'' 5'



Varianta pro palmární linii D



PF: 7 5''' 5''' 3



Obr. 17. Průběh dleňových linií D, C, B, A. Dleňová (palmární - zkr. PF) formule 11 9 7 5'' označuje vysoké (transverzální) zakončení linií, PF 9 7 5'' 5' střední zakončení a PF 7 5'' 5''' 3 zakončení nízké (longitudinální).

tužkou sledujeme průběh proximální radianty (palmární linie) až do místa jejího vyústění na okraji dlaně. Přitom se může stát, že radianta náhle skončí. V tom případě přejdeme k nejbližší proximálně položené linii a pokračujeme; tato situace se může u jedné palmární linie dokonce i ně-

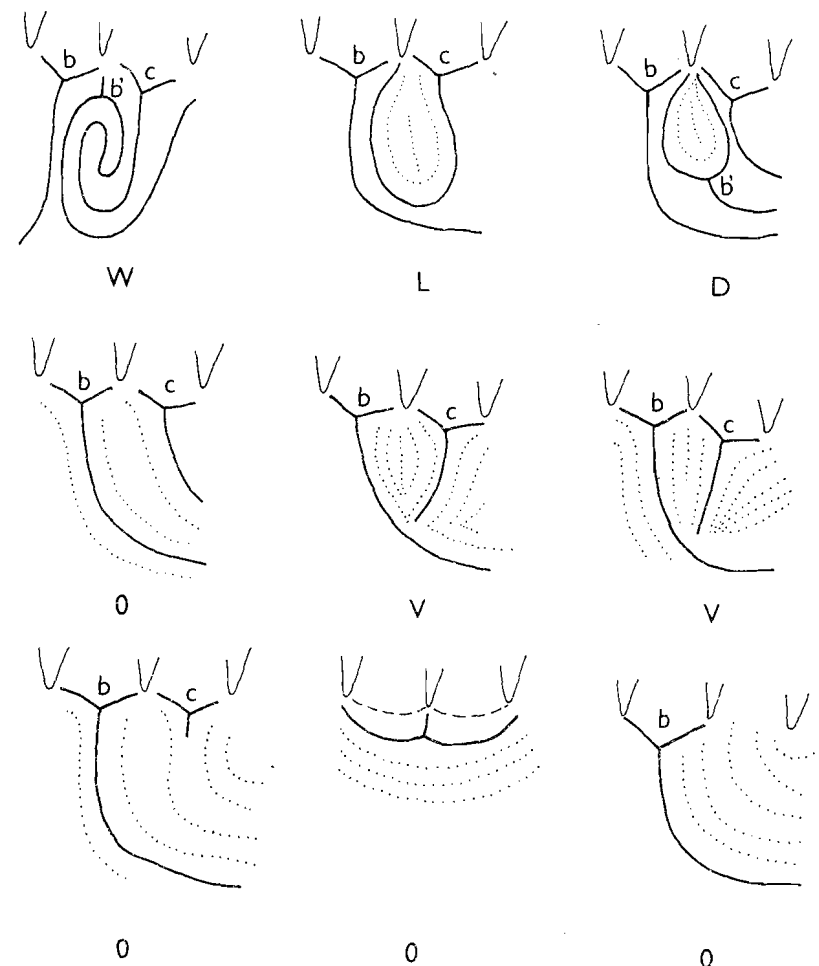
kolikrát opakovat. Nejednou radianta vstoupí do ohybové rýhy a jakoby končí. I v takovém případě bylo nalezeno řešení. Postupujeme tak, že vedeme pomyslně její průběh až navážeme na některou z linií mimo flekční (ohybovou) rýhu a pokračujeme. Jakmile máme vyznačený průběh a vyústění dlaňových linií, očíslovujeme okraj podle obr. 16. Nato napíšeme palmární formuli DCBA pro pravou a levou dlaň. Číslo 11 9 7 5" označuje vysoké (transverzální) zakončení dlaňových linií, kdežto číslo 7 5' 5" 4 označuje zakončení nízké (longitudinální).

Z populačního hlediska je zajímavé, že mezi obyvatele s vysokým zakončením palmárních linií (11 9 7 5") patří jednoznačně obyvatelé Indie a přední Asie, naopak mezi obyvatele s nízkým zakončením (7 5' 5" 5') se řadí černí Afričané; dlaňová formule 7 5" 5" 5" je pro ně dokonce natolik typická, že je považována za tzv. "černošskou formuli". Výjimkou mezi africkým obyvatelstvem jsou Pygmejové, nedávno vymřelí Hotentoti a Křováci, kteří se masovým výskytem vysoké dlaňové formule (11 9 7 5") dostávají vůči ostatním černochům do jejich protipólu. Mezi oběma extrémy v zakončení dlaňových linií se nacházejí zbývající lidské skupiny v Evropě, ve východní Asii, Americe a v Indonézii včetně obyvatel Tichomoří.

Meziprstová pole II, III a IV jsou dobře ohraničena polohami prstových triradií, a to tak, že II. meziprstové pole leží mezi triradií a - b, III. meziprstové pole mezi triradií b - c, a IV. meziprstové pole mezi triradií c - d. V případě, že prstový triradius chybí, k vymezení odpovídající hranice meziprstového pole uvažujeme pomyslný bod na počátku odpovídajícího prstu. Jak jsme již uvedli vpředu, na meziprstových polích se nejčastěji tvoří smyčky (L), velmi vzácně víry (W) a stopy po vzorech (V - vestige); povětšinou jsou však tato pole prázdná, říkáme, že jsou otevřená (O - open fields). Smyčky jsou orientovány svým průběhem a vyústěním převážně distálně, mohou se však též stáčet i směrem proximálním, ulnárním ev. radiálním. Jsou-li smyčky doprovázeny též přídatnými triradii, nazýváme je smyčkami D. Velkými písmeny (L, D) označujeme smyčky tvořené více než 6 liniemi v místě největšího rozšíření, malými písmeny (l, d) smyčky tvořené méně než 6 liniemi. Stopy po vzorech jsou tvořeny buď konvergentně sbíhavými liniemi (tvořícími klín) nebo liniemi souběžnými, ohraničenými linií, která má jiný směr. Stopy po vzorech se velmi často vyskytují ve spojení se smyčkami. Meziprstová pole bez vzorů (O) jsou tvořena souběžně probíhajícími liniemi bez známky narušení jejich průběhu.

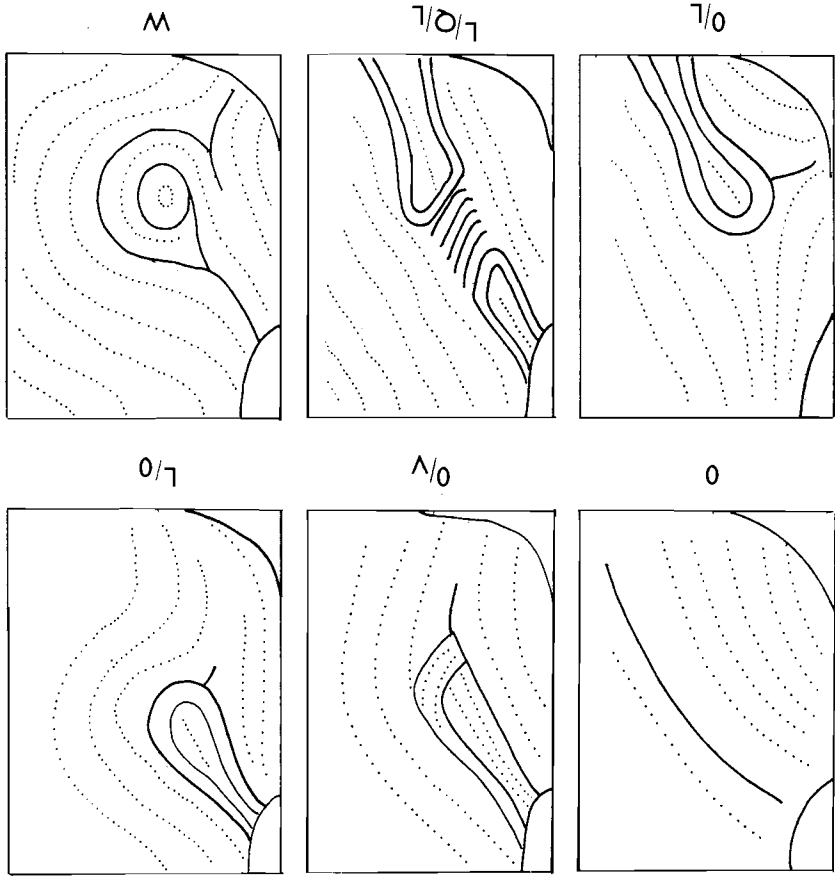
Thenar/I je nejčastěji pokryt obloukovitě probíhajícími liniemi. Vyskytuje-li se v této oblasti smyčka, potom je zpravidla orientována proximálně (O/L); smyčka meziprstového pole ústí vždy radiálně (L/O).

Jsou-li přítomny obě smyčky současně (L/L), bývají obvykle navzájem odděleny řadou příčných linií (Q - z něm. Quermuster). V takovém případě uvažujeme o tzv. Bettmannově figuře (L/Q/L).

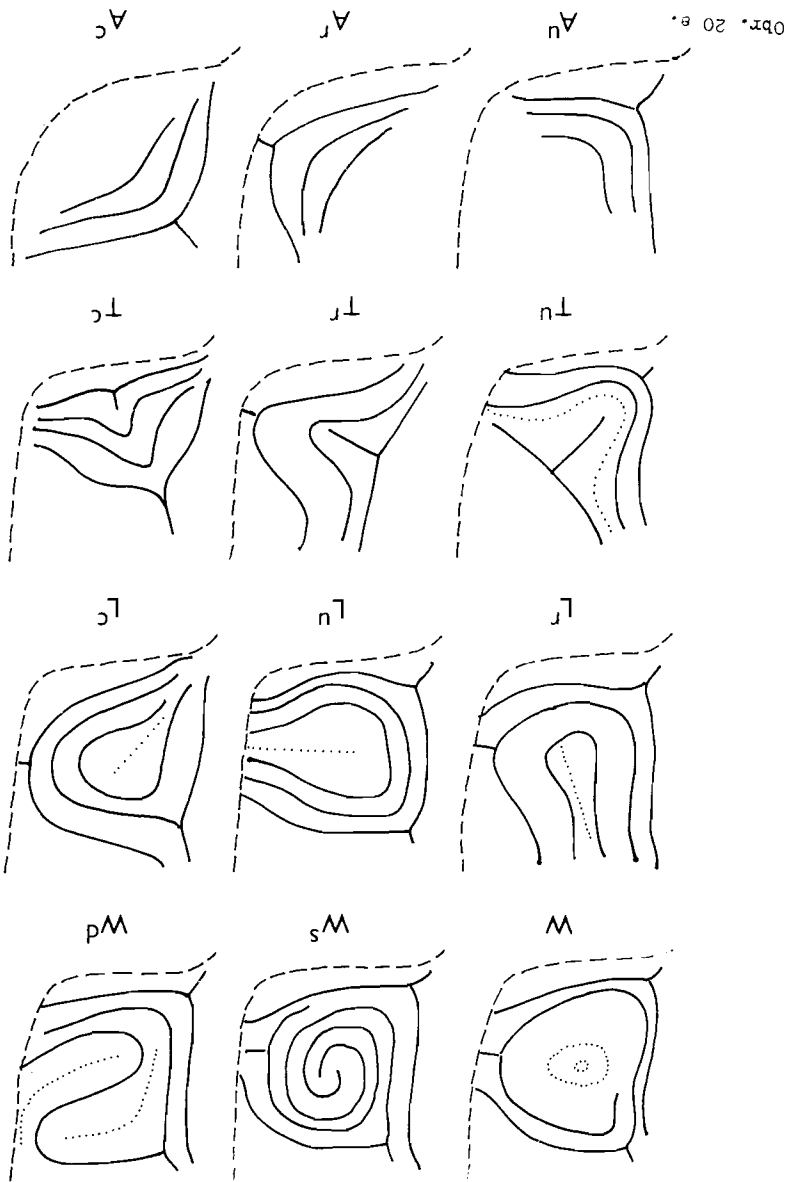


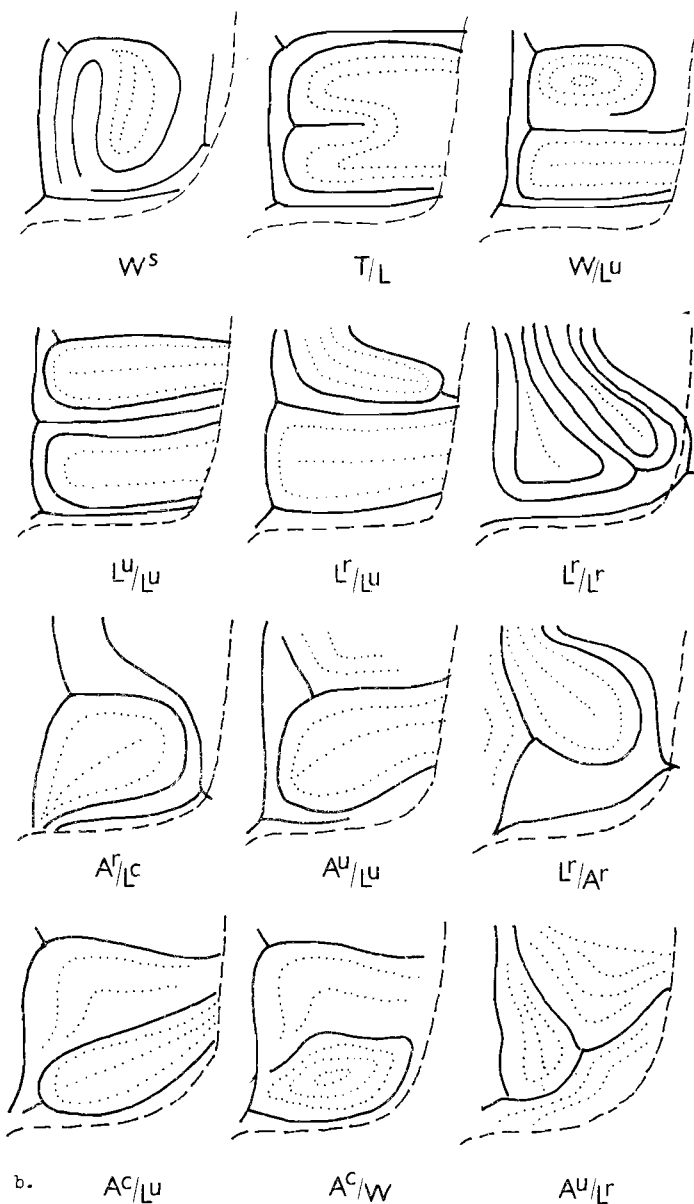
Obr. 18. Dermatoglyfy tvořící se na meziprstových (interdigitálních) polích II, III a IV. Pozn.: u víru (W) a smyčky D jsou vyznačeny akcesorní triradii (b')

Hypothéza pětí mezí hmotové podstaty s nejproměnlivějším papíř-
 ním terénem. Protože vzniká spojením dvou polštářků, často nese v
 povrchu různé kombinace dermatoglyfických vzorů. Při jejich popisu je
 nutno se přidržet základní symboliky obrázků a ene. omítkových směrů.



Obr. 19. Dermatoglyfy tvořící se na thénaru v I. meziprstovém poli:
 O = volné pole, O/V = volné pole se stopou po vzoru (vestige),
 O/L = proximální smyčka, L/O/L = Betmannova figura, W = vir
 (Irrmen: Scheumann B., Alter M., 1976)





Obr. 20 b.

A^c/L^u

A^c/W

A^u/L^r

Obr. 20 a, b. Některé vybrané dermatoglyfy, které se tvoří na hypothenaru člověka. Na obr. 20 a jsou znázorněny jednoduché dermatoglyfy, na obr. 20 b jsou jejich kombinace (W = vír, L = smyčka, T = stanový oblouček, A = oblouček; r = radiální, u = ulnární, c = karpální, s = spirální, d = dvoj-smyčka) (Pramen: Penrose L. S., 1968; upraveno)

Z populačních studií plyne, že pro mnohé populace bývá charakteristická zejména vzorovenost thenaru/I a hypothenaru. Thenarové vzory se vyskytují (od 35 do 50 %) u rozmanitých indiánských skupin. Po nich následují Křováci (21 až 30 %) a většina evropských populací (15 až 20 %). Tuto řadu uzavírají východoasijské Mongolové a Eskymáci.

Hypothenarové vzory se ve velkém množství tvoří jenom u Evropanů a jim příbuzných populací (36 až 44 %); u zbývajících populací jejich výskyt kolísá, avšak je celkově nižší.

O celkovém výskytu prstových vzorů na dlaních obyvatel Jižní Moravy nás informuje tab. 2. Z ní lze vyčíst naznačené mezipohlavní rozdíly, jakož i rozdíly stranové.

Tab. 2. Výskyt dlanových vzorů u obyvatel Jižní Moravy (460 mužů a 472 žen) (Pramen: Beneš J., Indrová O., 1973)

Pohlaví	Meziprstové pole					
	pravá dleň			levá dleň		
	II	III	IV	II	III	IV
Muži	7,2	50,5	36,1	49,2	24,6	4,5
Ženy	3,7	48,5	41,0	50,4	27,8	1,5
	hypothenar		thenar/I	thenar/I	hypothenar	
Muži	29,7		5,5	14,2	31,0	
Ženy	36,0		9,5	12,5	35,0	

Vedle prstových triradií se na dlaních vytvářejí triradii ležící na ose dlaně. Nazýváme je axiální triradii a označujeme je podle polohy písmeny t (karpální), t' (degenerativní) a t'' (distální).

Při jejich specifikaci lze postupovat takto: Vymežíme osu dlaně procházející IV. polem a středem zápěstí. Změříme vzdálenost mezi axiálním triradiem a distální dlanovou rýhou a převedeme ji na procenta délky osy dlaně. Hodnotu porovnáme s hodnotami kategorií pro axiální triradii. Platí, že 0 až 14 % odpovídá poloze triradia t, 14,1 - 40 % poloze triradia t' a 41 až 100 % poloze triradia t''. Jiné způsoby určování axiálních triradií lze najít v odborné literatuře (např. Penrose L. S., 1968).

Nejčastěji se vytváří karpální triradius, který může být kombinován triradiem degenerativním ev. distálním, případně se degenerativní triradius spojí s triradiem distálním; oba se však mohou vyskytovat též osamoceně. Jen výjimečně mohou axiální triradii v dlani zcela chybět.

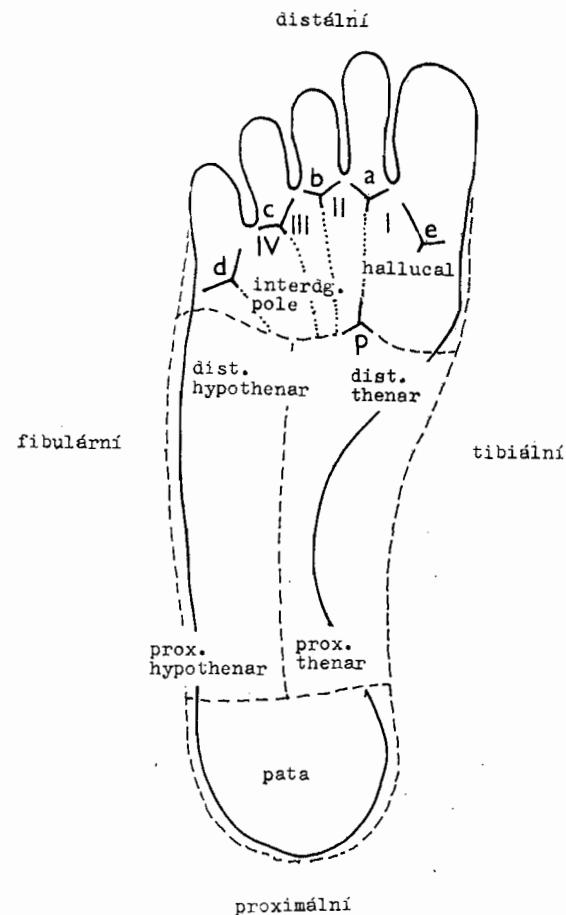
1.5.1.3. Dermatoglyfy na prstech a ploskách nohou

Na prstech nohou se setkáváme v podstatě se stejnými dermatoglyfy jako na prstech rukou. Vyskytují se však zde častěji kombinace dermatoglyfických vzorů, které lze ovšem v úplnosti zachytit jen tehdy, sejmemeli otisk i z okraje prstů.

Na plosce shledáme odpovídající anatomické oblasti s hmatovými polštářky jako na dlaních, ovšem náležitě pozměněné v souvislosti s odlišnou funkcí dolní končetiny. Na plosce rozlišujeme devět polí nesoucích dermatoglyfy. Prvních pět polí zaujímá distální část (tj. hallukal, mezi-prstové pole II, III a IV, dist. hypothenar a thenar), zbývající tři (prox. hypothenar a thenar a pata) proximální část plosky.

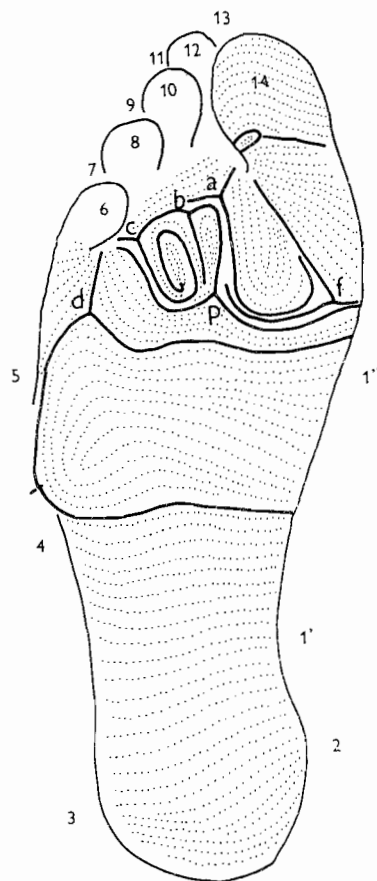
Vlastní dermatoglyfy jsou neobyčejně proměnlivé a v podstatě shodné ve tvaru s obrazy na dlaních. Podle počátečního směru (nikoli konečného směru otevření!) dělíme smyčky na distální, tibiální a fibulární. Na plosce pojem tibiální nahrazuje pojem radiální a pojem fibulární zase nahrazuje pojem ulnární. Všechny tyto typy obrazců se vyskytují na hallukalu. Víry mohou být koncentrické nebo spirální, kruhové, častěji však oválné. Smyčky a víry se velmi často vyskytují i na ostatních polích plosky s výjimkou paty; na patě se tvoří dermatoglyfické obrazce u každé sté osoby, v kterékoli populaci kdekoli na světě.

Při vyhodnocování papilárního reliéfu plosky se vedle dermatoglyfů soustřeďujeme též na přítomnost a chybění prstových triradií. Přitom obecně platí, že pod každým prstem se vyskytuje prstový triradius, analogický glyfogennímu triradiu dlaně. Tak jako na dlaních je značíme od druhého prstu a, b, c a d. Triradius pod palcem, který nemá analogii na dlaních, označujeme písmenem e. Často však triradius e chybí a místo něj bývá na tibiální okraji plosky jiný triradius, jenž označujeme jako triradius f. Když se na hallukalu vytvoří vír, oba triradii e a f jej zpravidla doprovázejí. Hranici mezi distálním thenarem a hallukalem tvoří triradius p. v nejednom případě doprovázený triradiem p', umístěným více fibulárněji. Hlavní plantární linie A, B, C a D lze studovat podle platných pravidel pro palmární linie A, B, C a D. Protože však není možné sejmut vždy otisk planty beze zbytku, zejména v distální části (pod prsty), zvláště u dospělých osob. čímž nejsou zachyceny dermatoglyfy na kořenech, povětšinou deformovaných a málo pohyblivých prstů, je mnohdy vyloučeno podat o průběhu plantárních linií objektivní posudek.



Obr. 21. Anatomické oblasti plosky s hmatovými polštářky a vyznačenými polohami triradií a, b, c, d, e, f. Pozn.: hallucal zahrnuje dist. thenar a I. meziprstové pole (Pramen: Holt S., 1968)

Papilární terén plošky není po metodické stránce tak rozpracován jako papilární terén dlaně. Rovněž chybějí odpovídající údaje k vyvození objektivních regionálních rozdílů mezi populacemi, které - soudě z analogií na dlaní - zřejmě existují.

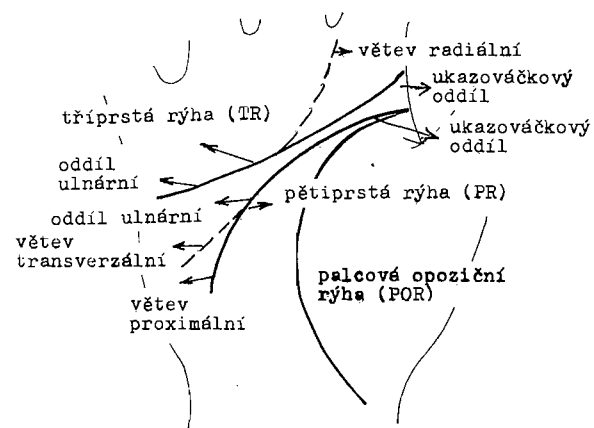


Obr. 22. Uspořádání hlavních linií na plosce (Pramen: Holt S., 1968; upraveno a doplněno)

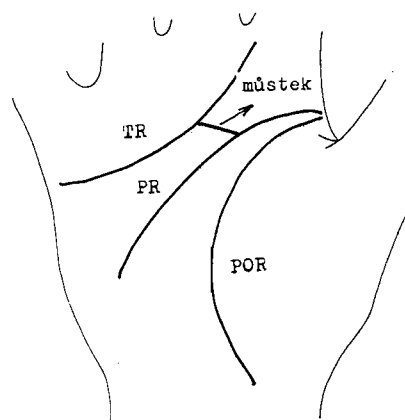
1.6. Ohybové rýhy

Ohybové (flekční) rýhy patří mezi nejnápadnější útvary papilárního terénu, ačkoli k němu svým původem nepatří. Jejich původní názvy chiro-mantické nahradil v minulém století J. E. Purkyně, názvy vědeckými a to tak, že palcovou opoziční rýhu (POR) obkružující vyvýšeninu svalstva thenaru označil lineá opposicionis pollicis; tříprstovou rýhu (TR) - distálně transverzální popsal jako lineá oclusionis digitorum trium ulnarium. Tato rýha počíná při ulnárním okraji dlaně a obkružuje meziprstové pole, přičemž se tratí před meziprstovým polem II, nebo se i vidličkovitě větví, přičemž tzv. radiální větev směřuje do prostoru mezi I. a II. polem, druhá, tzv. ukazováčková větev pak cílí do prostoru mezi II. a III. prstem, avšak více distálně. Konečně pětiprstovou rýhu (PR) - proximálně transverzální - pojmenoval lineá manus clausae. Tato rýha počíná radiálně, probíhá napříč středem dlaně a ztrácí se v ulnárním směru, kde se může větvit ve větev transverzální a proximální.

Na rozdíl od papilárních linií se dlanové rýhy mohou nově tvořit a prohlubovat zejména v důsledku jednostranného (profesionálního) zatížení ruky (např. u některých řemeslníků, profesionálních houslistů aj.). U většiny lidí tvoří flekční rýhy dlaně písmeno "M" (viz obr. 23). Od této zcela typické figury však při bližším populačním zkoumání shledáme četné odchylky, které čítají z celkového počtu 10 nejvíce 20 %. O klasifikaci odchylek v uspořádání flekčních rýh se už pokusilo s různým výsledkem několik autorů. My se přidržíme návodu M. Weningerové a L. Navrátila (1957). Tito autoři uvažují pět odchylných forem (Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa) a čtyři zvláštní formy (tzv. Sonderform SF 1, 2, 3 a 4). V první skupině považují za nejtypičtější odchylku tzv. "čtyřprstovou rýhu", lidově zvanou "opičí rýha". Jde o ohybovou rýhu, která se táhne od ulnárního okraje ruky napříč dlaní a vystupuje v I. meziprstovém poli. Autoři se domnívají, že tato rýha se tvoří z rýhy tříprstové a pětiprstové, přičemž radiální meziprstový oddíl tříprstové rýhy a ulnární oddíl pětiprsté rýhy se vytratil. Nese-li čtyřprstá rýha fragmenty meziprstové části tříprsté rýhy a proximálního oddílu pětiprsté rýhy, uvažujeme formu Ib. Od těchto dvou typických čtyřprstých (opičích) rýh odvozujeme dvě přechodné formy - IIa a IIb. Na formě IIa se spolupodílí dlanový oddíl tříprsté rýhy, který se s lehkým ohybem táhne k pětiprsté rýze, vlastně jen k jejímu ukazováčkovému konci a regulárnímu proximálnímu konci; typickým pro formu IIa je chybění meziprstového oddílu tříprstové rýhy, případně jeho zlomkovitý výskyt. U formy IIb se vytvořily obě příčné flekční rýhy, tj. rýha tříprstá a pětiprstá. Protože je však spojuje příčný mezioddíl (segment 2), vzniká souvislá příčná rýha, od které vybíhají obloukovitě dlanové oddíly tříprsté rýhy a meziprstový oddíl tříprsté rýhy. Forma

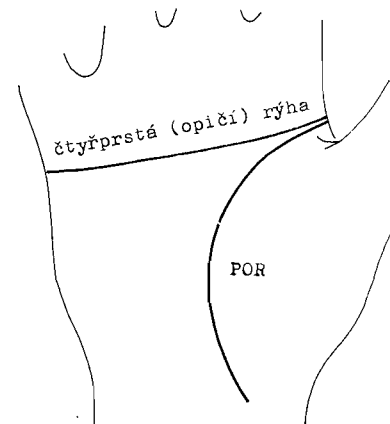


M

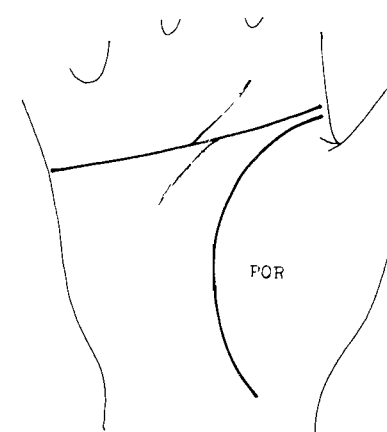


III

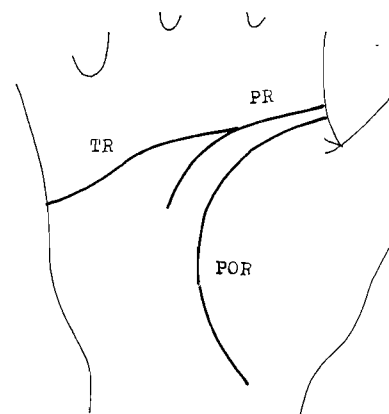
Obr. 23. Základní uspořádání ohybových (flekčních) rýh s popisem Weningerové M. a L. Navrátila (1957) (M = obvyklé uspořádání, III přechodná forma s můstkem) (Pramen: Weninger M., Navrátil L., 1957)



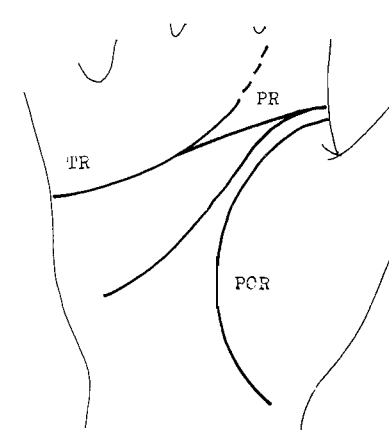
Ia



Ib

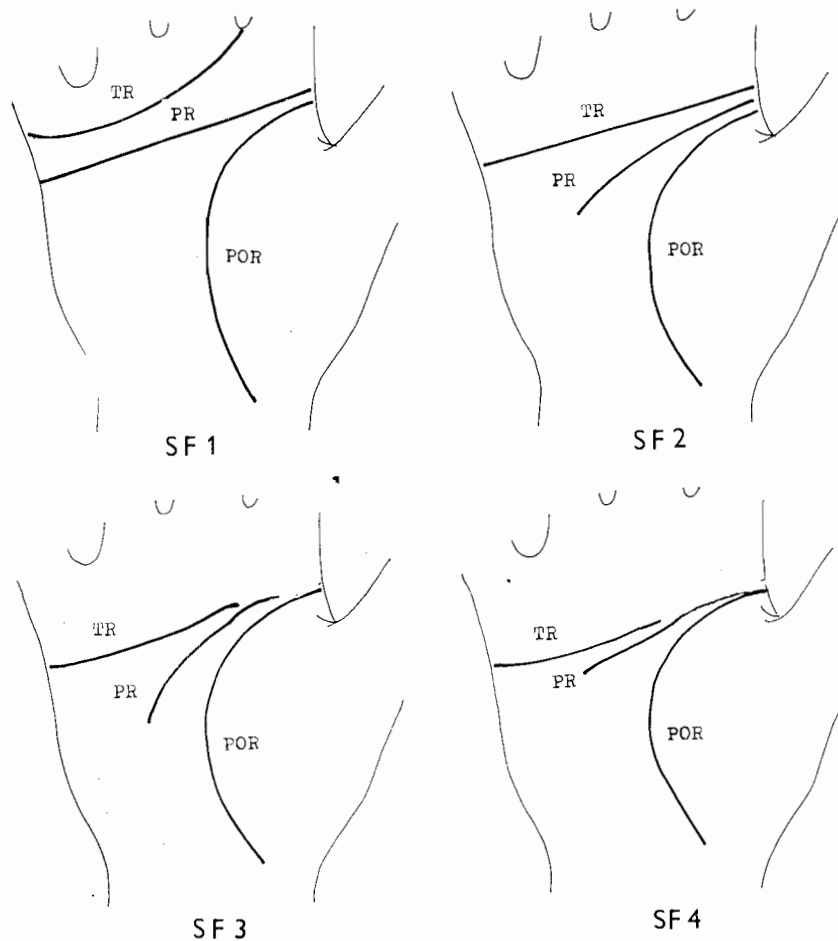


IIa



IIb

Obr. 24. Odchylné uspořádání dlanových rýh: Ia a Ib = čtyřprstá opici rýha, IIa a IIb = přechodné formy čtyřprsté rýhy (Pramen: Weninger M., Navrátil L., 1957)



Obr. 25. Odchylné uspořádání dlaňových rýh: Zvláštní formy (SF) 1 až 4; SF 1 bývá označována jako "Sydneyjská rýha". (Pramen: Weninger M., Navrátil L., 1957)

IIb se liší od formy Ib tím, že kromě příčné hlavní rýhy existují části rýh (tříprsté a pětiprsté), jež nejsou ani zlomkovité ani izolované, spíše dobře zdůrazněné, ve středním oddílu spojené a průběžné. Forma III je velmi blízká formě IIb. Je tu však jeden nápadný a nepřehlédnutelný rozdíl. Jím je ona spojka (segment) mezi tříprstou a pětiprstou rýhou, která s nimi tvoří úhel, jehož velikost je proměnlivá.

Další formy uspořádání dlaňových rýh označujeme jako zvláštní a rozlišujeme je podle M. Weningerové a L. Navrátila do čtyř kategorií. Forma SF 1 sestává ze zřetelně vytvořené pětiprsté rýhy, která se táhne napříč od ulnárního okraje dlaně k prvnímu meziprstovému poli a vytváří jako by čtyřprstou rýhu. Nad ní je však vytvořena tříprstá rýha s meziprstových oddílem. V anglosaské literatuře je od sedmdesátých let tato konfigurace flekčních rýh označována jako "Sydneyjská rýha". U SF 2 tvoří příčnou rýhu táhnoucí se od okraje dlaně k druhému okraji dlaně rýha tříprstá; pod ní se ovšem nachází ještě pětiprstá rýha. Samozřejmě ani tuto konfiguraci nemůžeme označit jako čtyřprstou rýhu. SF 3 je stejně jako předcházející konfigurace méně častá až vzácná a působí dojem prázdnoty dlaně, zvláště v její distální části. Je tomu tak v důsledku uspořádání obou příčných rýh: tříprstá rýha končí ulnárně ve stejné úrovni jako rýha pětiprstá, přičemž ovšem postrádá meziprstový oddíl. SF 4 vyvolává rovněž dojem prázdnoty dlaně v její distální části a svým uspořádáním se přibližuje uspořádání označenému IIa; mezi oběma formami však existuje jeden zásadní rozdíl: jím je zřetelná šterbina mezi tříprstou a pětiprstou rýhou.

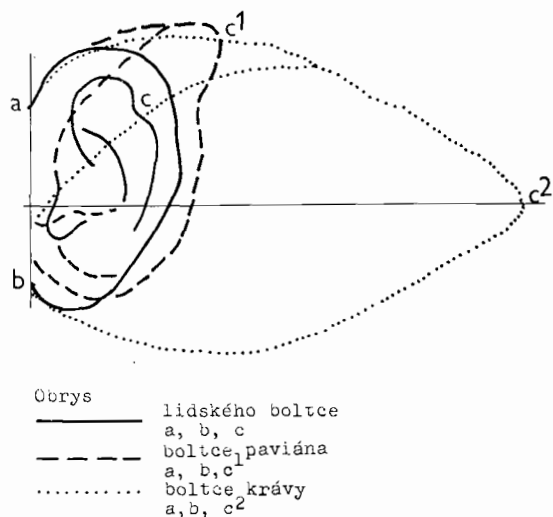
1.7. Zvláštnosti papilárního terénu - bílé linie

Bílé linie - odvozené z jejich výskytu na dermatoglyfických otiscích - jsou tenké brázdy, které se mohou vyskytovat na kterémkoli místě papilárního terénu, a to nezávisle na průběhu papilárních linií. Vznikají v epidermis, přičemž jejich vklesnutí je zřetelné až od stratum lucidum a ve vrstvách ležících nad ním.

Příčiny vzniku bílých linií jsou dosud neznámé. V jejich výskytu hraje nesporně významnou úlohu věk (s věkem bílých linií přibývá) a zaměstnání (ženy v domácnosti mají na prstech rukou a na dlaních více bílých linií než ženy pracující v tzv. "suchých" provozech, třeba v kancelářích). Je podezření, že při některých nemocech podmíněných dědičně počet bílých linií stoupá (např. u epilepsie), ovšem bývá povětšinou spojený s dalšími poruchami vrstev kůže.

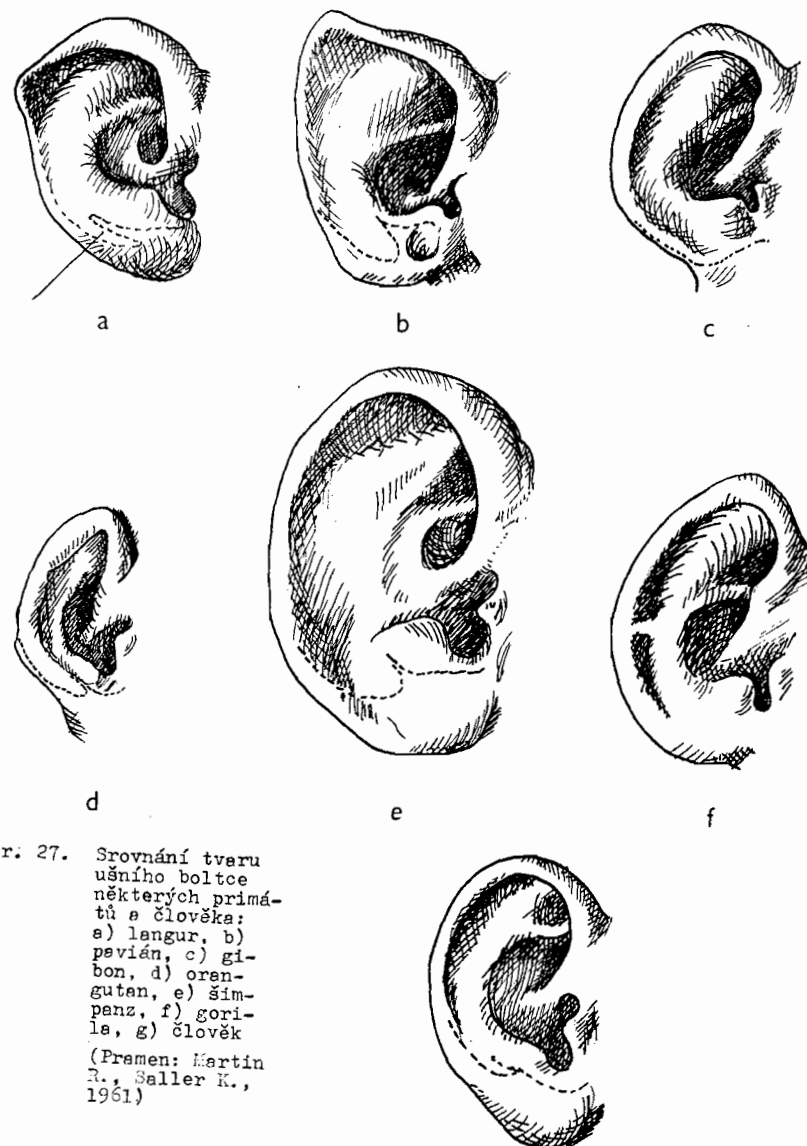
2. Boltec ušní

Boltec ušní je součástí zevního ucha. Zachycuje zvukové vlny, někteří autoři jej považují též za zvukový rezonátor. Lidský boltec je útvar poměrně malý, povětšinou nepohyblivý. U člověka je považován za orgán rudimentární a evolučně je svázán se vznikem savců. Pokud se boltec u savců vyskytuje, je zpravidla dlouhý, obvykle špičatý, jeho plocha je zprohýbaná. Je ovládán četnými svaly, které dovolují měnit jeho postavení vůči zdroji zvuku. Vůbec největší ušní boltec vůči tělu se vyvinul u netopýrů; u netopýra ušatého (*Plecotus auritus* L.) se povrch obou ušních boltců rovná povrchu celého jeho těla. U vyšších savců se boltec celkově změnil, jako kdyby ztratil na své funkčnosti; u člověka pak jeho zmenšení dostoupilo téměř vrcholu.



Obr. 26. Srovnání lidského boltce s boltcem paviána a skotu (Přemen: Martin R., Saller K., 1961; upraveno)

Ušní boltec člověka má silně zprohýbanou plochu (vytvořil se tzv. ušní reliéf), jeho volné okraje jsou zvinuté. Výrazný lidský tvar ušního boltce vznikl zkrácením podélné osy boltce savců charakteristickým zavinutím jeho okraje, jeho profilací, rozšířením jeho úponu (inserce), zejména však vytvořením ušního lalůčku. Přechodné typy uš-



ního boltce jsou naznačeny u mnoha současných primátů. Některé opice mají boltce zkrácené, ještě nezprohýbaný (plochý) bez zavinutí okraje s odstávající špičkou (tzv. satyrské ucho) nebo je okraj boltce už zavinut, leč špička je ještě naznačena (tzv. makakové ucho). Tu a tam se s takto tvarovanými ušními boltci můžeme setkat i u lidí.

2.1. Tvar ušního boltce

Boltce ušní má typický tvar, v obrysu zaoblený, ale i hranatý. Jeho délka se rovná přibližně délce nosu; horní okraj je v rovině kořene nosu, dolní okraj v místě spina nasalis (dolní okraj dutiny nosní). Na ušním boltci rozeznáváme okraj volný a okraj přirostlý. Volný okraj ohraničuje boltce vzadu, nahoře a dole. Místo přechodu (spíše úponu) boltce ve tvář nazýváme základnou ušní.

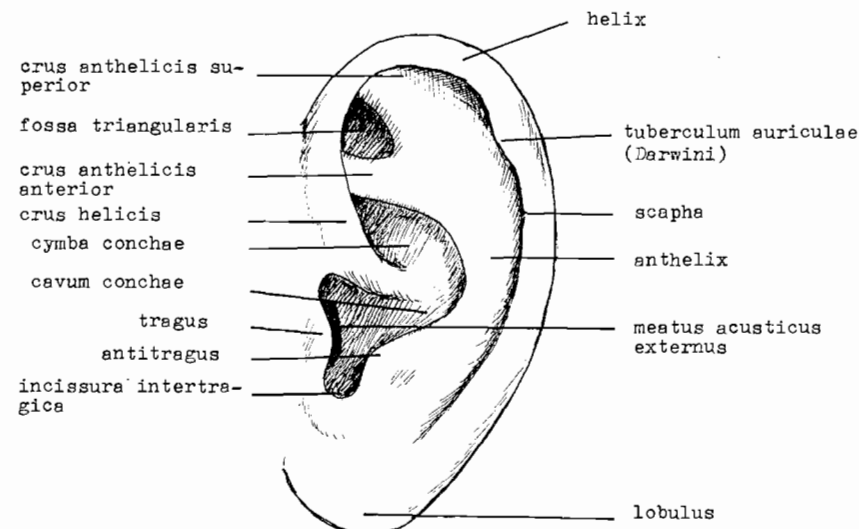
Podkladem ušního boltce je elastická chrupavka (cartilago auriculae) dávající mu tvar nálevky nebo lastury. Chrupavčitý podklad chybí jen ušnímu lalůčku (lobulus auriculae).

Okraj boltce (helix) je zaoblen a povětšinou zevně přehnut. Začíná svým crus heliciis v hluboké prohlubni při vstupu do zevního zvukovodu (concha auriculae), kterou dělí na dvě části: horní, užší (cymba conchae) a dolní, prostornější (cavum conchae). Zední okraj helixu je asi na hranici dolní třetiny ztlustěn v individuálně různě vyvinutý hrbolek (tuberculum auriculae Darwini, krátce Darwinův hrbolek). Je to zbytek původního hrotu boltce a je typický pro ušní boltce většiny primátů. Směrem k lalůčku se helix pozvolna rozvíjí a vytrácí, někdy však v podobě vrásek přechází do lalůčku. Svým průběhem připomíná okraj ušního boltce vlnití hlemýžďí ulity; odtud název helix (hlemýžď).

Souběžný val s helixem - tzv. anthelix odděluje žlábek (scapha). Průběh anthelixu je přibližně opačný průběhu helixu. Anthelix začíná nad antitragem a zvedá se směrem kraniálním. Jeho tělo (kmen) mohutní a štěpí se ve dvě (vzácně též ve tři) ramena: crus antheliciis superius a crus antheliciis inferius. Je-li horní rameno povětšinou přirozeným pokračováním kmene anthelixu, dolní rameno se ostře lomí a probíhá mírně nahoru a dopředu. Obě ramena jsou oddělena mělkou jamkou - fossa triangularis.

Při bázi ušního lalůčku se proti sobě zvedají dva hrbole oddělené zářezem - incisura intertragica. Hrbol ležící blíže ušní základny je nazýván tragus, jemu protilehlý hrbole antitragus.

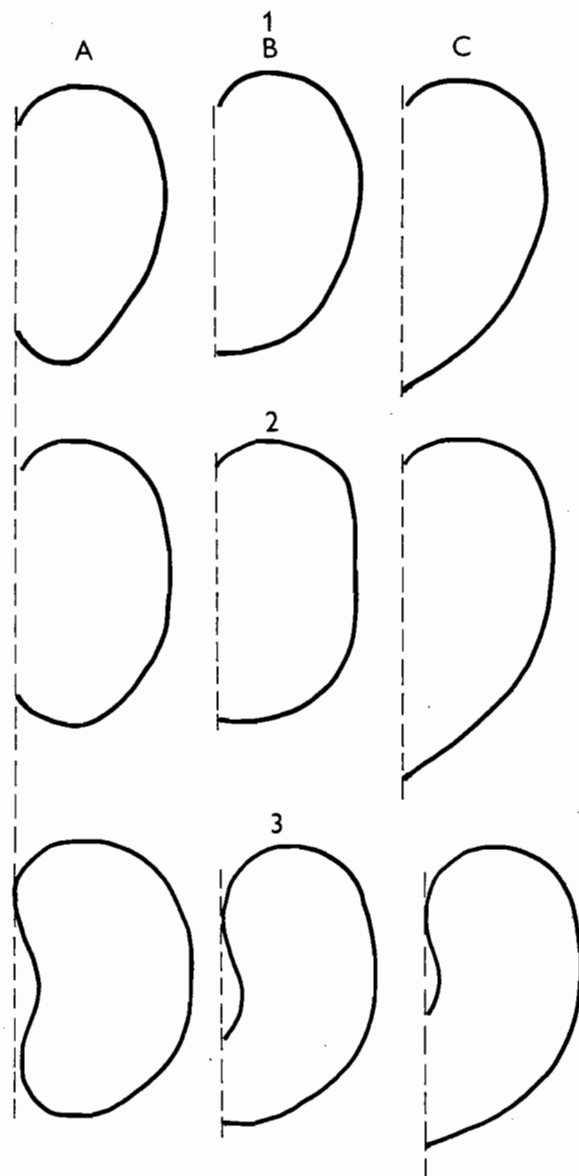
Při dolním obvodu ušního boltce je připojen kožní lalůček (lobulus auriculae), jenž je individuálně velmi proměnlivý, nejen ve tvaru, ale též ve stupni vývinu. Ušní lalůček je jediným evolučně výjimečným výtvo-rem na lidském uchu.



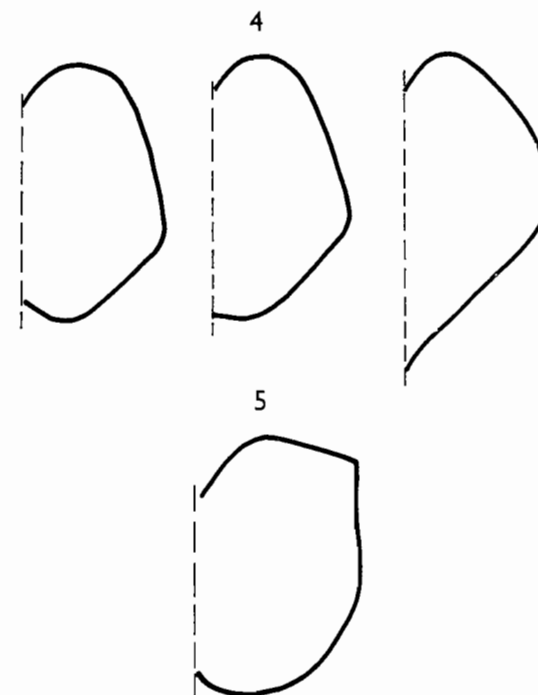
Obr. 28. Ušní boltce člověka (Pramen: Borovanský L. et al., 1955)

Ucho nabývá svého charakteristického tvaru už ve 3. měsíci nitroděložního vývoje. Stává se tak v době, kdy se počne zakládat chrupavka ušního boltce. Během života jedince se boltce zvětšuje, přičemž jde o aktivní proces růstu, jenž je plně proporcionální. Ke konci 20. roku života se velikost a tvar boltce ušního ustavuje a přetrvává beze změn až do 50. roku, kdy se opět počne měnit. Jde zpravidla o zvětšování ušního boltce podmíněné oplošťováním ušní chrupavky, snižováním napětí kůže a prověšováním ušního lalůčku. Přitom ostatní znaky na boltci nepodléhají změnám, což se ještě v době nedávné hojně využívalo v kriminální antropologii při identifikaci osob.

Ačkoli ve starší literatuře nacházíme četné údaje o "dominantní" resp. "recesivní" dědičnosti některých znaků ušního boltce (např. tvaru a přirostlosti ušního lalůčku), je dnes téměř jisté, že tomu tak není. Tak jako většina somatoskopických znaků, též znaky ušního boltce jsou děděny větším počtem genů; nepřichází tedy mendelistická analýza morfolo- gických struktur ušního boltce zatím v úvahu.



Obr. 29 a.



Obr. 29 b.

Obr. 29 a, b. Obrys ušního boltce: 1) vejčitý, 2) oválný, 3) ledvinovitý, 4) nepravidelný, 5) hranatý; ušní lalůček - A) volný, B) kolmo přirostlý, C) přirostlý

2.1.1. Metodický návod k vyšetřování některých znaků boltce

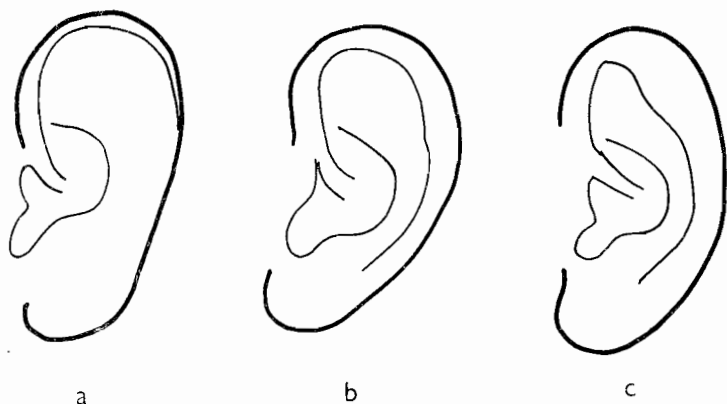
Ušní boltce je orgán mimořádně proměnlivý nejen v celkovém tvaru, ale též ve tvaru jeho jednotlivých částí. Toto tvrzení si může ověřit každý, kdo se bude řídit našimi metodickými pokyny, které uvádíme níže.

Proměnlivost ušního boltce lze studovat buď přímo na probandovi (vyšetřovaném) nebo nepřímo na fotografiích ušního boltce, které jsme před tím zhotovili pomocí vhodného objektivu ev. mezikroužků. Dejme však pro naše účely přednost přímému vyšetření ušního boltce, už proto, že je pro vyšetřujícího lehce dostupné a pro vyšetřovaného šetrné. Provedeme proto nejprve orientační šetření boltce ušního vpravo a vlevo. Nato započneme s popisem základních znaků, přitom se zaměříme zejména na tvar boltce (obrys), vytvoření helixu, na komplex znaků tragus-anti-

tragus-incisura intertragica a. na lalůček ušní.

2.1.2. Obrys ušního boltce

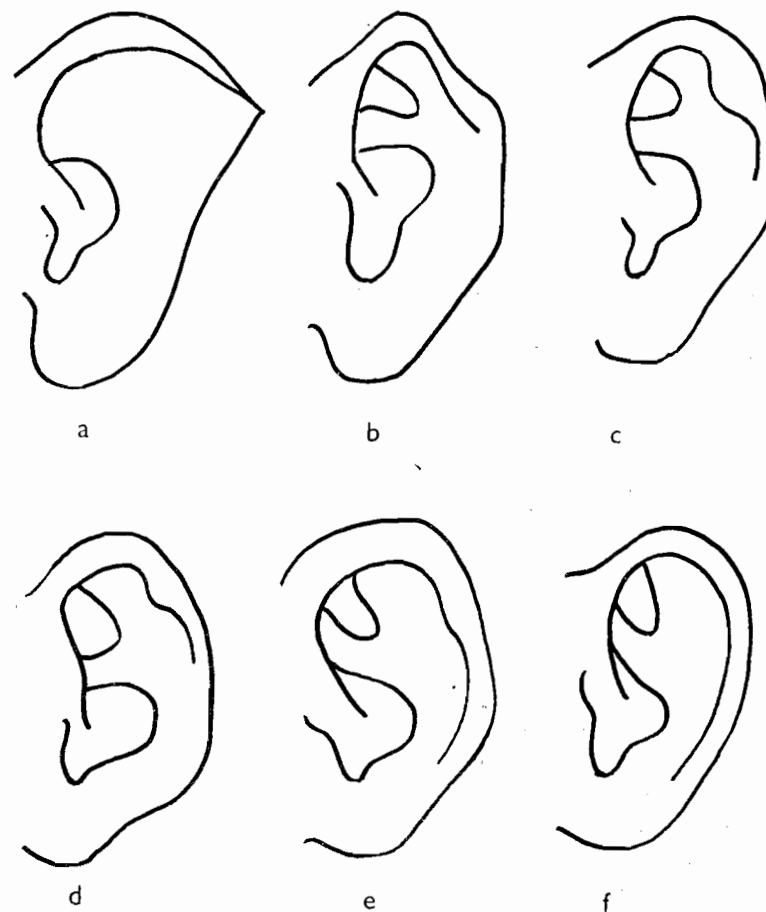
Protože stanovení tvaru ušního boltce je nesnadné přitom závislé na zkušenosti vyšetřovaného zvláště v případě tzv. přechodných forem, které se nemusí jevit stejně, rozdělíme uši podle tvaru do tří skupin: zaoblené, nepravidelné a hranaté. Do skupiny zaoblených uší přiřadíme tři typy: vejčité, oválné a ledvinovité. Přitom vejčité obrysy bude charakterizován největší šířkou horní třetiny boltce, oválný obrys stejnou šířkou v horní třetině a polovině boltce ev. největší šířkou v polovině boltce bez vytvoření křivky. Konečně pro ledvinovitý tvar je charakte-



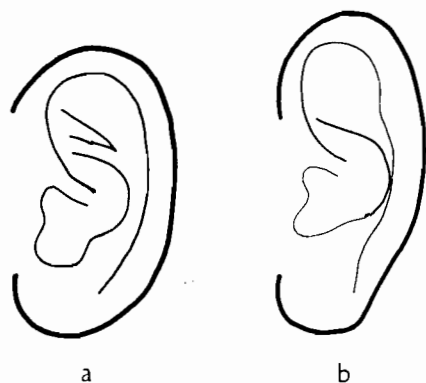
Obr. 30. Proměnlivost helixu. Helix slabě (a), středně (b) a silně (c) vyvinutý

ristická silně prohnutá základna. Do skupiny hranatých ušních boltců zahrneme jen ty, jejichž obrys bude vykazovat ostrý zlom obrysové křivky. Jako nepravidelný tvar označíme obrys, jenž nápadně vybočuje z plynulého zaobleného tvaru.

Dodáváme, že nejfrekventovanější budou formy ušního boltce skupiny první, v níž budou mít převahu boltce oválné, následovat budou boltce vejčitého tvaru a jako poslední budou boltce ledvinovité.



Obr. 31. Proměnlivost Darwinova hrboleku: a) makakové ucho, b) cerkopithekové ucho, c) silně zašpičatělý Darwinův hrbolek, d) zaoblený hrbolek, e) naznačený hrbolek, f) Darwinův hrbolek chybí (Pramen: Martin R., 1914)



Obr. 32. Zavinutí helixu pravidelné a nepravidelné

Při hodnocení tohoto projevu můžeme očekávat, že helix bude asi u dvou třetin vyšetřovaných ušních boltců zakončen v úrovni horního ramene anthelixu; případy dokonale zatočeného helixu po celém svém průběhu až k lalůčce budou poměrně řídké.

Základní stupnici tvaru ušního boltce s ohledem k tuberculum auriculae Darwini vytvořil Schwalbe v roce 1889. Podle ní má tvar makakový helix rozvinutý a špičku tuberculum Darwini. Tvar coracopithecový se vyznačuje vytvořením satyrské zašpičatělosti na spikální části ucha a velkým tuberculum Darwini; oba tyto znaky se projevují jako ztlustění na přehnutém (zavinutém) helixu. Další stupně zachycují "slábnutí" tuberculum Darwini.

2.1.4. Incisura intertragica

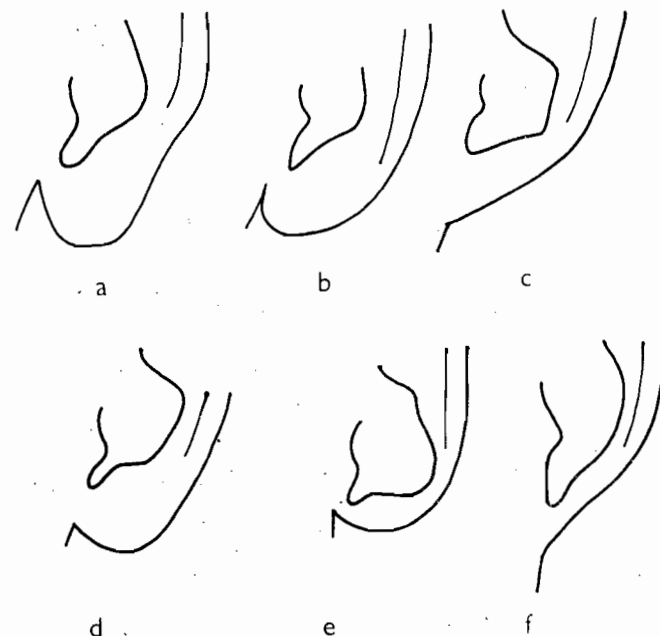
je zářez mezi tragem a antitragem, do něhož vbíhá dolní část dutiny conchální. Jde o strukturu velmi proměnlivou a z našeho hlediska si zasluhuje pozornosti zejména její tvar. S ohledem k němu můžeme uvažovat velmi častý U tvar, dále méně častý tvar V a konečně tvar, který lze připsat tvaru podkovy nebo jej opsat jako incisuru široce zející. Pro určení tvaru incisura intertragica můžeme doplnit případně její šířku a hloubku podle kresebného návodu.

2.1.3. Helix

Okraj boltce je zpravidla spirálovitě přetočen na laterální stranu boltce. Toto zatočení se jeví jako obruba boltce a vykazuje četné nepravidelnosti. Právě s ohledem k tomuto zavinutí a jeho proměnlivosti od člověka k člověku, dělíme helix na slabě, středně a silně zavinutý. Přitom toto zavinutí může být po celém obvodu rovnoměrné nebo (častěji) nepravidelné. S ohledem k zavinutí uvažujeme o helixu úzkém, středně širokém. Vzácně se vyskytuje též helix páskovitý.

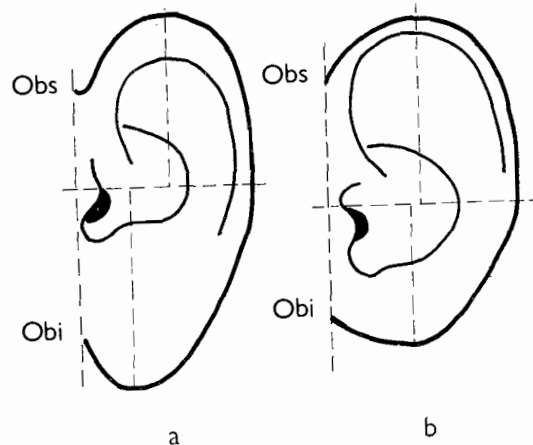
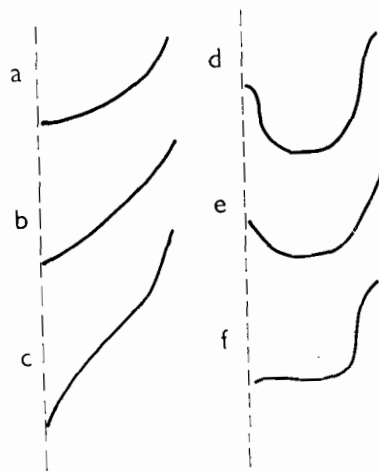
2.1.5. Lalůček ušní

patří rovněž mezi zvlášť proměnlivé struktury ušního boltce. My si všimneme třech charakteristik: jak je lalůček vytvořen, jaký úhel svírá v místě úponu s tváří a zda je volný nebo přirostlý. V literatuře se uvádí že délka lalůčky se rovná zhruba asi 1/5 délky ušní. Dobře vytvořený lalůček má buď jazykovitý nebo trojúhelníkovitý tvar a u našeho obyvatelstva je velmi častý. Se stupněm vytvoření ušního lalůčku úzce souvisí též jeho úhel úponu k tváři. V metodických návodech se doporučuje rozlišovat ostrý úhel (u volných lalůček), úhel pravý a tupý (u lalůček přirostlých). U dětí se setkáváme převážně s úhlem ostrým. S věkem však přibývá tupého úhlu, a to u žen více než u mužů.



Obr. 33. Incisura intertragica: a) tvaru U, b) tvaru V, c) široce zející; ušní lalůček d) dobře vytvořený, e) středně vytvořený, f) chybí

Obr. 34. Lalůček ušní
a) třírohý, kulatý, přirostlý, b) třírohý, přímý a zcela přirostlý, c) třírohý, vrostlý do kůže, d) jazykovitě volný, e) obloukovitě volný, f) čtyřrohý, přirostlý (Pramen: Schade H., 1954)



Obr. 35. Kaudální (a) a kranální (b) typ ušního boltce (Pramen: Burghardt L., Burghardt I., 1949/1950)

2.1.6. Proporce ušního boltce

Podle stupně vytvoření může převládat vrchní nebo spodní část zevního ucha. Burghardtovi L a I. (1949) rozlišovali kaudální a kranální typ boltce. Podle nich má kranální typ většinou rozvinutý helix a vyznačuje se malým lalůčkem, a také tím, že hodně odstává. Naproti tomu kaudální typ je větší forma ucha s lalůčkem velkým, povětšinou volným.

Literatura

- BENEŠ, J., 1979: Člověk se mění a přizpůsobuje. Krajský pedagogický ústav v Brně (348 str.)
- BOROVANSKÝ, L. a kol., 1955: Soustavná anatomie člověka (díl I. a II.) SZN, Praha
- CUMMINS, H., C. MIDLO, 1943: Finger prints. palms and soles. Blakiston, Philadelphia
- DOKLÁDAL, M., 1955: Morfologie boltce ušního u Hlučičanů. Materialy i prace antropologiczne, 9: 1 - 65
- DROBNÁ, M., 1959: Výskyt chrptového vlasového víru u člověka. Acta F.R.N. Univ. Comenianae, 3, 5 - 8, Anthropologica. Bratislava
- DROBNÁ, M., 1969: Porovnanie telesného ochlpenia u človeka a u Primátov. Zprávy antropologické spoločnosti při ČSAV, 22, 3: 49 - 51. Brno
- FERÁK, V., Š. SRŠEŇ, 1981: Genetika člověka. SPN, Bratislava
- FETTER, V. a kol., 1967: Antropologie. Academia, Praha
- HOLT, B. S., 1968: The genetics of dermal ridges. Charles C. Thomas - Publisher, Springfield, Illinois, USA
- LUNDMAN, B., 1967: Geographische Anthropologie. Rassen und Völker der Erde. G. Fischer Verlag, Stuttgart
- MARTIN, R., K. SALLER, 1956 - 1964: Lehrbuch der Anthropologie. G. Fischer Verlag, Stuttgart
- PENROSE, L. S., 1968: Memorandum on dermatoglyphic nomenclature. Birth Defects. Original Article Series, 4, 3: 1 - 13. The National Foundation - March of Dimes
- POSPÍŠIL, M. F., 1974: Základy dermatoglyfiky. Přírodovědecká fakulta Univerzity Komenského (skripta)
- ROZPRÝM, F., 1934: Eyebrows and eyelashes in man: their different forms, pigmentation and heredity. Journal of the Royal Anthropological Institute, 64: 353 - 395
- PURKINJE, J. E., 1923: Commentatis de examina physiologico organi visus et systematis cutanei. Breslau
- SCHAUMANN, B., M. ALTER, 1976: Dermatoglyphics in medical disorders. Springer Verlag, New York, Heidelberg, Berlin
- STUDNIČKA, K. F., 1946: Histologie a mikroskopická anatomie (díl první). Řada spisů lékařských, sv. 3. Melantrich, Praha
- WENINGER, M., L. NAVRÁTIL, 1957: Die Vierfingerfurche in ätiologischer Betrachtung. Mitt. Anthropol. Gesellschaft in Wien, 87: 1 - 21
- ZÁLEŠÁK, H., J. SCHLEMMER, 1944: Zboží pod mikroskopem. Česká grafická unie. Praha

Autor: RNDr. Jan Beneš , CSc.
Recenze: RNDr. Vladimír Šedivý , CSc.
Vydal: ÚDPM JF , Praha , 1989
Náklad: 5.000 výtisků

Bez jazykové úpravy. Jen pro potřeby biologické olympiády.

TISK ČTK REPRO