



# **DEDIČNÉ ZNAKY V POPULÁCI**

seminárna práca z biológie

Školský rok: 2016/2017

Adam Miloslav Rovňan

Trieda: III.D

**OBSAH**

1	ÚVOD .....	4
2	TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ .....	5
2.1	Výskyt dlhého dlaňového svalu .....	5
2.1.1	Rudimentárne svaly .....	5
2.1.2	Dlhý dlaňový sval .....	6
2.2	Hýbanie ušami .....	8
2.3	Rolovanie jazyka .....	9
2.4	Krvné skupiny .....	10
2.4.1	System krvných skupín človeka .....	11
2.4.2	Dedičnosť a výskyt krvných skupín .....	11
3	VÝSKUMNÁ ČASŤ .....	13
3.1	Cieľ výskumu a výskumné úlohy .....	13
3.2	Metódy a metodika výskumu .....	13
3.3	Charakteristika výskumnej vzorky .....	14
4	VÝSLEDKY A ICH INTERPRETÁCIA .....	15
4.1	Incidencia dlhého dlaňového svalu .....	15
4.1.1	Dominantná ruka .....	15
4.1.2	Thompsonov test .....	15
4.2	Schopnosť hýbať ušami .....	17
4.3	Schopnosť rolovať jazyk .....	17
4.4	Frekvencia výskytu krvných skupín .....	17
5	ZÁVER .....	20

**ZOZNAM GRAFOV**

Graf 1 Dĺžka svalu musculus palmaris longus u rôznych druhov primátov

Graf 2 Záznam činnosti zadného ušnicového svalu

**ZOZNAM OBRÁZKOV:**

Obr. 1 Pyramídový sval: Musculus pyramidialis

Obr. 2 Krátky dlaňový sval: Musculus palmaris brevis

Obr. 3 Malý bedrový sval: Musculus psoas minor

Obr. 4 Stupajový sval: Musculus plantaris

Obr. 5 Dlhý dlaňový sval: Musculus palmaris longus

Obr. 6 Umiestnenie ušnicových svalov (vlastné spracovanie)

Obr. 7 Možné krvné skupiny dieťaťa podľa rodičov (vlastné spracovanie)

Obr. 8 Grafické spracovanie údajov z tabuľky Tab.2 (vlastné spracovanie)

Obr. 9 Dôkaz Thompsonovým testom (vlastné spracovanie)

Obr. 10 Grafické spracovanie údajov z tabuľky Tab.10 (vlastné spracovanie)

**ZOZNAM TABULIEK**

Tab. 1 Rolovanie jazyka populácie SR a ČR - porovnanie

Tab. 2 Frekvencia krvných skupín vo svete a v Slovenskej republike [%]

Tab. 3 Výskumná vzorka podľa pohlavia

Tab.4 Frekvencia dominantnej ruky vo vzorke

Tab. 5 Výskyt dlhého dlaňového svalu v mužskej vzorke

Tab. 6 Výskyt dlhého dlaňového svalu v ženskej vzorke

Tab. 7 Výskyt dlhého dlaňového svalu v celej vzorke

Tab. 8 Výskyt schopnosti hýbať ušami vo vzorke

Tab. 9 Výskyt schopnosti zrolovať jazyk vo vzorke

Tab. 10 Výskyt krvných skupín vo vzorke

# 1 ÚVOD

*„Nie vždy prežije ten najsilnejší, ani ten najmúdrejší,  
prežije ten, ktorý sa najlepšie prispôsobí zmene.“  
(Charles Darwin)*

Ľudské telo je neuveriteľný stroj. Aj napriek tomu, že zvláda tisícov rôznych úloh, ľudia iba málokedy pomyslia na to, odkiaľ sa na tomto svete vzali, aká dlhá, náročná cesta to bola od stvorenia života, cez prvých suchozemských živočíchov až po ten moment, keď na Zemi stál prvý človek. Ako sa postupne vyvíjal a zdokonaľoval človek, menil sa aj jeho spôsob života, čo viedlo k postupným zmenám v jeho tele. Príroda však veci mení pomaly, akoby sa uistovala či robí správnu vec. Naše telo je toho nie len pamiatkou, ale aj múzeom. Obsahuje veci, ktoré už možno dnes nepotrebujeme, ale naši predkovia ich niekedy v minulosti potrebovali.

K výberu témy práce ma inšpirovali internetové videá spravodajského kanálu Vox a tútorskeho programu Khan Academy na portáli YouTube. Veľmi ma zaujala myšlienka, že niektoré časti nášho tela počas procesu evolúcie a v dôsledku zmeny nášho spôsobu života stratili význam a rozhodol som sa preskúmať túto problematiku hlbšie prostredníctvom vlastného skúmania.

Práca je rozdelená na dve časti – teoretickú a výskumnú.

Cieľom teoretickej časti práce je analýza vybraných genetických znakov na základe štúdií dostupných relevantných odborných zdrojov a výskumných zistení, ktoré boli v tejto oblasti publikované. Z ich množstva som sa zameril na štyri, ktoré ma zaujali najviac: (1) prítomnosť alebo absencia dlhého dľaňového svalu na predlaktí, (2) schopnosť človeka nútene pohybovať ušami, (3) schopnosť človeka preložiť/zrolovať jazyk a (4) výskyt krvných skupín – AB0 systém, ale aj Rh $\pm$  systém. Tieto genetické znaky boli predmetom výskumu v empirickej časti práce, ktorú som spracoval podľa projektu výskumu. Jeho cieľom bolo identifikovať výskyt vybraných genetických znakov v dostupnej slovenskej a českej populácii. Výsledky som interpretoval porovnal vo vzťahu k výskumnej vzorke.

## 2 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

V teoretickej časti postupne analyzujeme jednotlivé dedičné znaky v širších súvislostiach, ktoré pomáhajú pochopiť ich mechanizmus. Pre potreby seminárnej práce som vybral na základe vlastného záujmu po preštudovaní relevantných odborných zdrojov štyri dedičné znaky, ktoré postupne v jednotlivých podkapitolách charakterizujem a dopĺňam obrazovým materiálom.

### 2.1 Výskyt dlhého dľaňového svalu

Pre lepšie pochopenie výskytu dlhého dľaňového svalu v ľudskej populácii, je potrebné priblížiť problematiku variabilných znakov (rudimentov) ľudskeho tela.

Rudiment (z latinského *rudimentum* – prvý pokus, počiatok) je označenie, ktoré je používané pre vlastnosti alebo zakrpatené orgány, obvykle už organizmom nepoužívané, ktoré však boli efektívne u nižšieho vývojového stupňa organizmov. V prípade keď je vlastnosť alebo znak u druhu prekonaná a vývojom vymizne, ale u niektorého z jedincov sa opäť objaví, používa sa pre tento jav termín *atavismus*. Evolúcia môže u niektorých rudimentov zájsť tak ďaleko, že sa v embryonálnom vývine ani nezaložia a po narodení chýbajú. Rudimenty sú často variabilné, pretože ich absencia postihnutým jedincom nijak nezabraňuje rozmnožovať sa, a tí prenášajú svoje gény do ďalšej generácie. K rudimentárnym ľudským orgánom patria napr. apendix (červovitý výrastok slepeho čreva), kostrč, ušné svaly, ktoré umožňovali pohyb uší alebo takzvané zuby múdrosti. V širšej súvislosti sa termín rudiment používa i pre základ, zbytok alebo pozostatok niečoho. V ďalšej časti charakterizujem niektoré rudimentárne svaly.

#### 2.1.1 Rudimentárne svaly

##### *Pyramídový sval*

*Musculus pyramidalis* (Obr. 1). Tento malý sval trojuholníkového tvaru patrí medzi svaly brucha. Nachádza sa povrchovo od dobre známeho priameho brušného svalu (*musculus rectus abdominis*). Veľkosť pyramídového svalu je individuálna, u niektorých jedincov môže dosahovať až k pupku a byť široký až 10 cm. Pri sťahy napína *linea alba* a spevňuje šľachy obaľujúce priamy brušný sval. Na základe porovnávacej anatómie vieme, že ide o rovnaký sval, ktorý napína vak, resp. jeho prednú



Obr. 1 Pyramídový sval

stenu u vačkovcov. Čihák (2011) uvádza, že pyramídový sval chýba priemerne 10% žien a 13% mužov.

### ***Krátky dľaňový sval***

*Musculus palmaris brevis* (Obr. 2). Nachádza sa na dlani, presnejšie - patrí k svalom malíčka. Jeho vlákna sa upínajú v oblasti piateho prsta do kože, ktorú napínajú a vytvárajú na nej vrásky. Považuje sa za pozostatok pôvodne oveľa rozsiahlejšieho kožného svalu, ktorý sa nazýva *panniculus carnosus*. Za týmto názvom sa ukrýva známa štruktúra, ktorá je silno vyvinutá napríklad u oviec a koní. Spôsobuje prudké kontrakcie kože, ktoré slúžia na odháňanie rôznych škodcov, napríklad hmyzu.



Obr. 2 Krátky dľaňový sval

### ***Malý bedrový sval***

*Musculus psoas minor* (Obr. 3). Jeho funkciou pomocný úklon chrbtice. Spredu nalieha na veľký bedrový sval, odstupuje od posledného hrudného a prvého bedrového stavca a upína sa na bedrovú kosť. Udáva sa, že obojstranne sa vyskytuje iba u 40 – 50% ľudí. Zdá sa, že jeho význam narastá u zvierat pohybujúcich sa skokom (napríklad králiky, ale i opice skákajúce z konára na konár bez použitia dolných končatín), ktoré ho majú vyvinutý silnej



Obr. 3 Malý bedrový sval

### ***Stupajový sval***

*Musculus plantaris* (Obr. 4). Je to sval, ktorý sa pýši najdlhšou šľachou v ľudskom tele, ktorá je tenká a štíhla. Nachádza sa v povrchovej vrstve svalov lýtky, kde odstupuje od stehennej kosti (*femur*) a upína sa na päťovú kosť (*calcaneus*). Je slabým ohýbačom v kolennom a členkovom kĺbe. Táto funkcia však nie je kritická, a preto sa používa v rekonštrukčnej chirurgii na šľachové štepy. V súčasnosti sa bez neho narodí asi 9% ľudí.



Obr. 4 Stupajový sval

### **2.1.2 Dlhý dľaňový sval**

*Musculus palmaris longus* (Obr. 5). Názov navádza, že by sa tento sval mal nachádzať na dlani, v skutočnosti sa však jedná o sval predlaktia. Odstupuje od ramennej kosti (*os ulna*) a upína sa do väzivovej doštičky na dlani. Jeho funkciou je túto doštičku napínať a pomáhať pri ohýbaní zápästia. Podľa N. W. Thompsona je tento sval

fylogeneticky retrogresívny (postupne sa z ľudskej populácie vytráca) a chýba u približne 15 % ľudskej populácie.

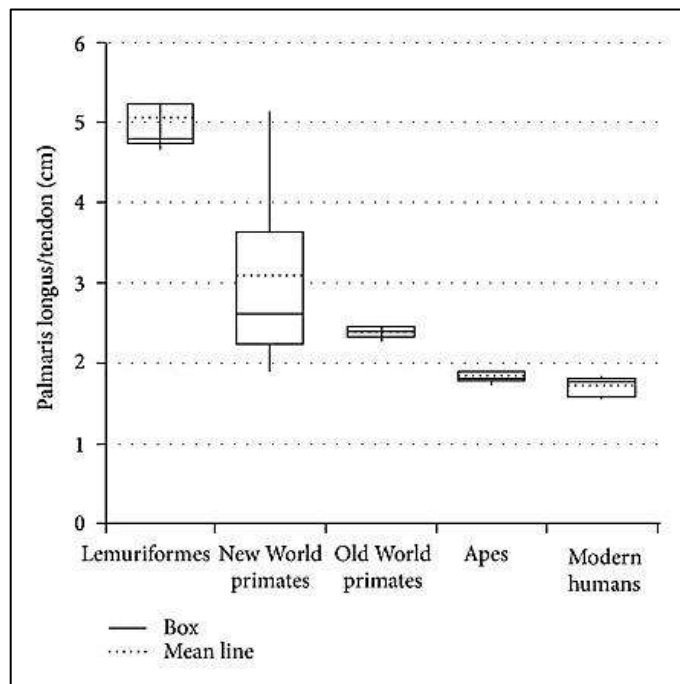
Z pohľadu evolúcie je zaujímavé, že zatiaľ čo u afrických ľudoopov, teda ľudí, šimpanzov a goríl, je dlhý dlaňový sval variabilný, u ázijských orangutanov (*Pongo abelii*, *Pongo pygmaeus*) je vždy prítomný. Je preto možné, že jeho funkcia je spätá s odlišným spôsobom života, keďže orangutany trávajú na rozdiel od ostatných veľkých ľudoopov väčšinu života na stromoch.

V grafe 1 vidíme variabilnú dĺžku dlhého dlaňového svalu u vybraných čiaďadí primátov a to zľava doprava: lemurotvarovce (*lemuriformes*), ploskonosovce – „New World primates“ – (*platyrrhini*), mačiakovité – „Old World primates“ – (*cercopithecidae*), hominidi – „Apes“ – (*Hominidae*) a moderného človeka (*Homo sapiens sapiens*).

Našťastie, moderná medicína vie tento „funkčne bezvýznamný“ sval využiť. V rekonštrukčnej chirurgii sa využíva na šľachové štepy, predovšetkým na transplantáciu ohýbačov prstov alebo tvárových svalov (napr. pri rázštepe pery).



Obr. 5 Dlhý dlaňový sval



Graf 1 Dĺžka dlhého dlaňového svalu u rôznych druhov primátov

## 2.2 Hýbanie ušami

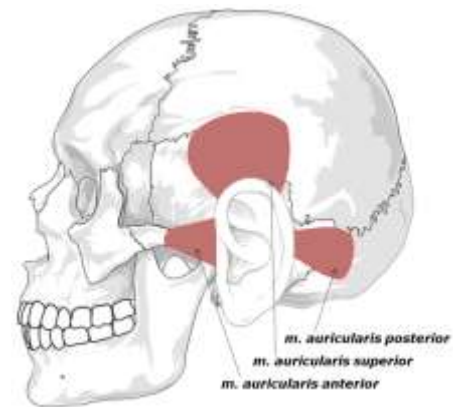
Takmer všetky druhy cicavcov na Zemi dokážu využiť svoje ušné svaly na pohyb, resp. natočenie ušnice smerom k miestu, od ktorého prichádza nejaký výnimočný zvuk. Živočích takto upriami svoju pozornosť a pokúša sa ho lepšie a presnejšie analyzovať daný zvuk, ktorý môže prichádzať od koristi, predátora, ale môže aj signalizovať blížiacu sa prírodnú nebezpečenstvo. Niektoré druhy čeľade kombovité (*galagidae*) a jeleňovité (*cervidae*) sú dokonca schopné otočiť obidve ušnice rôznym smerom.

### *Pohybový aparát ucha*

Ľudský pohybový aparát ucha sa skladá z viacerých svalov, avšak pre potrebu tejto práce sú dôležité tri (Obr. 6):

- Predný ušnicový sval (*m. auricularis anterior*)
- Horný ušnicový sval (*m. auricularis superior*)
- Zadný ušnicový sval (*m. auricularis posterior*)

Všetky tri svaly sa upínajú na kosti lebky a sú inervované VII. hlavovým nervom – tvárovým nervom (*nervus facialis*).



Obr. 6 Umiestnenie ušnicových svalov  
(vlastné spracovanie)

### *Predný ušnicový sval*

*Musculus auricularis anterior* je najmenší z troch ušnicových svalov, je tenký a jeho vlákna sú bledé a nevýrazné. Vyplýva z bočného okraja jarmového oblúka, a jeho vlákna sa rozvetvujú smerom do výstupku na prednej časti skrutkovice ucha.

### *Horný ušnicový sval*

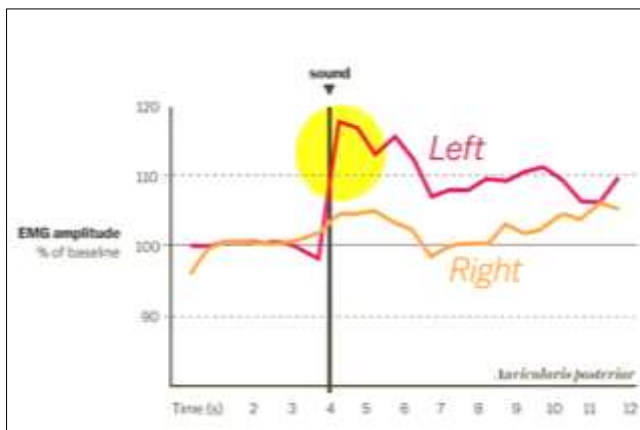
*Musculus auricularis superior* je najväčší z ušnicových svalov, je tiež tenký a v tvare vejára. Jeho vlákna vyplývajú z veľkej šľachy v klenbe lebečnej – *aponeurotica galea*, a zbiehajú sa do tenkej, sploštenej šľachy v hornej časti chrupavky ucha.

### *Zadný ušnicový sval*

*Musculus auricularis posterior* sa skladá z dvoch alebo troch svalových spojov, ktoré vybiehajú z výbežku spánkovej kosti *processus mastoideus* krátkymi vláknami. Tie sú upnuté do spodnej časti ušnej chrupavky.



Ako uvádzajú Stekelenburg a Van Boxtel (2002), v jednom experimente aktivity ušnicových svalov, pri ktorom boli ušnicové svaly napojené na EKG a merali nervové vzruchy vo svaloch, sa zistilo, že po zvukovom impulze z reproduktora umiestneného naľavo od človeka bol zaznamenaný náhly



Graf 2 EKG záznam zadného ušnicového svalu

nárast nervovej aktivity v zadnom ušnicovom svalе ľavého ucha (Graf 2). Hoci sa ucho nepohlo, je jasné že ľudský mozog vyhodnotil situáciu a reflexne sa snaží pohnúť ľavým uchom smerom k zdroju zvuku, avšak – zlyháva. Schopnosť hýbať ušami sa postupne vytráca z ľudskej populácie, pretože človek je dnes už prispôsobený pohnúť hlavou a natočiť sa smerom k zdroju zvuku úplne.

### 2.3 Rolovanie jazyka

Odpovedať na otázku, prečo sa v ľudských populáciách objavuje schopnosť prehnúť jazyk "do korýtka", nie je vôbec ľahké. Ako uvádza Lízal (2014)<sup>1</sup>, jazyk do korýtka vie zrolovať 69,1% slovenskej populácie (N=475). V českej populácii (N=5045) to dokáže 73,7%.

Tab. 1 Rolovanie jazyka populácie SR a ČR - porovnanie

pohlavie	slovenská populácia		česká populácia	
	roluje [%]	neroluje [%]	roluje [%]	neroluje [%]
muži	70,5	29,5	72,3	27,7
ženy	68,2	31,8	74,8	25,2
<b>spolu</b>	<b>69,1</b>	<b>30,9</b>	<b>73,7</b>	<b>26,3</b>

Jednou z možností odpovede na položenú otázku je, podľa Lízala (2017), že z evolučného hľadiska nemusí byť tento znak spojený so žiadnou výhodou. Nešlo by o nič

<sup>1</sup> Lízal realizuje dlhodobý výskum o výskyte dedičných znakov v českej a slovenskej populácii a pravidelne jeho výsledky aktualizuje na svojej webovej stránke. Z poslednej aktualizácie vyplýva, že: (1) v českej populácii ženy dokážu jazyk zrolovať častejšie než muži (75 % vs 72 %); (2) v slovenskej vzorke populácie dokážu jazyk zrolovať častejšie muži (o 2,3 %); (3) bez ohľadu na pohlavie je v českej populácii schopnosť zrolovania jazyka častejšia oproti slovenskej populácii.

mimoriadne. Na ľudskom tele sa nachádza rad takto "bezvýznamných" znakov. Ide napríklad o "*stopársky palec*", čo je schopnosť ohnúť palec až do uhla 90 stupňov. Bez zistenej výhody sú aj prirastený alebo neprirastený ušný lalôčik či tvar línie vlasov nad čelom (môže byť rovná alebo trojuholníková, vybiehajúca do špičky).

Či medzi ne patrí aj rolovanie jazyka sa zatiaľ nedá presne určiť. Podľa jednej z odvážnejších teórií, ktoré Lízal uvádza (2017), nám táto schopnosť kedysi dávno mohla slúžiť napríklad na získavanie potravy z ťažko prístupných miest (špik kostí, šťava z plodov alebo puklín a pod.). Alebo takto mohli naši predkovia kŕmiť malé deti. Stočený jazyk mohol mať význam aj pri rituáloch ako je zastrašovanie nepriateľa alebo pri vydávaní a modelovaní zvukov (napríklad napodobenie komunikácie zvierat). Sú to však len hypotézy, ktorými sa odborníci snažia nájsť aspoň nejaké zmysluplnejšie odpovede.

Vlastnosť zrolovať jazyk je podmienená dominantnou alelou, všeobecne sa označuje D a recesívnou - d. U jedincov s genotypom DD alebo Dd sa tento znak prejaví, naopak pri genotype dd sa u jedincov schopnosť rolovať jazyk neprejaví.

## 2.4 Krvné skupiny

Je všeobecne známe, že krvná skupina je charakteristika vlastností erytrocytov (červených krviniek) v krvi jedinca. Najdôležitejšie klasifikácie pre popis ľudských krvných skupín sú A,B,0 a Rhesus faktor (Rh faktor). Známych je ale aj približne ďalších 50 systémov krvných skupín, ktoré sú ale mnohokrát menej významné ako AB0 a Rh systém krvných skupín.

Objav krvných skupín AB0 sa všeobecne pripisuje viedenskému vedcovi Karlovi Landsteinerovi, ktorý v roku 1901 objavil tri krvné skupiny A, B a C (dnešné A, B a 0). Za tento objav dostal v roku 1930 Nobelovu cenu za fyziológiu alebo medicínu. V roku 1921 ale americká lekárska komisia dala prednosť Janskému, ktorý síce krvné skupiny objavil neskôr, ale na rozdiel od Landsteinera všetky 4. V tridsiatych rokoch 20. storočia sa zjednotilo označovanie krvných typov A, B, AB a 0 (podľa označenia Landsteinera). V niektorých jazykoch (v angličtine, španielčine alebo francúzštine) sa používa zápis ABO s písmenom O, v iných (napr. v slovenčine, češtine alebo nemčine) zápis AB0 s nulou. Svetová zdravotnícka organizácia vo svojich anglických materiáloch používa zápis ABO.

### 2.4.1 Systém krvných skupín človeka

Najvýznamnejšie kritérium pre rozdelenie krvi do skupín je tzv. AB0 systém. Ľudská krv sa rozlišuje do 4 hlavných skupín podľa prítomnosti antigénov A alebo B na povrchu erytrocytov (červených krviniek) a protilátok proti cudzím antigénom v krvnej plazme, prípadne prítomnosti obidvoch alebo ani jedného.

- skupina A obsahuje antigén A a protilátky anti-B
- skupina B obsahuje antigén B a protilátky anti-A
- skupina AB obsahuje antigény A i B a neobsahuje protilátky anti-A ani anti-B
- skupina 0 neobsahuje antigény A ani B a obsahuje protilátky anti-A i anti-B

Presný dôvod, prečo si ľudský organizmus vytvára protilátky k antigénu, s ktorým sa nikdy nestretol, nie je vedecky popísaný. Vedci predpokladajú, že určité bakteriálne antigény sú rovnaké u glykoproteínov A aj B a protilátky vytvorené proti týmto baktériám reagujú s krvou cudzieho typu. Antigény AB0 sa nevyskytujú len na červených krvinkách, ale tiež v iných tkanivách (pečeň, obličky, pľúca). Okrem iného tiež ovplyvňujú krvácanie a zrážanie krvi.

### 2.4.2 Dedičnosť a výskyt krvných skupín

Krvná skupina je u jedinca geneticky daná kombináciou 2 z celkových 3 alel. Konečná krvná skupina je daná podľa toho, ktorá alela je silnejšia a slabšia, resp. dominantná a recesívna. Alela A ( $I^A$ ) a alela B ( $I^B$ ) sú dominantné, avšak alela 0 ( $i^0$ ) je recesívna. Pre potreby tejto práce budem rozlišovať 4 základné krvné skupiny (A, B, AB, 0) a 6 krvných typov podľa alel, ktoré ich tvoria:

- **Silné:** majú obidve alely dominantné (AA, BB, AB)
- **Polosilné:** majú jednu alelu dominantnú a jednu recesívnu (A0, B0)
- **Slabé:** majú obidve alely recesívne (00)

Na obrázku (Obr. 7) je znázornené, aké krvné skupiny môže mať dieťa v závislosti od krvnej skupiny a krvného typu matky a otca.

M A T K A	A	AA	AA	AA A0	AB	AB A0	AA AB	A0
		A0	AA A0	AA A0 00	AB B0	AB A0 B0 00	AA A0 B0 AB	A0 00
	B	BB	AB	AB B0	BB	BB B0	BB AB	B0
		B0	AB A0	AB A0 B0 00	BB B0	BB B0 00	A0 B0 BB AB	B0 00
	AB	AA AB	AA A0 B0 AB	BB AB	A0 B0 BB AB	AA AB BB	A0 B0	
0	00	A0	A0 00	B0	B0 00	A0 B0	00	
		AA	A0	BB	B0	AB	00	
		A		B		AB	00	
		O T E C						

Obr. 6 Možné krvné skupiny dieťaťa podľa rodičov (vlastné spracovanie)

Na svete sa najčastejšie vyskytuje krvná skupina 0, ale dominancia niektorej krvnej skupiny sa môže regionálne líšiť. Skupina AB sa vyskytuje najmenej. Podľa Národnej transfúznej služby Slovenskej republiky (NTS SR) na území Slovenska prevláda krvná skupina A, a podiel krvných skupín. Porovnanie frekvencií výskytu krvných skupín v Slovenskej republike a vo svete sa nachádza v tabuľke Tab. 2.

Tab. 2 Frekvencia krvných skupín vo svete a v Slovenskej republike [%]

Rh	0			A			B			AB		
	spolu	+	-	spolu	+	-	spolu	+	-	spolu	+	-
Svet	44,8	41,9	2,9	33,9	31,2	2,7	16,2	15,4	0,8	5,1	4,8	0,3
SR	<b>32,0</b>	<b>27,2</b>	<b>4,8</b>	<b>42,0</b>	<b>35,7</b>	<b>6,3</b>	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>2,7</b>	<b>8,0</b>	<b>6,8</b>	<b>1,2</b>



Obr. 8 Grafické spracovanie údajov z tabuľky Tab.2 (vlastné spracovanie)

### 3 VÝSKUMNÁ ČASŤ

Výskumná časť nadväzuje na teoretickú analýzu vybraných genetických znakov v širších súvislostiach a postupujem v nej podľa projektu výskumu, predmetom ktorého je výskyt vybraných genetických znakov v populácii. Výskumný problém formulujem ako otázku: *V akom výskyte sú v dostupnej populácii zastúpené vybrané genetické znaky?*

#### 3.1 Cieľ výskumu a výskumné úlohy

Cieľom výskumu je identifikovať výskyt vybraných genetických znakov v dostupnej populácii. Za kontextové premenné som zvolil pohlavie a vek. Na základe formulovaného cieľa som sformuloval nasledujúce výskumné otázky :

**VO1:** Ktorá ruka je u respondentov dominantná?

**VO2:** V akom zastúpení sa vyskytuje u respondentov na predlaktí dlhý dlaňový sval?

**VO3:** V akom zastúpení dokážu respondenti hýbať ušami?

**VO4:** V akom zastúpení dokážu respondenti zrolovať jazyk do korýtka?

**VO5:** Poznajú respondenti svoju krvnú skupinu?

**VO6:** Poznajú respondenti svoj príslušný Rh faktor?

#### 3.2 Metódy a metodika výskumu

Výskyt vybraných genetických znakov som zisťoval prostredníctvom dotazníkovej metódy. Vytvoril som vlastný dotazník a transformoval som ho do podoby e-dotazníka prostredníctvom internetovej platformy Google Forms. Vybral som si tento program kvôli jeho jednoduchosti, nenáročnosti administrácie a prehľadného príbežného zberu dát. Dotazník som rozposlal e-mailom a širil som ho prostredníctvom sociálnej siete Facebook. Niekoľko respondentov som oslovil aj priamo a vyplnil dotazník asistovane. Dotazník som následne štatisticky vyhodnotil základnou štatistikou (absolútna a relatívna početnosť) a výsledky z neho vyplývajúce som spracoval aj graficky. Použil som nástroje programu Microsoft Excel. Dotazník sa skladal zo štyroch sekcií: v prvej bola úvodná inštrukcia spolu s vyjadrením informovaného súhlasu respondenta na spracovanie vyplnených údajov. V druhej sekcii boli dve otázky týkajúce sa základných demografických údajov: pohlavie a vek respondenta. V tretej sekcii boli položky výskumu s možnosťami odpovede. Vo štvrtej sekcii dotazníka (posledná sekcia) mali respondenti priestor vyjadriť sa k jeho obsahu, prípadne napísať k nemu komentár.

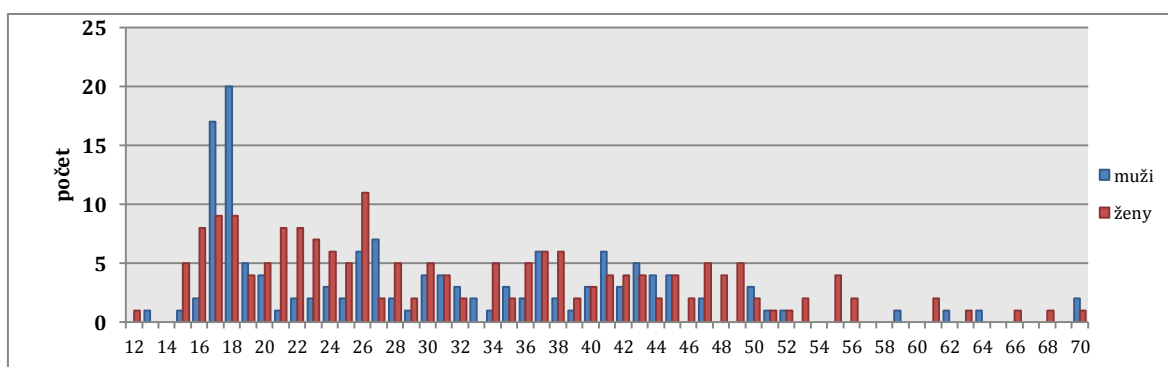
### 3.3 Charakteristika výskumnej vzorky

Z výskumného hľadiska išlo o dostupný zámerný výber respondentov vo veku od 10 rokov a starších. Vzhľadom k šíreniu dotazníka prostredníctvom sociálnej siete som do jeho administrácie nijako zvlášť nezasahoval. Celkovo sa do výskumu zapojilo spolu 328 respondentov, z toho je 187 žien a 141 mužov (Tab. 3).

Tab. 3 Výskumná vzorka podľa pohlavia

	<i>n/N</i>	%
<i>muži</i>	141	42,99
<i>ženy</i>	187	57,01
<i>spolu</i>	<b>328</b>	<b>100,00</b>

Priemerný vek respondentiek žien bol 32,03 rokov a mužov 30,04 rokov. Najstarší respondent mal 70 rokov ( $n=3$ ) a najmladší respondent 12 rokov ( $n=1$ ) (graf 3).



Graf 3 Vekové rozloženie respondentov

Všetky výsledky uvádzam štruktúrovane podľa premennej pohlavie. Považujem za potrebné uviesť, že výskumná vzorka bola síce početná ( $N=328$ ), ale z vedeckého hľadiska nešlo o reprezentatívnu vzorku, preto zistenia nezovšeobecňujem na základnú vzorku.

## 4 VÝSLEDKY A ICH INTERPRETÁCIA

Pri interpretácii výskumných zistení postupujem podľa výskumných otázok a text štruktúrujem do samostatných podkapitol. Výsledky prezentujem na úrovni základnej štatistiky – absolútna a relatívna početnosť v prehľadných tabuľkách. Hodnoty relatívnej početnosti som počítal vo vzťahu k celkovému počtu žien (N=187) a celkovému počtu mužov (N=141) a kontrolné súčtové riadky sú prepočítané k N=328.

### 4.1 Incidencia dlhého dlaňového svalu

Vo výskumnej otázke V01 som zisťoval *prítomnosť dlhého dlaňového svalu na predlaktí*. Uvádzam výsledky pre dominantnú ruku a výskyt dlhého dlaňového svalu na predlaktí, ktorý sme dokazovali prostredníctvom Thompsonovho testu.

#### 4.1.1 Dominantná ruka

V časti dotazníka určenej na skúmanie výskytu dlhého dlaňového svalu som sformuloval 2 otázky. V prvej otázke respondent uviedol, ktorá ruka je dominantná, resp. či je ľavák alebo pravák. Týmto som zamýšľal zistiť, či existuje prípadné spojenie medzi dominantnou rukou a absenciou svalu u respondenta.

Tab.4 Frekvencia dominantnej ruky vo vzorke

<i>pohlavie</i>	<i>praváci/praváčky</i>		<i>ľaváci/ľaváčky</i>		<i>spolu</i>	
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
muži	129	91,49	12	8,51	141	100,00
ženy	173	92,51	14	7,49	187	100,00
<b>spolu</b>	<b>302</b>	<b>92,07</b>	<b>26</b>	<b>7,93</b>	<b>328</b>	<b>100,00</b>

#### 4.1.2 Thompsonov test

V druhej otázke respondent uviedol, na ktorej ruke má prítomný dlhý dlaňový sval, pričom mal na výber zo štyroch ponúknutých možností: (1) žiadna, (2) iba ľavá, (3) iba pravá, (4) obidve. K tejto otázke som priložil aj video s návodom, ako to má respondent zistiť. Prítomnosť tohto svalu je možné overiť pri zápästí ohnutom smerom k sebe, priložením brušiek prvého a piateho prsta, následného napnutia svalov na dlani. Ak je dlhý



Obr. 9  
Dôkaz Thompsonovým  
testom

dlaňový sval u respondenta prítomný, tak sa jeho šľacha objaví na prednej strane predlaktia, a to približne v strede. Takýto spôsob zisťovania prítomnosti svalu sa nazýva Thompsonov test (Obr. 8).

Na označenie výskytu a absencie dlhého dlaňového svalu som použil skratky zavedených termínov, vychádzajúc z latinských pojmov (Tab.5, 6, 7). Ak sa sval vyskytuje u respondenta na oboch rukách, označuje sa výskyt písmenom *C* „úplný“ (*completus*). Ak sa sval vyskytuje iba na jednej ruke, je táto skutočnosť odlišená na ľavej ruke *S* (*sinister*) a na pravej ruke *D* (*dexter*). Ak sval chýba na oboch rukách označuje sa výskyt písmenom *V* z výrazu prázdny, nezaplnený (*vacant*).

Tab. 5 Výskyt dlhého dlaňového svalu v mužskej vzorke

	<i>obidve (C)</i>		<i>ľavá (S)</i>		<i>pravá (D)</i>		<i>žiadna (V)</i>	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
<i>ľavá</i>	9	75,00	1	0,78	1	0,78	1	0,78
<i>pravá</i>	79	61,24	7	5,43	14	10,85	29	22,48
<b><i>spolu</i></b>	<b>88</b>	<b>62,41</b>	<b>8</b>	<b>5,67</b>	<b>15</b>	<b>10,64</b>	<b>30</b>	<b>21,28</b>

Tab. 6 Výskyt dlhého dlaňového svalu v ženskej vzorke

	<i>obidve (C)</i>		<i>ľavá (S)</i>		<i>pravá (D)</i>		<i>žiadna (V)</i>	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
<i>ľavá</i>	8	57,14	1	0,78	1	0,78	4	3,10
<i>pravá</i>	113	65,32	7	5,43	30	23,26	23	17,83
<b><i>spolu</i></b>	<b>121</b>	<b>64,70</b>	<b>8</b>	<b>4,28</b>	<b>31</b>	<b>16,58</b>	<b>27</b>	<b>14,44</b>

Tab. 7 Výskyt dlhého dlaňového svalu v celej vzorke

	<i>obidve (C)</i>		<i>ľavá (S)</i>		<i>pravá (D)</i>		<i>žiadna (V)</i>	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
<i>ľavá</i>	17	65,38	2	7,69	2	7,69	5	19,23
<i>pravá</i>	192	63,58	14	4,64	44	14,57	52	17,22
<b><i>spolu</i></b>	<b>209</b>	<b>63,72</b>	<b>16</b>	<b>4,88</b>	<b>46</b>	<b>14,02</b>	<b>57</b>	<b>17,38</b>

Chybné určenie, resp. neurčenie prítomnosti dlhého dlaňového svalu mohlo byť zapríčinené rôznymi fyziologickými faktormi, ako napríklad zhrubnutá koža na zápästí, kvôli ktorej respondent nevidí úpon svalu, alebo predošlé zranenie ruky u respondentov. Taktiež mohlo byť zapríčinené ľudskou chybou.



## 4.2 Schopnosť hýbať ušami

V otázke VO3 som zisťoval v *akom zastúpení dokážu respondenti hýbať ušami*. Respondent mal v otázke na výber z dvoch možností: (1) viem hýbať ušami alebo (2) neviem hýbať ušami. Výsledky sú uvedené v tabuľke Tab. 8

Tab. 8 Výskyt schopnosti hýbať ušami vo vzorke

	<i>(1) hýbe</i>		<i>(2) nehýbe</i>		<i>spolu</i>	
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>muži</i>	50	35,46	91	64,54	141	100,00
<i>ženy</i>	43	22,99	144	77,01	187	100,00
<b><i>spolu</i></b>	<b>93</b>	<b>28,35</b>	<b>235</b>	<b>71,65</b>	<b>328</b>	<b>100,00</b>

Podľa výsledkov dotazníka je zrejmé, že väčšina respondentov vo vzorke hýbať ušami nevie (71,65%) oproti menšine, ktorá túto schopnosť má (28,35%). Schopnosť hýbať ušami sa prejavila viac u mužskej časti vzorky (35,46%), ako u ženskej (22,99%) s rozdielom 12,47 percentuálneho bodu. Keď zvažíme chyby merania, mohlo nastať, že respondent nepochopil správne otázku. Ušami možno pohnúť aj bez aktivity ušnicových svalov a to kontrolovaným pohybom sánky a otvorením úst doširoka. Respondent mohol preto mylne označiť odpoveď, že vie hýbať ušami, hoci sa jednalo o čisto mechanické hýbanie.

## 4.3 Schopnosť rolovať jazyk

V otázke VO4 som zisťoval v *akom zastúpení dokážu respondenti zrolovať jazyk do tzv. „korytka“*. Respondent volil z dvoch možností: (1) roluje, (2) neroluje. Výsledky sú uvedené v tabuľke Tab. 9 v absolútnej a relatívnej početnosti.

Tab. 9 Výskyt schopnosti zrolovať jazyk vo vzorke

	<i>roluje</i>		<i>neroluje</i>		<i>spolu</i>	
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<i>muži</i>	97	68,79	44	31,21	141	100,00
<i>ženy</i>	137	73,26	50	26,74	187	100,00
<b><i>spolu</i></b>	<b>234</b>	<b>71,34</b>	<b>94</b>	<b>28,66</b>	<b>328</b>	<b>100,00</b>

## 4.4 Frekvencia výskytu krvných skupín.

Vo výskumných otázkach VO5 a VO6 som zisťoval, *či respondenti poznajú svoju krvnú skupinu a jej príslušný Rh faktor*. V otázke VO5 mali respondenti na výber zo 4

krvných skupín (0, A, B, AB), alebo mohli označiť možnosť „Nepoznám svoju krvnú skupinu“. V otázke VO6 mali respondenti na výber z troch možností: (1) Rh pozitív, (2) Rh negatív alebo (3) Nepoznám svoj Rh faktor. Výsledky sú uvedené v tabuľke Tab. 10 v absolútnej a relatívnej početnosti.

Tab. 10 Výskyt krvných skupín vo vzorke

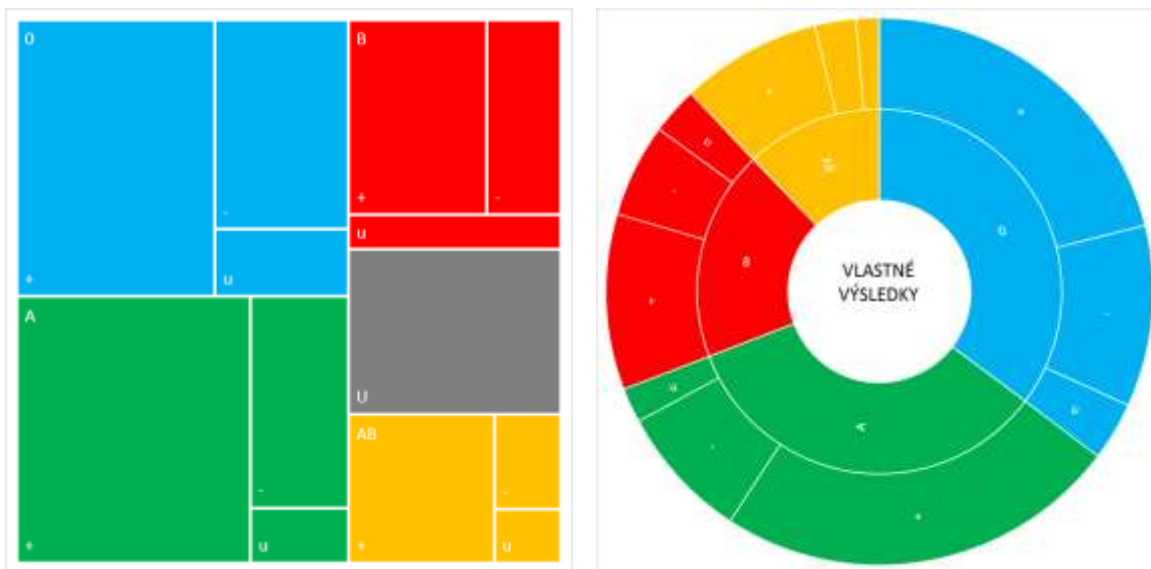
<i>krvná skupina</i>		<i>muži</i>		<i>ženy</i>		<i>spolu</i>	
<i>ABO</i>	<i>Rh±</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>O</i>	+	18	12,77	43	22,99	61	18,60
	-	15	10,64	16	8,56	31	9,45
	<i>u</i>	5	3,55	5	2,67	10	3,05
<b><i>O spolu</i></b>		<b>38</b>	<b>26,95</b>	<b>64</b>	<b>34,22</b>	<b>102</b>	<b>31,10</b>
<i>A</i>	+	31	21,99	38	20,32	69	21,04
	-	15	10,64	8	4,28	23	7,01
	<i>u</i>	4	2,84	2	1,07	6	1,83
<b><i>A spolu</i></b>		<b>50</b>	<b>35,46</b>	<b>48</b>	<b>25,67</b>	<b>98</b>	<b>29,88</b>
<i>B</i>	+	13	9,22	17	9,09	30	9,15
	-	4	2,84	12	6,42	16	4,88
	<i>u</i>	2	1,41	6	3,21	8	2,44
<b><i>B spolu</i></b>		<b>19</b>	<b>13,47</b>	<b>35</b>	<b>18,72</b>	<b>54</b>	<b>16,46</b>
<i>AB</i>	+	10	7,09	14	7,49	24	7,32
	-	2	1,41	5	2,67	7	2,13
	<i>u</i>	2	1,41	2	1,07	4	1,22
<b><i>AB spolu</i></b>		<b>14</b>	<b>9,93</b>	<b>21</b>	<b>11,23</b>	<b>35</b>	<b>10,67</b>
<i>neuvedená</i>		<b>20</b>	<b>14,19</b>	<b>19</b>	<b>10,16</b>	<b>39</b>	<b>11,89</b>
<b><i>Súčet</i></b>		<b>141</b>	<b>100,00</b>	<b>187</b>	<b>100,00</b>	<b>328</b>	<b>100,00</b>

Najčastejšie sa vyskytujúca základná krvná skupina v mojej skúmanej vzorke je 0 (31,10%), potom A (29,88%), B (16,46%) a AB (10,67%). Pomerne veľká časť respondentov nevedela svoju krvnú skupinu (11,89%).

184 (65,10%) respondentov má pozitívny Rh faktor, 77 (23,48%) má negatívny Rh faktor a 67 (20,43%) respondentov nevedelo určiť svoj Rh faktor.

Tri najčastejšie sa vyskytujúce krvné skupiny (s uvedením Rh faktora) v skúmanej vzorke sú A+ (21,04%), 0+ (18,60%) a 0- (9,45%).

Tri najmenej sa vyskytujúce krvné skupiny (s uvedením Rh faktora) v skúmanej vzorke sú AB- (2,13%), B- (4,88%) a A- (7,01%).



Obr. 10 Grafické spracovanie údajov z tabuľky Tab.10 (vlastné spracovanie)

## 5 ZÁVER

Cieľom mojej práce bolo analyzovať vybrané genetické znaky na základe štúdia dostupných relevantných odborných zdrojov a výskumných zistení, ktoré boli v tejto oblasti publikované. Z ich množstva som sa zamerlal na štyri, ktoré ma zaujali najviac: (1) prítomnosť alebo absencia dlhého dlaňového svalu na predlaktí, (2) schopnosť človeka nútene pohybovať ušami, (3) schopnosť človeka preložiť/zrolovať jazyk a (4) výskyt krvných skupín – AB0 systém, ale aj Rh $\pm$  systém. Tieto znaky boli predmetom výskumu v empirickej časti práce.

- (1) U 36,28% respondentov sa vyskytla absencia dlhého dlaňového svalu. Z toho unilaterálna absencia (18,9%) na ľavej ruke u 4,88% respondentov a na pravej ruke u 14,02%; bilaterálna absencia sa vyskytla u 17,38% respondentov.
- (2) Väčšina respondentov nevie hýbať ušami (71,65%) oproti menšine, ktorá túto schopnosť má (28,35%). Schopnosť hýbať ušami sa prejavila viac u mužskej časti vzorky (35,46%) ako u ženskej (22,99%) s rozdielom 12,47 percentuálneho bodu.
- (3) Väčšina respondentov dokáže zrolovať jazyk (71,34%) oproti menšine, ktorá túto schopnosť nemá (28,66%). Schopnosť zrolovať jazyk sa prejavila viac u ženskej časti vzorky (68,79%) ako u mužskej (73,26%) s rozdielom 4,47 percentuálneho bodu.
- (4) Najčastejšie sa vyskytujúca krvná skupina je 0 (31,10%), potom A (29,88%), B (16,46%) a AB (10,67%). 11,89% respondentov nepozná svoju krvnú skupinu. V porovnaní s údajmi NTS SR sa moje poradie výskytu krvnej skupiny (**0, A, B, AB**) odlišuje len v opačnom poradí prvých dvoch miest 0 a A (**A, 0, B, AB**).

Bolo by zaujímavé sledovať výskyt uvedených znakov medzi generáciami. Ako uvádza Lízal (2014), hodnotenie generácie rodičov a ich potomkov ukazuje, že v populácii dochádza u mužov a žien k zaujímavým zmenám v početnosti zastúpenia uvedených znakov. Ale to už je námet na ďalší výskum.

Všetok čas a energia vynaložené na vypracovanie tejto práce boli pre mňa novou skúsenosťou a malým dobrodružstvom smerujúcim k zoznámeniu sa s metodológiou „vedeckej“ práce, ktoré, dúfam, zúročím vo svojom ďalšom štúdiu.

**ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV**

1. ČIHÁK, R. 2011. *Anatomie 1*. 3. upravené a doplnené vyd. Praha : Grada Publishing, 2011. 552 s. ISBN: 978-80-247-3817-8.
2. LÍZAL, R. 2017. *Rolování jazyka – průběžné výsledky*. [citované 27.01.2017]. Dostupné na internete: <https://www.evernote.com/shard/s256/sh/4f40fae7-6b6b-479d-a7d5-dad0af9ad44c/12dc9ba80ff7c4b4>
3. ODOKUMA, E. I.; EGHWORO, O.; AVWIORO, G. & AGBEDIA, U. 2008. Tongue rolling and tongue folding traits in an African population. *Int. J. Morphol.*, 26(3):533-535, 2008.
4. ROQUELINE A. G. M. F. AVERSI-FERREIRA, RAFAEL VIEIRA BRETAS, RAFAEL SOUTO MAIOR, et al. 2014. Morphometric and Statistical Analysis of the Palmaris Longus Muscle in Human and Non-Human Primates. In *BioMed Research International*, vol. 2014, Article ID 178906, 6 pages, 2014. doi:10.1155/2014/178906.
5. STEKELENBURG, J. J., VAN BOXTEL, A. 2002. Pericranial muscular, respiratory, and heart rate components of the orienting response. *Psychophysiology*. 2002 Nov; 39(6):707-22. PubMed PMID: 12462499.
6. ŠPAŇÁR, R., HRABOVSKÝ, J. 1998. *Latinsko-slovenský a slovensko-latinský slovník*. 6. vyd. Bratislava : SPN, 1998, 1222 s. ISBN: 80-08-02816-5.
7. THOMPSON, N. W.; MOCKFORD, B. J.; CRAN, G. W. 2001. Absence of palmaris longus muscle: a population study. In *The Ulster Medicine Journal*, volume 70, No. 1, Belfast : The Ulster Medical Society, Máj 2001, s. 22 -24.

**ZOZNAM INTERNETOVÝCH ODKAZOV**

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4016873/>
2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12462499>
3. [http://invivomagazin.sk/vyvojom-zabudnute-svaly-aky-je-ich-povod-a-kolkym-z-nas-chybaju\\_420.html](http://invivomagazin.sk/vyvojom-zabudnute-svaly-aky-je-ich-povod-a-kolkym-z-nas-chybaju_420.html)
4. <https://www.youtube.com/watch?v=rFxu7NEoKC8>
5. <http://vesmir.cz/2016/09/19/na-ocich-zalezi/>
6. [https://sk.wikipedia.org/wiki/Krvn%C3%A1\\_skupina](https://sk.wikipedia.org/wiki/Krvn%C3%A1_skupina)

## ZDROJE GRAFOV

- Graf 1. ROQUELINE A. G. M. F. AVERSI-FERREIRA, RAFAEL VIEIRA BRETAS, RAFAEL SOUTO MAIOR, et al. 2014. Morphometric and Statistical Analysis of the Palmaris Longus Muscle in Human and Non-Human Primates. In BioMed Research International, vol. 2014, Article ID 178906, 6 pages, 2014. doi:10.1155/2014/178906.
- Graf 2. STEKELENBURG, J. J., VAN BOXTEL, A. 2002. Pericranial muscular, respiratory, and heart rate components of the orienting response. Psychophysiology. 2002 Nov; 39(6):707-22. PubMed PMID: 12462499.
- Graf 3. (*Vlastné spracovanie*)

## ZDROJE OBRÁZKOV

- Obr. 1. <https://www.kenhub.com/en/atlas/musculus-pyramidalis>
- Obr. 2. <https://www.kenhub.com/en/atlas/musculus-palmaris-brevis>
- Obr. 3. <https://www.kenhub.com/en/atlas/musculus-psoas-minor>
- Obr. 4. <https://www.kenhub.com/en/atlas/musculus-plantaris>
- Obr. 5. <https://www.kenhub.com/en/atlas/musculus-palmaris-longus>
- Obr. 6. (*Vlastné spracovanie*)
- Obr. 7. (*Vlastné spracovanie*)
- Obr. 8. (*Vlastné spracovanie*)
- Obr. 9. (*Vlastné spracovanie*)
- Obr. 10. (*Vlastné spracovanie*)