

Colorime3ka

Meranie farby kožných nálezov pre súdnolekársku a dermatologickú dokumentáciu

Odborná príručka

Verzia aplikácie 3.0

Ján Šikuta, súdny lekár

projekt forensika.eu

september 2026

Obsah

1. Čo aplikácia je — a čo nie je
2. Rýchly začiatok
3. Ako fotografovať
4. Meranie
5. Kalibrácia
6. Čo aplikácia meria
7. Metodika: rozhoduje chromofór
8. Namerané referenčné hodnoty
9. Režimy hodnotenia
10. Klinický kontext a otázky z obhliadky
11. Percentá — čo znamenajú a čo nie
12. Atlas nálezov
13. Referenčné odtlačky
14. Expertný režim: učenie z vlastných prípadov
15. Zdieľanie odtlačkov medzi kolegami
16. Hranice metódy
17. Súkromie a dáta
18. Literatúra

1. Čo aplikácia je — a čo nie je

Colorime3ka zmeria farbu kožného nálezu z fotografie alebo zo živého záberu, prevedie ju do CIELAB a pomenuje podľa najbližšej referenčnej farby. Nad rámec farby rozpozná morfológický vzor podľa chromofóru — teda podľa toho, ktorá látka farbu spôsobuje.

Je to **pomôcka pri opise a dokumentácii nálezu**. Nahrádza vetu „modrofialová škvrna“ objektívnym číslom, ktoré je opakovateľné a dá sa zapísať do protokolu. Nič viac — a to „nič viac“ je zámerné.

Čím aplikácia nie je. Nie je zdravotníckou pomôckou. Nediagnostikuje, neskrínguie a netvrdí, že lézia je alebo nie je malígna. Neurčuje vek podliatiny. Nenahrádza vyšetrenie ani pitvu. Percentá vyjadrujú zhodu nameraných znakov s referenčnými kritériami — nie pravdepodobnosť ochorenia a nie diagnostickú istotu.

Aplikácia nepoužíva neurónovú sieť ani natrénovaný model a neanalyzuje obraz na choroby. Všetko vzniká deterministickým výpočtom podľa publikovaných vzorcov (sRGB → CIELAB, ΔE CIEDE2000) v kombinácii s pevnými prahovými tabuľkami, ktoré napísal človek. Nevykonáva žiadne sieťové volanie.

2. Rýchly začiatok

1. **Fotografia** — v záložke *Fotografia* vyberte snímku, alebo v záložke *Kamera* merajte zo živého záberu.
2. **Ťuknite na nález.** Objaví sa meracia plocha: plný krúžok je meraná oblasť, bodkovaný prstenec je okolitá koža, voči ktorej sa všetko počíta.
3. **Nastavte veľkosť** posuvníkom tak, aby prstenec ležal na zdravej koži. Aplikácia radí: „*nález je zameraný správne*“ je cieľový stav.
4. **Zvoľte režim** ikonou štítu vpravo hore: len farba · forenzné hodnotenie · dermatologické hodnotenie.
5. **Otvorte hodnotenie** ťuknutím na spodný panel, doplňte klinický kontext a prečítajte si odôvodnenie. Výsledok sa dá exportovať ako text alebo CSV.

Najdôležitejšie jediné pravidlo. Meraná plocha musí obsahovať nález *aj* okolitú kožu. Všetky znaky sú relatívne: keď prstenec leží celý vnútri nálezu, niet voči čomu porovnávať a aplikácia to povie — „*plocha a okolie majú rovnakú farbu*“.

3. Ako fotografovať

Najväčšiu chybu nespôsobuje chýbajúca kalibračná karta, ale **automatika telefónu**. Vyvažovanie bielej sa aktívne snaží odstrániť farebný nádych — teda presne to sfarbenie, ktoré chcete zmerať. Lividný výron sa tak dokáže „vyliečiť“ ešte v hľadáčiku.

Urobte	Prečo
Zamknite expozíciu a vyváženie bielej dlhým podržaním prsta na zdravej koži vedľa nálezu	Automatika prestane sfarbenie „opravovať“

Urobte	Prečo
Snímajte kolmo na plochu	Šikmý pohľad mení jas aj sýtosť a znižuje nález
Rovnomerné, difúzne svetlo; blesk radšej nie	Odlesk aj tvrdý tieň skreslia meranie — aplikácia oboje hlási
Do záberu zahrňte okolitú kožu	Prstenec potrebuje referenciu
Priložte mierku, ak potrebujete rozmer	Bez nej aplikácia veľkosť neurčí
Fotografujte sériu z rôznych uhlov	Tieň na zaoblenom povrchu vie napodobniť výron

4. Meranie

Meracia plocha

Ťuknutie určí stred. Posuvník mení polomer. Aplikácia zároveň priebežne radí, či je nález zameraný správne, či zaberá príliš malú časť plochy, alebo či plocha leží celá vnútri nálezu.

Dostredenie na nález

Voliteľné dostredenie posunie meranú plochu na farebné ťažisko nálezu — hodí sa, keď ste netrafili presne. Počas ťahania posuvníka sa nikdy nevykonáva: inak by lupa skákala po obraze.

Lupa

Kruhový výrez v pravom hornom rohu ukazuje meranú plochu zväčšenú. Je čisto informatívny a nepreberá dotyky; tlačidlo s lupou pod ním (od 3.0) ho zväčší na dvojnásobok, keď treba vidieť detail nálezu — napríklad bodkovité krvácania v erytème.

Rozmery nálezu

Do zápisnice patria rozmery, nie podiel obrazu. Aplikácia ich odvodí z merítka (dva body na pravítku, automaticky z terča T2/T3, alebo od 3.0 z **LiDARu** pri fotografovaní z Kamery — pozri nižšie) len pri okrúhlom náleze; pri pretiahnutom náleze (rana, škrabanec, pruh) priemer nič nehovorí. Preto sa dá dĺžka a šírka **zadat' ručne** tlačidlom *zadat' rozmery...* v paneli výsledku — odmerané pravítkom alebo forenzným meradlom pri náleze. Jednotka (mm / cm / palce) sa volí v Info → Jednotka dĺžky; vnútorne sa vždy počíta v milimetroch. Ručné rozmery platia pre jednu fotografiu a idú do textovej zápisnice aj do CSV.

Merítko z LiDARu (od 3.0, iPhone Pro)

iPhone Pro (12 Pro a novšie) má LiDAR: pozná vzdialenosť každého bodu záberu. Spolu s ohniskovou vzdialenosťou objektívu (kalibračné údaje kamery) to dáva merítko priamo — *milimetre na pixel* = $\text{vzdialenosť} \div \text{ohnisko}$ — bez ťukania a bez predmetu v zábere. V záložke Kamera sa pri meraní bode priebežne ukazuje *LiDAR 28 cm · plocha Ø 9,6 mm*. Tlačidlo **Odfotiť (LiDAR)** urobí skutočnú fotografiu (nie snímku videa), uloží ju do Fotiek aj s hĺbkovými údajmi a otvorí ju v záložke Fotografia s merítkom už nastaveným — odhad priemeru nálezu z obrýsu je tak k dispozícii ihneď a zdroj merítka (*LiDAR, vzdialenosť 28 cm*) sa uvedie v zápisnici.

Hranice: merítko platí pre rovinu kolmú na os objektívu — na oblej končatine nafotenej zboku sa rozmer pozdĺž zakrivenia podhodnotí. Pri digitálnom priblížení sa merítko z fotografie neposkytne (efektívne ohnisko sa mení a chybné merítko potichu je horšie než žiadne). Pod 5 cm LiDAR nemeria. Pri dôkazne dôležitom rozmere zostáva referenciou pravítko v zábere; LiDAR dá rozmer tam, kde by inak nebol žiadny. Nejde o rozpoznávanie obrazu — LiDAR meria čas letu svetla a kalibrácia je tabuľka objektívu; aplikácia naďalej nelinkuje Vision, CoreML ani ARKit.

Namerané hodnoty

Panel v spodnej časti ukazuje pomenovanie farby a záver; číselné hodnoty (HEX, RGB, $L^*a^*b^*$, rovnorodosť, ohraničenie, drsnosť a odchýlky voči okolitej koži) sa rozbalia tlačidlom *Detail*. Nastavenie sa pamätá.

5. Kalibrácia

Kalibrácia sa ponúka pod ikonou polkruhu vľavo hore a má tri stupne:

Nástroj	Čo opraví
Sivá karta	Farebný nádych osvetlenia. Jednoduché a rýchle.
Farebný terč (24 políčok)	Navyše skreslenie, ktorým fotoaparát vykresľuje samotné farby. Ťuknite na štyri rohy mriežky v poradí ľavý horný → pravý horný → pravý dolný → ľavý dolný; aplikácia dopočíta homografiu a korekčnú maticu 3×3 v lineárnom RGB.
Terč T2 / T3 (automaticky)	Kalibračný terč z projektu aPrehliadky sa v zábere nájde sám — bez ťukania. T3 (A4, kruhové fiduciály): ak je vo výreze vložený ColorChecker Classic Mini, vypočíta sa plná korekčná matica z jeho 24 polí; bez neho sa zo sivého radu vyváži biela. T2 (QR fiduciály): vyváženie bielej zo sivého radu. Nájdene fiduciály a odčítané polia sa vykreslia cez fotografiu, aby ste videli, čo aplikácia odčítala.
Mierka v mm	Prepočet pixelov na milimetre — dva body na priloženom pravítku.

Kalibrácia platí vždy len pre jednu fotografiu. Prenesená na inú snímku farbu pokazí. Pri načítaní novej fotografie sa preto ruší a aplikácia to oznámi.

Terč T2/T3 sa nachádza bez rozpoznávania obrazu. Kruhy T3 sú prah a spojité komponenty; QR kódy T2 sa *nedekodujú* — hľadajú sa ako tmavé štvorce s textúrou a ich priradenie rozhodne sivý rad, ktorý trafi len správna geometria. Aplikácia tak ani pri tejto funkcii nepoužíva Vision ani CoreML. Terč sa tlačí na 100 % na A4; na farbu nemá mierka tlače vplyv, na merítko v mm áno — preto výtlačok overte pravítkom (T3: stredy kruhov A–B = 247 mm).

Terč si vytlačíte priamo z aplikácie: Info → Kalibrácia → *Terč T3 na tlač (A4 na šírku, PDF)* alebo *Terč T2 na tlač (A4, PDF)*. PDF sa otvorí v zdieľacom hárku — pošlite ho do tlačiarne alebo si ho uložte. T3 má výrez na ColorChecker Classic Mini; T2 vystačí s bežnou tlačiarňou (sivý rad je pri domácej tlači spoľahlivejší než farebné polia, ktoré sú len orientačné).

Prečo na terči záleží práve pri podliatinách: jediný časový údaj s oporou v literatúre je posun do žltá — a žltomodrá os je zároveň os s najväčšou chybou vykreslenia. Bez kalibrácie sa preto aplikácia k datovaniu

vyjadruje opatrnejšie.

6. Čo aplikácia meria

Z každej plochy sa odčíta dvanásť hodnôt. Sú to tie isté čísla, ktoré tvoria referenčné odtlačky (kapitola 13), takže sa meranie a referencia porovnávajú v jednom priestore.

Znak	Čo vyjadruje
Δ jas plochy (medián)	o koľko je celá plocha tmavšia než okolitá koža
Δ jas jadra	to isté pre najtmavšiu zložku
odtieň jadra · posun odtieňa jadra	akej farby je jadro a ako ďaleko je od odtieňa kože
Δ_a (červená–zelená)	posun do červena
Δ_b (žltá–modrá)	posun do žltá alebo do modra
farebná odchýlka	celková vzdialenosť od okolitej kože
zosvetlenie lemu · zisk sýtosti lemu	čo robí svetlá zložka na okraji nálezu
drsnosť povrchu	textúra — dôveryhodná len pri dostatočnom rozlíšení
kontrast okraja	ostroť ohraničenia
plocha šupín	podiel svetlých šupinatých bodov

7. Metodika: rozhoduje chromofór

Aplikácia neuzatvára z absolútnej farby, ale z toho, **ktorá látka farbu spôsobuje**. To je jadro celej metódy a zároveň dôvod, prečo dokáže odlíšiť nálezy, ktoré vyzerajú rovnako.

Chromofór	Ako sa prejaví
Melanín	Stmavuje celú plochu, odtieň zostáva žltohnedý (jadro 38–88°), povrch kože je nezmenený. Žltú zložku pridáva.
Hemoglobín	Pridáva farbu, ale kožu takmer nestmavuje — krv je <i>pod</i> neporušenou kožou. Lividný výron má b* nižšie než okolitá koža; melanín to nedokáže nikdy. Žltú zložku uberá.
Hematín (zaschnutá krv)	Veľmi tmavé jadro, červenohnedý odtieň pod 36°.
Chýbajúci pigment	Svetlejšie a menej sýte než okolie.
Väzivo (jazva)	Pozná sa podľa toho, čo mu <i>chýba</i> : žiadna tmavá zložka, hladký povrch bez kresby kože.
Exogénne farbivo	Odtieň 160–280° pri sýtosti C ≥ 14 nevytvorí žiadny kožný chromofór — farbivo muselo byť vpravené zvonka.

Melanín žltú pridáva, krv ju uberá. Jedna veta, ktorá v tejto aplikácii rozhoduje najčastejšie. Slnéčné lentigo má Δb^* +6,7 a seboroická keratóza +8,4; krvné výrony –3,5 až –12. Preto sa dá pigmentová lézia odlíšiť od podliatiny aj vtedy, keď majú takmer rovnaký jas.

8. Namerané referenčné hodnoty

Prahy nie sú odhadnuté. Sú prepočítané na overených, voľne licencovaných klinických fotografiách (Wikimedia Commons, august 2026) replikou toho istého meracieho postupu, ktorý používa aplikácia. Riadky označené *(foto)* pochádzajú z overovacej série desiatich fotografií a sú zamknuté regresnými testami.

Nález	ΔL^* jadra	odtieň jadra	ΔL^* mediánu
chrasta	–38 ... –45	17–31°	–3 ... –13
znamienko	–13 ... –23	54–63°	–1 ... –7
hojaca sa odrenina	–10	26–33°	–1 ... –3
jazva (zrelá)	–2	–	+2 ... +7
zdravá koža	–4 ... –7	52–54°	0 ... –3
seboroická keratóza	–25 ... –44	53–64°	–11 ... –16
veruka (hyperkeratóza)	+3 ... –23	–	–3 ... +19
podliatina lividná (foto)	–15 ... –19	–	–7 ... –10,3
hematóm resorbujúci (foto)	–23	65°	–11
petechie (foto)	–14	40°	–1
mongolská škvrna (foto)	–7	–	–3 (Δb^* –3,3)
jazva dozrievajúca (foto)	–5,5	–	+1,1
slnéčné lentigo (foto)	–9,4	84°	–3,3 (Δb^* +6,7)
psoriatický plak (foto)	–25	29°	+3 (šupiny 9 %)
čerešňový angióm (foto)	–46	22°	–36 (Δa +37)

Seboroická keratóza sa od névusu líši hĺbkou jadra (hranica –24). Veruku nesie svetlá málo sýta zložka (ΔL^* lemu +18 ... +29 pri poklese sýtosti –7 ... –15) s Δa pod nulou — rohovina nemá krv.

9. Režimy hodnotenia

Režim	Čo robí
Len farba	Zmeria a pomenuje farbu. Žiadne hodnotenie vzoru.
Forenzné hodnotenie	Poranenia, ich morfológia, vitalita, datovanie a diferenciálna úvaha; pri označenom zomretom aj posmrtné zmeny.
Dermatologické hodnotenie	Kožné nálezy, ABCDE kritériá ako publikované edukačné kritériá, diferenciálna úvaha.

Netraumatické nálezy vo forenznom režime. Névus, lentigo, depigmentácia, keratóza, veruka, mongolská škvrna a hemangióm sa *musia* rozpoznať — je to ochrana pred zámenou za podliatinu. Ich percento je však zastopované na 60 %, nadpis dostane poznámku „netraumatický nález" a aplikácia odkáže na dermatologický režim.

Posmrtné škvrny sa ponúkajú **len** pri výslovne označenom zomretom (nie pri „neurčené") a nikdy v dermatologickom režime. Stav osoby je jediné pole, ktoré obhliadajúci vždy pozná.

10. Klinický kontext a otázky z obhliadky

Fotografia nenesie znaky, ktoré rozhodujú najčastejšie. Aplikácia sa preto pýta — a odpovede vedia nález nielen vylúčiť, ale aj založiť.

Klinický kontext

- **Stav osoby** — živá / zomretý / neurčené
- **Úraz v anamnéze** — áno / nie / neznáme
- **Trvanie nálezu** — dni / týždne / mesiace / roky / neznáme
- **Časť tela** (od 3.0) — hlava/tvár · krk · trup · rameno/predlaktie · zápästie/ruka · stehno/predkolenie · koleno/laket' · členok/noha. Fotografia jednej plochy kože nenesie informáciu, kde na tele leží, a aplikácia ju z obrazu neurčuje — zadáva sa ručne. Lokalizácia vylučuje celé skupiny nálezov spoľahlivejšie než farba: ryha po škrtidle či fixácii mimo krku a končatín je vecne nemožná (na hlave a trupe sa vylúči úplne, na kolene či lakti dostane váhu 0,15), odreniny sú typické na kĺboch, mongolská škvrna krížovo, bradavice na rukách a chodidlách. Váhy sú mierne — lokalizácia má nálezy *zoradiť*, nie *vyrobiť*.

Z obhliadky (nepovinné)

- koža v ploche — celistvá / porušená / chrasta / zhojená
- bledne pri tlaku (diaskopia) — áno / nie / neskúšané
- kresba kože v ploche — zachovaná / chýba
- úroveň voči okoliu — v úrovni / vkleslé / vyvýšené
- krvácanie z nálezu — áno / nedávno / nie
- rozloženie — jedno miesto / spádové / odtlačok

Časová os hojenia

Trvanie nie je prepínač, ale postupnosť s prekrývajúcimi sa fázami. Jazva ide po osi opačne než ostatné nálezy — časom na pravdepodobnosti *pribúda*, je to trvalý následok.

Tvrdo vylúčené sú kombinácie, ktoré sú vecne nemožné: podliatina, chrasta, rana či odrenina pri trvaní mesiace a roky · rany bez úrazu · jazva za niekoľko dní. Vylúčený nález sa zo zoznamu odstráni *úplne* a dôvod sa vypíše — mäkká váha by pri normalizácii mohla mať jedinej zostávajúcej možnosti 100 %.

Klinický kontext sa pri načítaní novej fotografie ruší. Prenesený na iný nález by ticho skresľoval závery.

11. Percentá — čo znamenajú a čo nie

Percento vyjadruje, ako dobre sa namerané čísla zhodujú s referenčnými popismi z literatúry. Skóre je pravidlové a znormalizované.

- **Nie je to pravdepodobnosť ochorenia.**
- **Nie je to diagnóza** ani istota klasifikátora.
- **Strop je 85 %** — žiadny výsledok sa nesmie čítať ako istota.
- **Pod 50 % nie je nič „rozpoznané“.** Ak ani prvá možnosť nedosiahne polovicu, nadpis znie *Neistý nález — len možnosti* a vypíšu sa dve najlepšie. Vznik: začervenaný lakeť (erytém) vyšiel ako „pruhovitá stopa — ryha po škrtidle“ s 30 % a nadpis *Rozpoznaný vzor* z toho urobil istotu, ktorú meranie nemalo.
- Zoznam sa zužuje podľa zadaného kontextu; čo je vylúčené, sa neuvádza.

Ku každému kandidátovi patrí odôvodnenie: ktoré namerané znaky ho podporujú, čo ho spochybňuje, čo treba overiť pohľadom alebo diaskopiou a s čím sa dá zameniť. **Odôvodnenie je dôležitejšie než číslo.**

12. Atlas nálezov

Referenčná časť: 67 nálezov s vlastnými schematickými kresbami, dvojazyčne. Každá karta uvádza vzhľad, farbu, ohraničenie, textúru, mechanizmus vzniku, typické príčiny a súdnolekársku poznámku.

Kategórie zahŕňajú mechanické poranenia kože, termické a chemické poškodenia, posmrtné zmeny, cievne a krvácavé nálezy, pigmentové lézie, zápalové a šupinaté dermatózy, nezhubné kožné útvary a modifikácie tela. Vyhľadávanie funguje **v oboch jazykoch naraz** — anglický názov nájde slovenskú kartu a naopak.

Schémy sú zjednodušené kresby typického vzhľadu, nie fotografie konkrétnych prípadov. Je to zámer: fotografia jedného prípadu zvädza k tomu, aby sa nález hľadal podľa podoby s ňou.

13. Referenčné odtlačky

Odtlačok je vektor dvanástich znakov (kapitola 6) **nameraný na overenej klinickej fotografii** replikou meracieho postupu aplikácie. Zabudovaných je osemnásť.

Porovnanie je vážená vzdialenosť v priestore znakov: každý znak má svoju toleranciu a svoju váhu, obidve napísané v zdrojovom kóde. Odtieň jadra sa započíta len pri zreteľne tmavom jadre — pri plytkom je náhodný. Výsledkom je skóre zhody 0 až 1.

Ako sa zhoda uplatní

- **Potvrdí** kandidáta, ktorého pravidlové vetvy už ponúkli.
- **Založí** kandidáta, ktorého vetvy prehliadli — ale len pri silnej zhode a len cez tie isté brány režimu a kontextu.
- Klinický kontext a tvrdé vylúčenia platia rovnako; odtlačok ich **nikdy neprebije**.

Strážny odtlačok zdravej kože

Jeden odtlačok je nameraný na zdravej ploche. Ak sa meranie podobá viac naň než na ktorýkoľvek nález, žiadna zhoda sa nehlási. Bez tohto stráženia by slabé odtlačky — napríklad dozrievajúca jazva, ktorá je farebne takmer koža — hlásili zhodu na hocijakej koži.

Zhoda viacerých exemplárov

Keď sa na zhode podieľa viac nezávislých odtlačkov toho istého nálezu, skóre mierne stúpne (+3 % za exemplár, najviac +8 %) a počet sa vypíše do odôvodnenia. Tri zhodné príklady sú podloženejší záver než jedna šťastná trefa.

14. Expertný režim: učenie z vlastných prípadov

Voliteľná funkcia, **predvolene vypnutá**. Zapína sa v Info a sprístupní v hodnotení voľbu *Naučiť z tohto merania*.... Uloží meranie ako nový referenčný odtlačok s vaším označením nálezu.

Ukladá sa dvanásť nameraných čísel a vaša poznámka — nikdy fotografia a nikdy údaje viažuce sa ku konkrétnej osobe. Odtlačok sa ihneď zapojí do rozpoznávania a dá sa jednotlivo zmazať.

Od verzie 2.8 sa k odtlačku ukladá aj **meno merajúceho** a príznak, či bolo meranie kalibrované farebným terčom. Obidve putujú so súborom ďalej — bez nich sa po niekoľkých kolách výmeny nedá zistiť, či je ktorý záznam a za akého svetla vznikol.

Označujte len závery, ktoré máte overené — pitvou, histológiou alebo priebehom. Nesprávne označený odtlačok bude aplikáciu ťahať zlým smerom pri každom ďalšom meraní. Preto je funkcia za prepínačom.

Je to strojové učenie?

V širšom zmysle áno: porovnanie s uloženými príkladmi je metóda najbližšieho príkladu (*nearest-neighbour*, „lenivé učenie“), a to je rodina metód strojového učenia. Nie je to však **natrénovaný model**. Neurónová sieť sa učí prepisovaním miliónov vnútorných váh, ktoré potom nikto neprečíta; tu sa neprepíše ani jedna — len pribudne riadok, ktorý si viete otvoriť, prečítať, poslať kolegovi alebo zmazať. Aplikácia nelinkuje CoreML ani Vision a v bundli nie je žiadny model.

Pre súdnolekársku prax je to podstatný rozdiel: keď aplikácia povie „podliatina — 85 %“, viete presne prečo — tieto čísla, týmto postupom, oproti tomuto odtlačku z tejto fotografie.

15. Zdieľanie odtlačkov medzi kolegami

Odtlačky sa prenášajú súborom `.ch3lab` (JSON s hlavičkou, vlastný typ súboru, prenos e-mailom, AirDropom alebo cez Súborné). Export nesie **celý šuplík** — vaše aj predtým prijaté odtlačky — a zlučovanie preskočí duplikáty podľa identifikátora záznamu. Súbor kolujúci medzi kolegami sa preto nabaluje a nikdy neochudobní.

Balíky

Jeden import je jeden **balík**: pomenovaná sada, ktorá sa dá vypnúť (zostane uložená, ale nezúčastňuje sa rozpoznávania) alebo zmazať vcelku. Keď sa ukáže, že kolega mal celú sériu označenú zle, odvoláte ju jedným ťuknutím.

Karanténa

Prijaté odtlačky **nevstupujú do rozpoznávania**, kým ich neprejdete. Bez toho by cudzí odtlačok začal meniť vaše závery hneď po otvorení súboru.

Kontrola pred prijatím

Pri každom čakajúcom odtlačku je vidieť, čo sa po prijatí zmení:

Verdikt	Význam
nepridá nič	takmer zhodný odtlačok tej istej nálepky už máte
prekryje sa s iným nálezom	sadne na uložený odtlačok inej nálepky — aplikácia ich v tom mieste prestane rozlišovať
v rozpoznávaní sa neuplatní	meria sa takmer ako zdravá koža, strážny odtlačok ho potlačí
potvrďuje doterajší záver	aplikácia v tom mieste už dnes hlási ten istý nález
posunie rozpoznávanie	aplikácia tam dnes hlási niečo iné — presne na to učenie slúži

Aplikácia neposudzuje, či je nálepka správna. Z nameraných čísel to nevyplýva — a je poctivé povedať prečo. Priestor znakov nie je zhlučovaný podľa nálepiek: dva exempláre *toho istého* nálezu (čerstvý lividný výron a resorbujúci sa hematóm) môžu mať podobnosť 0,003, zatiaľ čo dva *rôzne* nálezy (zrelá jazva a zdravá koža) až 0,938. Kontrola „sedíš k svojej nálepke?“ by preto vyhadzovala poctivé exempláre a púšťala nezmysly. Aplikácia tvrdí len to, čo sa stane — rozhodnutie zostáva na vás.

Poctivá výhrada k spoločnej banke

Zdieľanie znásobuje aj chyby. Každý odtlačok je nameraný na fotografii s neznámym fotoaparátom a neznámym svetlom; keď ich zmiešate desiat, zmiešate aj desať rôznych farebných posunov. Zhoda viacerých exemplárov a príznak kalibrácie to tlmia, ale neodstránia. **Držte balíky malé a známe** — pár kolegov, ktorých fotopostup poznáte — namiesto „čím viac, tým lepšie“.

16. Hranice metódy

Čo aplikácia nedokáže	Prečo
Určiť vek podliatiny	Farebné tabuľky prirad'ujúce počet dní sa v novších prácach nepotvrdili. Jediný údaj s oporou je žltá zložka: na výrone mladšom ako približne 18 hodín sa nepozoruje.
Odlíšiť ikterus od teplého osvetlenia bez kalibrácie	Ide o celoplošné sfarbenie — relatívne znaky ho niešť nemôžu.
Odlíšiť erytém od čerstvého výronu	Farebne sú neodlíšiteľné; rozhoduje diaskopia.
Uzavrieť nález z jednej fotografie	Celistvosť kože, diaskopia, kresba kože a reliéf vylúčia celé skupiny nálezov spoľahlivejšie než ktorékoľvek meranie farby.
Nahradiť histológiu	Farba je povrchová vlastnosť. O hĺbke a stavbe nehovorí nič.

Neoverené na reálnom náleze zostávajú: cyanóza, putrefakcia, prúdová známka, pl'uzgier, pustula a moluska. Aplikácia ich rozpoznáva z fyziológie a literatúry a hovorí to otvorene. Kalibrácia farebným terčom je zatiaľ dostupná len v záložke Fotografia; v Kamere je sivá karta.

17. Súkromie a dáta

- **Žiadne sieťové volanie.** Aplikácia nemá účet, backend, analytiku ani knižnicu tretej strany. Všetko beží v zariadení.
- **Žiadny zber údajov.** Privacy manifest deklaruje jediné rozhranie s povinným odôvodnením (UserDefaults, kategória CA92.1, pre vlastné nastavenia aplikácie), žiadne sledovanie a žiadne zbierané typy údajov.
- **Fotografie sa neukladajú ani neodosielajú.** Kamera odoberá vzorku farby v mieste, ktoré zvolíte; aplikácia nenahráva ani nezdieľa fotografie či video.
- **Naučené odtlačky** ležia v priečinku dokumentov aplikácie ako čitateľný JSON. Obsahujú čísla a vaše poznámky — nikdy obraz. Za to, aby v poznámke neboli údaje viažuce sa ku konkrétnej osobe, zodpovedá používateľ.
- **Súbor .ch3lab**, ktorý pošlete kolegovi, obsahuje tie isté čísla, vaše poznámky a meno merajúceho. Pred odoslaním si ho môžete otvoriť v ktoromkoľvek textovom editore.

18. Literatúra

1. Saukko P, Knight B. Knight's Forensic Pathology. 4th ed. CRC Press, 2016.
2. DiMaio VJM, DiMaio D. Forensic Pathology. 2nd ed. CRC Press, 2001.
3. Payne-James J, Jones R (eds). Simpson's Forensic Medicine. 14th ed. CRC Press, 2019.
4. Langlois NEI, Gresham GA. The ageing of bruises: a review and study of the colour changes with time. Forensic Sci Int. 1991;50(2):227–238.

5. Pilling ML, Vanezis P, Perrett D, Johnston A. Visual assessment of the timing of bruising by forensic experts. *J Forensic Leg Med*. 2010;17(3):143–149.
6. Maguire S, Mann MK, Sibert J, Kemp A. Can you age bruises accurately in children? A systematic review. *Arch Dis Child*. 2005;90(2):187–189.
7. Bariciak ED, Plint AC, Gaboury I, Bennett S. Dating of bruises in children: an assessment of physician accuracy. *Pediatrics*. 2003;112(4):804–807.
8. Munang LA, Leonard PA, Mok JYQ. Lack of agreement on colour description between clinicians examining childhood bruising. *J Clin Forensic Med*. 2002;9(4):171–174.
9. Hughes VK, Ellis PS, Burt T, Langlois NEI. The practical application of reflectance spectrophotometry for the demonstration of haemoglobin and its degradation in bruises. *J Clin Pathol*. 2004;57(4):355–359.
10. Randeberg LL, Winnem AM, Langlois NEI, et al. Skin changes following minor trauma. *Lasers Surg Med*. 2007;39(5):403–413.
11. Bolognia JL, Schaffer JV, Cerroni L. *Dermatology*. 4th ed. Elsevier, 2018.
12. Abbasi NR, Shaw HM, Rigel DS, et al. Early diagnosis of cutaneous melanoma: revisiting the ABCD criteria. *JAMA*. 2004;292(22):2771–2776.
13. Grob JJ, Bonerandi JJ. The „ugly duckling" sign. *Arch Dermatol*. 1998;134(1):103–104.
14. Luo MR, Cui G, Rigg B. The development of the CIE 2000 colour-difference formula: CIEDE2000. *Color Res Appl*. 2001;26(5):340–350.

Referenčné kritériá vychádzajú z uvedenej literatúry. Staršie učebnicové tabuľky priradujúce farbe konkrétny počet dní sa v novších prácach nepotvrdili — aplikácia ich preto neuvádza a namiesto dátumu udáva, čo je vylúčené.