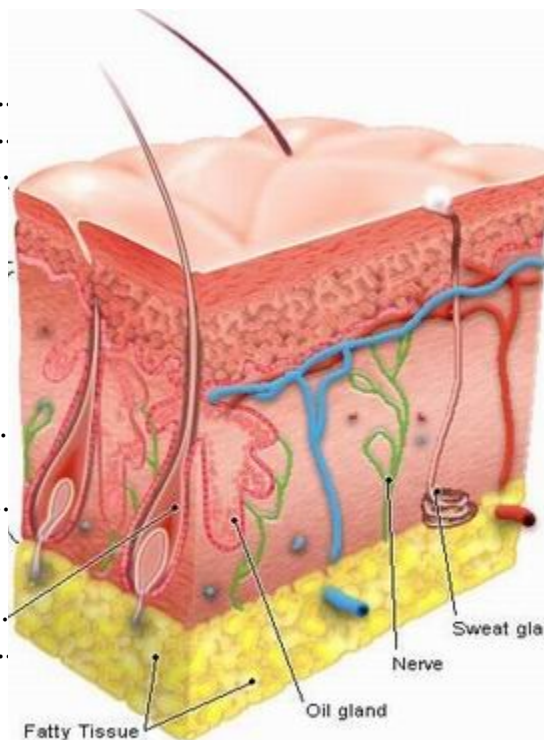


# DELOVANJE ČUTIL

## Kazalo

UVOD.....	3
Cilji vaje:.....	4
Hipoteze:.....	4
Mikroskopiranje	5
VAJA 1:	
KOŽE NA	
VAJA 2:	
ČUTNICAMI ZA	
KONICI PRSTA	
ROKE.....	7
VAJA 3:	
ČUTNIC ZA TIP.....	8
VAJA 4:	
KOŽE NA MRAZ	
ISTI MESTIH.....	9
RAZPRAVA.....	10
KOMENTAR K	
MIKROSKOPIRANJU.....	10
ZAKLJUČEK.....	10
VIRI:.....	10



## vsebine

.....	3
.....	4
.....	4
.....	5
OBČUTLJIVOST	
TEMPERATURO	6
RAZDALJA MED	
DOTIK NA	
IN HRBTIŠČU	
.....	7
GOSTOTA	
.....	8
OBČUTLJIVOST	
IN VROČINO NA	
.....	9
.....	10

## UVOD

Koža je organ, občutljiv na različna stanja in spremembe v okolju. Zgrajena je tako, da ščiti telo in ga hkrati obvešča o stanju okolja, v katerem se nahajamo. Njeni sestavni deli so povrhnjica, usnjica in podkožje. Naloge kože so tvorba vitamina D pod vplivom UV svetlobe, tvorba melanina, zaščita pred zunanjim svetom, spremljanje zunanjega sveta, uravnavanje telesne toplote, izločanje in opozarjanje na nevarnost iz zunanjega okolja, ki poteka s pomočjo čutnic v usnjici.

Povrhnjica ali epitel je tkivo, ki ga sestavljajo celice na površini kože. Zgrajena je iz večskladnih ploščatih odmrlih celic na površini in plasti zarodnih celic pod njo. Celice v povrhnjici vsebujejo melanin, ki globlje dele kože ščiti pred UV svetlobo. Vsebuje beljakovino keratin. Povrhnjica varuje telo pred izsušitvijo, zadržuje telesno toploto in preprečuje vdor bakterij v telo. Ne vsebuje žil in se prehranjuje z difuzijo.

Usnjica je sestavljena iz nitastega vezivnega tkiva iz kolagenskih in elastičnih vlaken ter drugih tkiv, kot so različne žleze, lasni mešički, krvne in limfne žile, čutnice in živčni končiči. S čutnicami začutimo tlak, temperaturo in vrsto površine (gladko ali hrapavo), z živčnimi končiči pa bolečino. Čutnice za mehanske dražljaje imenujemo mehanoreceptorji, čutnice za temperaturo pa termoreceptorji. Število teh čutnic je na različnih delih telesa različno. Veliko čutnic je na jeziku in konici prstov, npr. na hrbtišču roke pa je veliko manjše.

Podkožje je plast pod usnjico, sestavljeno pa je iz rahlega vezivnega tkiva in maščobe. Naloga podkožja je vezava kože na telo, zadrževanje telesne toplote in zaščita globlje ležečih organov.

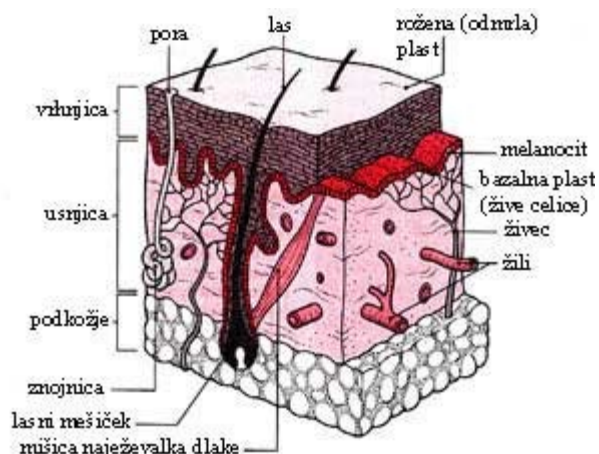
V tej vaji se bomo ukvarjali predvsem s čutilno vlogo kože.

Naše delo je bilo razdeljeno na 4 ločene eksperimente, s katerimi smo poskušali dokazati naše hipoteze. Ti eksperimenti so bili:

- ✓ Občutljivost kože na temperaturo
- ✓ Razdalja med čutnicami za dotik na konici prsta in na hrbtišču roke
- ✓ Ugotavljanje gostote čutnic za dotik na določenih delih telesa
- ✓ Občutljivost kože na mraz in vročino na istih mestih

### **Cilji vaje:**

- ✓ Vaja 1: Ugotoviti občutljivost kože na temperaturo in pokazati relativnost čutil
- ✓ Vaja 2: Ugotoviti razdaljo med čutnicami za dotik na konici prsta in hrbtišču roke
- ✓ Vaja 3: Ugotoviti gostoto čutnic za tip na hrbtišču dlani
- ✓ Vaja 4: Ugotoviti, ali je koža občutljiva za mraz in vročino na istih mestih
- ✓ Obnoviti znanje mikroskopiranja iz prvega letnika



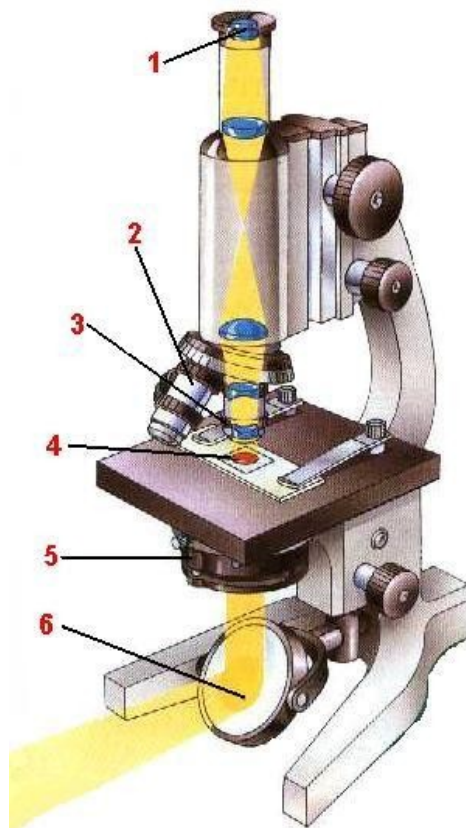
**Slika 1: Zgradba kože**

### **Hipoteze:**

- ✓ Vaja 1: V roki, ki je bila potopljena v hladno vodo, se bo pojavil občutek toplote, v roki, ki je bila v topli vodi, pa občutek hladu.
- ✓ Vaja 2: Na prstu bo razdalja med dvema bucikama veliko manjša kot na hrbtišču roke.
- ✓ Vaja 3: Na blazinici prsta in na spodnji strani podlahti bo zaznanih več dotikov kot na zgornji strani nadlahti in na hrbtišču dlani.
- ✓ Vaja 4: Območje za mraz in območje za toploto bosta med seboj oddaljena, ne na istem mestu.

### ***Mikroskopiranje***

Del laboratorijske vaje, ki jo bomo opravili, je tudi mikroskopiranje trajnega preparata (4) dela človeške kože, v našem primeru lasišča. Preparat bomo mikroskopirali tako, da bomo mizico mikroskopa z makrovijakom spustili v najnižjo lego, izbrali pa bomo objektiv (2) z najmanjšo povečavo (4x). Na mizico bomo položili objektno stekelce s preparatom in ga nanjo pritrdili s sponkami, ki so temu namenjene. Nato bomo mizico počasi dvigovali z makrovijakom. Preparat si bomo ogledali tudi pri večji povečavi, in sicer 10x, vendar bomo tokrat bolj previdni z dvigovanjem mizice mikroskopa in bomo v ta namen uporabili mikrovijak. Pričakujemo, da bomo prepoznali kar nekaj kožnih struktur.



**Mikroskop**

## **VAJA 1: OBČUTLJIVOST KOŽE NA TEMPERATURO**

### Pripomočki:

- ✓ velika posoda z vročo vodo (50-60°C)
- ✓ velika posoda z mrzlo vodo
- ✓ velika posoda z mlačno vodo (32-35°C)

### Postopek:

Sošolka je potopila eno roko v posodo z vročo vodo, drugo pa hkrati v posodo z mrzlo vodo. Roki je v posodah držala eno minuto, nato pa obe hkrati potopila v posodo z mlačno vodo.

### Rezultat in komentar:

V roki, ki je bila potopljena v mrzli vodi, se je pojavil občutek toplote, v roki, ki je bila v vroči vodi, pa občutek mraza. Občutka sta po nekaj časa v mlačni vodi izginila. Ta eksperiment je pokazal, da je koža prilagodljiva na temperaturo, saj se je roka v mrzli vodi tako privadila nizki temperaturi, da se ji ni več zdela mrzla, temveč normalne (tj. sobne) temperature. Zato se je po potopitvi te roke v mlačno vodo zdelo, da je voda vroča in ne le mlačna. Enako se je zgodilo z drugo roko, ki je bila v vroči vodi, le da se je ta prilagodila na vročino in se je zaradi tega v mlačni vodi pojavil občutek mraza. Za vse čutilne sisteme je značilno, da se sproti prilagajajo jakosti dražljaja, temu rečemo čutilna adaptacija. Ta eksperiment nam kaže tudi, da so čutila zelo relativna, saj zaznajo le spremembe stanja, katerega so navajena.

## **VAJA 2: RAZDALJA MED ČUTNICAMI ZA DOTIK NA KONICI PRSTA IN HRBTIŠČU ROKE**

### Pripomočki:

- ✓ 2 ravni buciki

### Postopek:

Sošolka je zaprla oči in gledala vstran. Druga sošolka je vzela buciki in se začela rahlo dotikati z obema konicama naenkrat blazinice na konici testirankinega kazalca. Začela je z razdaljo enega centimetra, nato pa je razdaljo med konicama bucik ob vsakem dotiku zmanjšala za en milimeter. Testiranka je ob vsakem dotiku povedala, ali čuti dva dotika (obe konici bucik) ali le enega. To smo ponavljali tako dolgo, dokler ni testiranka čutila le enega dotika, čeprav smo se je dotaknili z dvema bucikama. Isti postopek smo ponovili še na hrbtišču njene dlani, le da smo za začetno razdaljo med konicami bucik vzeli 6 centimetrov.

### Rezultat in komentar:

Ugotovili smo, da je na blazinici prstov gostota čutnic za dotik na blazinici prstov veliko večja kot gostota čutnic na hrbtišču dlani. Na prstu je namreč sošolka zaznala en dotik pri razdalji med konicama bucik 1 milimeter, na hrbtišču dlani pa kar na dveh centimetrih. Tako smo dokazali, da čutnice po telesu niso porazdeljene enakomerno in da jih je veliko več na blazinicah prstov kot na hrbtišču dlani, to pa zato, ker z blazinicami prstov tipamo, temu so namenjene, zato so za tako nalogo tudi bolj opremljene.

## **VAJA 3: GOSTOTA ČUTNIC ZA TIP**

### Pripomočki:

- ✓ črn flomaster ali kemični svinčnik
- ✓ bucika

### Postopek:

S črnilom smo narisali sošolki na konico kazalca kvadrat s stranico 1 centimeter. Testiranka je gledala vstran, z buciko pa smo se dotikale njene kože v zarisanem kvadratu. Kože smo se na površini 1 kvadratnega centimetra dotaknile tridesetkrat in pazile, da se nismo dotaknile po večkrat istega mesta na njeni koži. Zapisale smo število vseh dotikov, ki smo jih opravile in tistih, ki jih je testiranka zaznala. Kože smo se dotikali zelo narahlo. Poskus smo ponovile še na hrbtne strani dlani, notranji strani podlahti, na členku prsta in na zunanji strani nadlahti. Iz zapisanih podatkov smo po formuli število zaznanih dotikov / število vseh dotikov izračunale razmerje.

### Rezultat (podana so izračunana razmerja) in komentar:

- ✓ konica prsta 1
- ✓ hrbtišče dlani 0,9
- ✓ notranja stran podlahti 1
- ✓ členek prsta 1
- ✓ zunanja stran nadlahti 0,8

Ugotovile smo, da je veliko čutnic za dotik na konicah prstov, notranji strani podlahti in na členkih prstov, manj pa jih je na zunanji strani nadlahti in hrbtiščih dlani. Na blazinici prsta je namreč sošolka zaznala vse dotike, ki smo jih izvedli, na hrbtišču dlani pa nekaterih najrahljših dotikov ni zaznala. Več čutnic za dotik je na konicah prstov, ker so prsti namenjeni za otip predmetov, zato je sošolka tudi zaznala več dotikov na blazinicah prsta. Hrbtišče dlani ne potrebuje toliko čutnic za dotik, ker ni narejeno za otip.



## **VAJA 4: OBČUTLJIVOST KOŽE NA MRAZ IN VROČINO NA ISTIH MESTIH**

### Pripomočki:

- ✓ čaša z vročo vodo
- ✓ čaša z ledeno mrzlo vodo
- ✓ 2 velika žeblja
- ✓ moder in rdeč flomaster

### Postopek:

Žeblja smo položili vsakega v svojo čašo in ju tam pustili približno 2 minuti. Na hrbtno stran testirankine dlani smo narisali kvadrat s stranico 2,5 centimetra. Najprej smo vzeli žebelj iz vroče vode in ga obrisali. Testiranka je zaprla oči, me pa smo ji z glavo žeblja počasi vlekli po stranicah kvadrata, narisane na njeni roki. Glava žeblja se je ves čas dotikala kože. Kjer je testiranka začutila najmočnejšo vročino žeblja in nam to sporočila, smo z rdečim flomastrom narisale črko v. Med poskusom je testiranka ves čas mižala, me pa smo poskus tudi večkrat ponovile. Postopek smo ponovile tudi z mrzlim žebljem.

### Rezultat in komentar:

Ugotovile smo, da določene termoreceptorje res vzdraži samo določen dražljaj, na primer čutnice za toploto samo vročina. Na stranicah kvadrata, narisane na dlani, smo dobile dve mesti, kjer sta občutka mraza in vročine najmočnejša.

## **RAZPRAVA**

S pomočjo eksperimenta smo uspešno dokazali našo prvo hipotezo. Roka, ki je bila v hladni vodi, je v mlačni vodi na koži zaznala toploto, roka, ki je bila v topli vodi, pa je v mlačni zaznala mraz. Dokazali smo tudi našo drugo hipotezo, in sicer to, da bo na prstu razdalja med bucikama veliko manjša od razdalje med bucikama na hrbtišču roke. Na blazinici prsta smo namreč izmerili razdaljo enega milimetra, na hrbtišču roke pa kar dveh centimetrov. Tudi z dokazovanjem naše tretje hipoteze nismo imeli večjih težav. Po naših pričakovanjih je sošolka zaznala vse dotike na blazinici prsta in na spodnji strani podlahti, manj pa jih je zaznala na zgornji strani nadlahti in na hrbtišču dlani. To si razlagamo tako, da je na prstih več čutnic za dotik, ker so prsti temu dejansko namenjeni (da se dotikajo stvari). Območje za mraz in toploto sta bila med seboj res oddaljena, tako smo dokazali našo četrto hipotezo.

## **KOMENTAR K MIKROSKOPIRANJU**

V trajnem preparatu kože smo s štiridesetkratno povečavo res opazili večino struktur v koži: znojnice, lojnice, lasne mešičke, maščobno tkivo, krvne kapilare, živce in vrhnje odmrle sloje povrhnjice. Kožo smo si ogledali tudi pod stokratno povečavo, vendar nismo opazili ničesar, kar bi lahko pri manjši povečavi izpustili. Ponovitev znanja mikroskopiranja ocenjujem kot uspešno.

## **ZAKLJUČEK**

Po mojem mnenju je ta laboratorijska vaja potekala dobro. Eksperimenti so bili dobro zastavljeni, z njimi se je res dalo ugotoviti, kar je naloga zahtevala od nas. Dobro je bilo tudi, da smo delali v skupinah, saj smo tako lahko vsi sodelovali tudi med seboj, ne le z učiteljem ali laborantom, kot lahko to počnemo pri običajnem pouku. Z dokazovanjem hipotez nismo imeli nobenih težav, vaje pa tudi niso bile preveč zahtevne. Dosegli smo vse zastavljene cilje. Dobro bi bilo imeti še več takšnih ur pouka, ker se tako lahko vsi več naučimo kot le z branjem učbenikov.

## **VIRI:**

- ✓ Biologija človeka; P. Stušek; DZS; Ljubljana; 2006
- ✓ Slika: [www.google.com](http://www.google.com)
- ✓ [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

