

## VZORCI IN ČRTE NA POVRŠINI KOŽE

**Ključne besede:** Kraisslove črte, Langerjeve črte, napetostne črte sproščene kože, papilarni grebeni, prstni odtisi

### IZVLEČEK

Kožni relief sestavljajo plitve brazde in grebeni, ki so urejeni v različne črtaste vzorce, značilne za posamezne dele telesa. Črte in vzorci, ki jih lahko vidimo s prostim očesom ali se pokažejo šele po določenem posegu, so pomembni tako v diagnostiki kot pri identifikaciji oseb. Zlasti so pomembni pri izbiri smeri kožnega reza v kirurgiji, saj nakazujejo smer, v kateri je koža najbolj

napeta. Na koži celega telesa, z izjemo dlani in podplatom, je s prostim očesom viden enostaven mrežast vzorec plitvih brazd med drobnimi poligonalnimi polji. Na koži dlani, podplatom in upogibne strani prstov se pri vsakem posamezniku izoblikuje zanj značilen vzorec papilarnih grebenov, ki ostane enak celo življenje. V prispevku so poleg kožnih vzorcev opisane tudi črte, ki so najpogosteje obravnavane v kirurški strokovni literaturi: Langerjeve črte, napetostne črte sproščene kože in Kraisslove črte. Napetostne črte sproščene kože na obrazu in Kraisslove črte na ostalih delih telesa danes veljajo za najboljše vodilo pri izbiri smeri kirurškega reza.

### Uvod

Koža je največji organ in prispeva približno 16 % telesne teže. Pokriva površino celega telesa, v področju telesnih odprtín pa se ugreza v notranjost in prehaja v sluznico. Kot pokrivalo telesa nas varuje pred fizikalnimi, kemičnimi in biološkimi dejavniki. Koža vzdržuje telesno celovitost tako, da tujim snovem in mikroorganizmom preprečuje vstop v telo, znotraj telesa pa zadržuje telesne tekočine. Gradijo jo različna tkiva: epitelij, vezivo, gladke mišice, različne žleze, žile in živci. Struktura, debelina, gladkost in poraščenost kože se v posameznih delih telesa razlikujejo, na primer koža podplata je debela 400–600 µm, koža lasišča le 75–100 µm.

Površina kože ni gladka, ampak je reliefna. Na večjem delu telesa relief sestavljajo drobna poligonalna polja, na koži prstnih blazinic, dlani in podplatom pa so vidni papilarni grebeni. Vzorec papilarnih grebenov je značilen za posameznika in ostaja enak celo življenje.

Poleg kožnih vzorcev so v prispevku opisane tudi črte, ki so najpogosteje obravnavane v kirurški strokovni literaturi: Langerjeve črte, napetostne črte sproščene kože in Kraisslove črte.

Različne črte, ki se izrisujejo na površini kože in ki jih vidimo kot brazde ali grebene, so torej urejene v različne vzorce. Nekatere so stalno prisotne in jih vidimo s prostim očesom, druge postanejo vidne šele po določenem posegu. Prispevek obravnava površinske značilnosti kože, ki so pomembne v kirurgiji ter do neke mere tudi v diagnostiki in pri identifikaciji oseb.

### Črte, ki so stalno prisotne

#### *Površinski kožni vzorec*

Na koži celega telesa je viden enostaven, mrežast vzorec črt, sestavljen iz plitvih, kratkih brazd, ki potekajo v različnih smereh in omejujejo mala poligonalna polja. Izjema je le koža dlani in podplatom. Vzorec je dobro viden s prostim očesom, predvsem na hrbtišču roke.

Omrežje brazd med poligonalnimi polji povečuje površino kože in omogoča njeno raztezanje in krčenje. S starostjo se kožne brazde poglobijo, površina poligonalnih polj se poveča, medtem ko se njihovo število postopoma zmanjšuje (Robert, Robert, 2003).

#### *Brazde med kožnimi gubami*

V to skupino uvrščamo funkcionalne brazde (črte), brazde, ki ločujejo v različnih ravninah ležeče dele telesa, in brazde, ki so posledica delovanja težnosti. Funkcionalne brazde nastanejo zaradi stalno ponavljajočega krčenja mišic, ki jih koža pokriva. Običajno potekajo pravokotno na smer mišičnega krčenja. Primer funkcionalnih brazd so brazde na obrazu, zlasti na čelu ter okrog oči in ust. Povezane so z mimiko obraza in s starostjo postajajo vedno močnejše izražene, zato bi jih lahko imenovali tudi starostne brazde ali starostne gube. Primer brazde med deli telesa, ki ležijo v različnih ravninah, je nazolabialna brazda med licem in zgornjo ustnico. Prečne brazde na spodnji polovici trebuha ali pod brado, ki so močnejše izražene pri debelih ljudeh, pa so posledica delovanja težnosti.

#### *Upogibne črte*

Upogibne (flekto)ne črte se nahajajo nad ali v bližini pravih sklepov, kjer je koža čvrsto priraščena na spodaj ležečo fascijo. Najbolj so izražene na dlaneh, podplatih in na upogibni strani prstov, kjer pripomorejo k lažjemu gibanju. Vzorec upogibnih črt na dlaneh in podplatih je raznolik in do neke mere genetsko pogojen ter značilen za posameznika. V določenih primerih je lahko diagnostično pomemben. Pri Downovem sindromu na primer sta proksimalna in distalna upogibna črta na dlani lahko združeni v eno samo prominentno prečno črto (opičja brazda, ang. simian crease). V primeru dolge proksimalne upogibne črte, ki sega do ali prek ulnarne strani dlani, govorimo o Sydneyški črti (ang. Sydney line), ki je lahko povezana z limfocitno levkemijo pri otrocih, embriopatijo zaradi rdečk in tudi z Downovim sindromom.

#### *Vzorec papilarnih grebenov*

Vzorec papilarnih grebenov, ki je dobro viden s prostim očesom, je značilen samo za kožo dlani, podplatom in upogibno stran prstov. Temelji na razporeditvi dermalnih papil – bradavičastih izrastkov usnjice (dermis), ki se bočijo v pokožnico (epidermis). Dermalne papile so razporejene v enakomernih razdaljah in oblikujejo paralelne grebene, med katerimi so ozke brazde. Grebeni in brazde na konicah prstov so urejeni v tri osnovne vzorce – pentlje, spirale in loke.

Vzorec papilarnih grebenov je genetsko določen, vendar lahko v prvem trimesečju nosečnosti vpliva na njegov razvoj tudi okolje. Dokončno se izoblikuje do 21. fetalnega tedna in ostaja nespremenjen do konca življenja. Vzorec papilarnih grebenov je individualna značilnost posameznika, na osnovi katere lahko razlikujemo celo enojajčna dvojčka. Analiza odtisov papilarnih grebenov na konicah prstov (prstni odtisi, dermatoglifi) je pomembna za identifikacijo oseb na primer v sodni medicini, v določenih primerih pa lahko analizo uporabimo tudi za diagnostiko nekaterih bolezni.

Različne raziskave (Chintamani et al., 2007; Abbassi et al., 2006) so pokazale, da imajo ženske, ki so zbolele za rakom dojke, značilen vzorec papilarnih grebenov na konicah prstov. Ugotovili so, da se pri njih, v primerjavi s kontrolno skupino, vzorec spirale statistično značilno pogosteje pojavi na šestih ali več prstih in da se pogosteje pojavlja na 4. in 5. prstu desne roke. Primerjava med bolnicami s karcinomom dojke, njihovimi bližnjimi sorodnicami in kontrolno skupino je tudi pokazala, da je spiralni vzorec papilarnih grebenov statistično značilno pogostejši pri bolnicah in njihovih sorodnicah.

V podobnih raziskavah so proučevali povezavo med vzorci papilarnih grebenov in drugimi boleznimi, na primer shizofrenijo (Avila et al., 2003), avtizmom (Milčić, Bujas Petkovič, Božikov, 2003), revmatoidnim artritisom (Ravindranath et al., 2003), sladkorno boleznijo (Kahn et al., 2009). Za določeno bolezen značilen vzorec papilarnih grebenov torej lahko kaže na predispozicijo za to bolezen pri sicer zdravih ljudeh. Ker ostaja vzorec enak skozi celo življenje lahko služi kot enostavno dostopen »anatomski označevalec« pri izvajanju presejalnih testov za določeno bolezen.

### Črte, ki se prikažejo po določenem posegu

Poznavanje črt, ki se pokažejo na površini kože šele po določenem posegu, je pomembno predvsem v kirurgiji, ker predstavljajo določene črte vodilo pri izbiri smeri kirurškega reza. Pravilna smer kirurškega reza je eden ključnih dejavnikov, ki zagotavljajo optimalno celjenje ran in čim manj opazno brazgotino, zato so skozi zgodovino številni anatomi in kirurgi poskušali določiti potek teh črt na koži celega telesa. Ugotovili so, da je pri tem ključna napetost kože, ki je odvisna od izbočenja struktur pod kožo, smeri mišic in gibanja sklepov. Sile, ki povzročajo napetost kože, sicer delujejo v vseh smereh, vendar je vedno samo ena smer tista, v kateri je koža najbolj napeta. Opisane so kožne črte, ki jih kirurška strokovna literatura najpogosteje obravnava: Langerjeve črte, napetostne črte sproščene kože in Kraisslove črte. Napetostne črte sproščene kože na obrazu in Kraisslove črte na ostalih delih telesa veljajo za najboljše vodilo pri izbiri smeri kirurškega reza.

### Langerjeve črte

Pionirsko raziskovalno delo o napetostnih črtah kože sega v drugo polovico 19. stoletja. Karl Langer (Langer, 1978; Gibson, 1978), dunajski profesor anatomije, je prvi opisal napetostne črte kože in narisal skice njihovega poteka na celem telesu.

Langer je za določitev smeri napetostnih črt prebadal kožo mrličev z okroglim šilom. Okrogle odprtine, ki so nastale tik po prebadanju, so se zaradi napetosti kože spremenile v podolgovate. S povezovanjem dolgih osi podolgovatih

odprtin je določil črte, ki so nakazovale smer napetosti kože. Langerjeve črte prikazujejo le smer statičnih sil, ki delujejo v koži mrliča. Na številnih delih telesa se zato ne skladajo s črtami, ki v današnjem času veljajo za najboljše vodilo pri izbiri smeri kirurškega reza, na obrazu na primer potekajo pravokotno na napetostne črte sproščene kože (Slika 1), na udih pa vzdolžno prek sklepov in ne prečno.



Sl. 1. Deli obraza, kjer Langerjeve črte (polne črte) potekajo skoraj pravokotno na napetostne črte sproščene kože (prekinjene črte) (Borges, 1984).

### Napetostne črte sproščene kože

Napetostne črte sproščene kože (NČSK, ang. relaxed skin tension lines) sta prvič opisala Borges in Alexander (1962), in sicer kot črte, ki sledijo smeri tankih, komaj vidnih brazd, prisotnih v sproščeni koži. Črte nakazujejo smer, v kateri je sproščena koža najbolj napeta, oziroma smer največje vleke v sproščeni koži. Napetost sproščene kože je odvisna predvsem od štrlin in izbočenj pod kožo (kosti, hrustanci skupki drugega tkiva) ter je neodvisna od delovanja spodaj ležečih mišic. NČSK na številnih delih telesa sovpadajo s funkcionalnimi brazdami, vendar se od njih razlikujejo po tem, da niso odvisne od ponavljajočega mišičnega krčenja in so zato stalno prisotne, tudi v spanju. Na obrazu na primer se potek NČSK razlikuje od poteka funkcionalnih brazd v področju glabele, pod spodnjo ustnico in lateralno od očesnega kota.

NČSK so, zlasti pri otrocih, s prostim očesom komaj vidne. Njihovo smer lahko določimo tako, da stisnemo kožo s palcem in kazalcem ter opazujemo gube in brazde, ki pri tem nastanejo. Gube in brazde, ki potekajo v smeri NČSK, so drobne in številne ter se prikažejo, kadar stisnemo kožo pravokotno na NČSK. Če stisnemo kožo v obratni smeri, torej v smeri NČSK, pa se prikaže le nekaj višjih gub in globljih brazd med njimi.

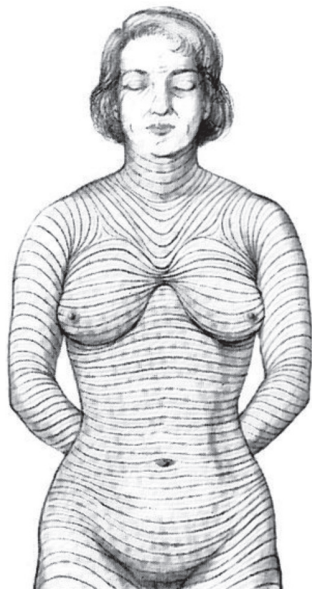
Borges (1962; 1984; 1989) je natančno proučeval in opisal predvsem NČSK na obrazu (Slika 1). Po mnenju številnih avtorjev veljajo črte, ki jih je predlagal Borges, za najboljše

vodilo pri izbiri smeri kirurškega reza na obrazu. Na koži ostalega telesa pa NČSK pravzaprav sovpadajo s Kraisslovimi črtami, kar je v svojih delih potrdil tudi Borges.

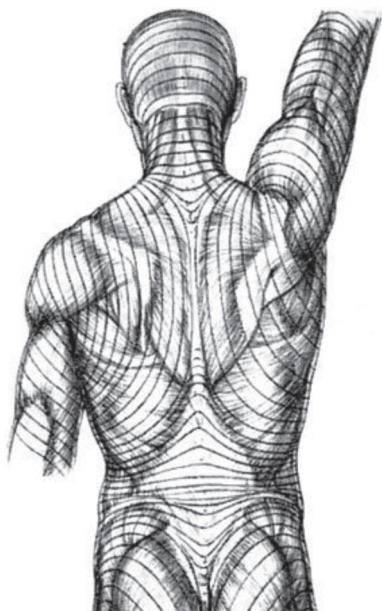
### Kraisslove črte

Kraissl (1951) je opisal črte, ki so odvisne od mišičnega delovanja in potekajo pravokotno na smer krčenja spodaj ležečih mišic. Na obrazu je določil potek črt s proučevanjem gub in brazd. Starejšim osebam je naročil, da naj poudarjeno

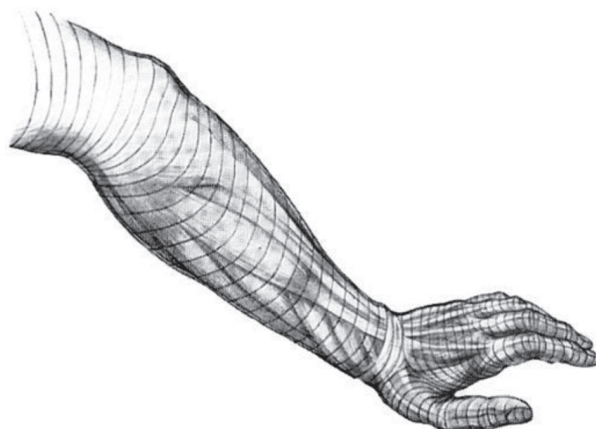
oziroma pretirano krčijo obrazne mimične mišice. Kraisslove črte na obrazu so pravzaprav brazde med kožnimi gubami in potekajo skladno z NČSK, razen na lateralni strani nosu, ob lateralnem očesnem kotu in na bradi. Na ostalih delih telesa Kraisslove črte (Slika 2, 3, 4, 5) potekajo praviloma prečno (vodoravno) z izjemo predela med lopaticama, kjer potekajo skoraj navpično, ter nad ključnico in v dimljah, kjer potekajo poševno. Kraisslove črte, ki potekajo na večjem delu telesa enako kot NČSK, danes veljajo za najboljše vodilo pri izbiri smeri kirurškega reza na trupu in udih.



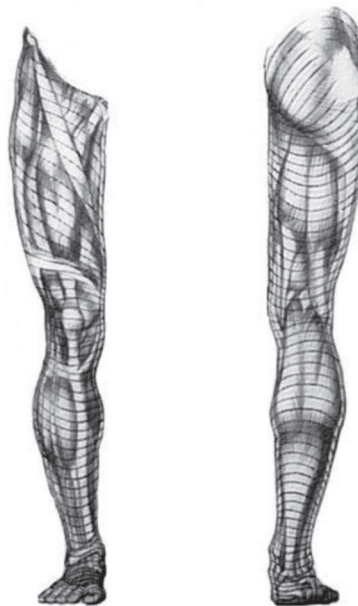
Sl. 2. Kraisslove črte na sprednji strani prsne koša in trebušne votline. V mamarni regiji ne sevajo iz bradavice ampak potekajo prečno (Kraissl, 1951).



Sl. 3. Kraisslove črte potekajo prečno na hrbtni strani vratu in pasu, medtem ko so med lopaticami skoraj vertikalne (Kraissl, 1951).



Sl. 4. Kraisslove črte na zgornjem udu (Kraissl, 1951).



Sl. 5. Kraisslove črte na spodnjem udu (Kraissl, 1951).

*Literatura*

1. Abbasi I S, Einollahi N, Dashti N, Vaez-Zadeh F. Study of dermatoglyphic patterns of hands in women with breast cancer. *Pak J Med Sci.* 2006; 22(1):18–22.
2. Avila MT, Sherr J, Valentine LE, Blaxton TA, Thaker GK. Neurodevelopmental interactions conferring risk for schizophrenia: a study of dermatoglyphic markers in patients and relatives. *Schizophr Bull.* 2003;29(3):595–605.
3. Borges AF, Alexander JE. Relaxed skin tension lines, Z-plasties on scars, and fusiform excision of lesions. *Br J Plast Surg.* 1962;15:242–54
4. Borges AF. Relaxed skin tension lines (RSTL) versus other skin lines. *Plast Reconstr Surg.* 1984; 73(1):144–50.
5. Borges AF. Relaxed skin tension lines. *Dermatol Clin.* 1989;7(1):169–77.
6. Chintamani, Khandelwal R, Mittal A, Saijanani S, Tuteja A, Bansal A et al. Qualitative and quantitative dermatoglyphic traits in patients with breast cancer: a prospective clinical study. *BMC Cancer.* 2007;7:44. Dostopno na: <http://www.biomedcentral.com/1471-2407/7/44> (9. 11. 2009).
7. Gibson T. Karl Langer (1819-1887) and his lines. *Br J Plast Surg.* 1978;31(1):1–2.
8. Kahn HS, Graff M, Stein AD, Lumey LH. A fingerprint marker from early gestation associated with diabetes in middle age: The Dutch hunger winter families study. *Int J Epidemiol.* 2009;38:101–9.
9. Kraissl CJ. The selection of appropriate lines for elective surgical incisions. *Plast Reconstr Surg.* 1951;8(1):1–28.
10. Langer K. On the anatomy and physiology of the skin: I. The cleavability of the skin. Presented at the meeting of 27th November 1861. (English translation). *Br J Plast Surg.* 1978;31(2):3–8.
11. Milčić J, Bujas Petković Z, Božikov J. Dermatoglyphs of digitopalmar complex in autistic disorder: family analysis. *Croat Med J.* 2003; 44(4):469–76.
12. Ravindranath R, Shubha R, Nagesh HV, Johnson J, Rajangam S. Dermatoglyphics in rheumatoid arthritis. *Indian J Med Sci.* 2003; 57(10):437–41.
13. Robert C, Robert AM, Robert L. Effect of a fructose-rich polysaccharide preparation on the age-dependent evolution of the skin surface micro-relief. *Pathol Biol.* 2003;51(10):586–90.

Doc. dr. Raja Gošnak Dahmane, dr. med.,  
Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta,  
Zdravstvena pot 5, 1000 Ljubljana, Slovenija  
e-naslov: raja.dahmane@zf.uni-lj.si

Izr. prof. dr. Marija Hribernik, dr. med.,  
Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta,  
Inštitut za anatomijo, Korytkova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija