PupilMetrics — उपयोगकर्ता पुस्तिका

संस्करण 6.1 · CNRI

विषय सूची

विषय सूची 1
1. आरंभ करना 5
  1.1 सिस्टम आवश्यकताएँ 5
  1.2 स्थापना 5
  1.3 लाइसेंसिंग 6
    Windows — लाइसेंस स्तर 6
    Android और iOS — इन-ऐप खरीदारी 6
  1.4 पहली बार लॉन्च 6
  1.5 डेस्कटॉप विंडो और कीबोर्ड शॉर्टकट 7

2. नेत्र छवियाँ कैप्चर करना 7
2.1 कैप्चर वर्कफ़्लो 7
2.2 कैमरा स्रोत चयन 7
2.3 गुणवत्ता-नियंत्रित कैमरा मोड 8
2.4 मैनुअल कैमरा मोड 9
2.5 USB / UVC आइरिस्कोप (Dino-Lite) 9
Windows (DNVideoX के माध्यम से Dino-Lite) 9
Android (USB OTG के माध्यम से Dino-Lite) 9
2.6 PLR वीडियो मोड 9
2.7 गैलरी से आयात 10
2.8 अच्छी कैप्चर के लिए सुझाव 10
3. विश्लेषण परिणाम पढ़ना 11
3.1 आइरिस ज़ोन मानचित्र 11
3.2 PI अनुपात (पुपिल–आइरिस अनुपात) 13
3.3 ज़ोन निष्कर्ष — चपटेपन (FLAT) और उभार (PROT) 13
3.4 ANW मूल्यांकन (कोलारेट / स्वायत्त तंत्रिका पुष्पांजलि) 14
3.5 विकेंद्रीकरण (पुपिल स्थिति) 15
3.6 दीर्घवृत्तता (पुपिल आकार) 15
3.7 एनिसोकोरिया (पुपिल आकार अंतर) 16
3.8 विश्वास स्कोर और हाइब्रिड फ्यूज़न 16
3.9 स्कैन इतिहास 18
3.10 दृश्य विश्लेषण उपकरण 18
3.10.1 CLAHE छवि संवर्धन 18
3.10.2 3D रिलीफ व्यूअर 19
3.10.3 वर्णक घनत्व हीटमैप 19
3.10.4 एनोटेशन मोड 20
3.10.5 साथ-साथ तुलना 21
3.10.6 क्रमिक स्कैन टाइमलाइन 22
3.10.7 गैबर फ़िल्टर बनावट विश्लेषण 23
3.10.8 स्थानीय बाइनरी पैटर्न (LBP) स्ट्रोमा क्लासिफायर 25
3.10.2E आइरिस 3D रिलीफ़ व्यूअर — उन्नत संस्करण 27

3.11 उन्नत आइरिस अनुसंधान टूलकिट 30
3.11.1 आइरिस रबर-शीट अनरैपिंग (डॉगमन नॉर्मलाइज़ेशन) 30
3.11.2 रेडियल फाइबर ओरिएंटेशन मैप 31
3.11.3 क्रिप्ट और लैकुना ऑटो-डिटेक्शन 32
3.11.4 संकुचन फ़रो (तंत्रिका वलय) पहचान 33
3.11.5 स्पेकुलर रिफ्लेक्शन इनपेंटिंग 34
3.11.6 हेटेरोक्रोमिया सेक्टर मैपिंग 35
3.11.7 द्विपक्षीय संरचनात्मक समानता सूचकांक (SSIM-OD/OS) 35
3.11.8 फ्रैंगी वेसलनेस — फाइबर रिज एन्हांसमेंट 36
3.11.9 GLCM हैरालिक बनावट पैनल 37
3.11.10 आइरिस सिग्नेचर और सत्र सत्यापन 38
3.11.11 मल्टी-फ्रेम फ्यूजन और सुपर-रेजोल्यूशन कैप्चर 38
3.12 PLR सिग्नल विश्लेषण संवर्द्धन 40
3.12.1 संकुचन काइनेटिक्स — वेग, आयाम, विलंबता 40
3.12.2 पुनर्विस्तार समय (T75) 40
3.12.3 हिप्पस — स्वतःस्फूर्त दोलन पहचान 41
3.12.4 PLR ट्रेस का स्पेक्ट्रल (फूरियर) विश्लेषण 41
4. रोगी प्रबंधन और निर्यात 42
4.1 रोगी सूचना प्रपत्र 42
4.2 स्कैन इतिहास 42
4.3 PDF रिपोर्ट 43
4.4 सादा-पाठ रिपोर्ट (TXT) 45
4.5 JSON डेटा निर्यात 45
4.6 साझाकरण और फाइलिंग 46
4.7 Windows नेटिव प्रिंट 46
4.8 Excel स्कैन इतिहास निर्यात 47
5. प्राकृतिक चिकित्सा थेरेपी पैनल 48
5.1 थेरेपी मॉड्यूल सक्षम करना 49
5.2 ज़ोन निष्कर्ष थेरेपी पैनल को कैसे संचालित करते हैं 49
5.3 हर्बल अनुशंसा पैनल 50
5.4 पोषण अनुशंसा पैनल 50

5.5 काइरोप्रैक्टिक सहसंबंध पैनल 51
5.6 TCM सहसंबंध पैनल 52
5.7 थेरेपी पैनल एक साथ पढ़ना 54
6. संवैधानिक आइरिडोलॉजी 54
6.1 पृष्ठभूमि और सैद्धांतिक आधार 54
6.2 34 संवैधानिक प्रकार 55
समूह 1 — लसीका (8 प्रकार) 55
समूह 2 — रक्तजन्य (2 प्रकार) 56
समूह 3 — पित्त / मिश्रित (9 प्रकार) 56
समूह 4 — रोगात्मक संविधान (6 प्रकार) 57
समूह 5 — सिंड्रोम (6 प्रकार) 58
समूह 6 — पूर्व-कैंसर संविधान (3 प्रकार) 59
6.3 संवैधानिक प्रकार का चयन 60
6.4 विश्लेषण परिणामों में संवैधानिक पैनल 61
6.5 PDF रिपोर्ट में संवैधानिक अनुभाग 61
6.6 नैदानिक मार्गदर्शन और सीमाएँ 62
7. PDF रिपोर्ट निर्यात करना 62
7.1 PDF आउटपुट को क्या प्रभावित करता है 62
7.2 रिपोर्ट भाषा 63
7.3 फ़ाइल नामकरण और सहेजने का स्थान 63
7.4 छवि संपीड़न 64
7.5 PDF पुनः उत्पन्न करना 64
8. सेटिंग्स और अनुकूलन 64
8.1 सम्पूर्ण सेटिंग्स संदर्भ 64
कैमरा और कैप्चर 64
रिपोर्ट और PDF 65
विश्लेषण प्रदर्शन 65
अभ्यास जानकारी 65
प्राकृतिक चिकित्सा मॉड्यूल 66
8.2 भाषा 66
8.3 ज़ोन ओवरले और पर्यवेक्षक टिप्पणियाँ 67

Iris Sign Finder (Finding जोड़ें) 67
8.4 ML तुलना पैनल 68
8.5 About और सहायता 69
8.6 उन्नत अनुसंधान टूलकिट सेटिंग्स 70
9. नैदानिक और कानूनी अस्वीकरण 71
9.1 इच्छित उपयोग 71
9.2 चिकित्सा निदान नहीं 71
9.3 थेरेपी पैनल अस्वीकरण 71
9.4 PLR वीडियो मोड 72
9.5 डेटा गोपनीयता 72
9.6 छवि प्रतिधारण 72
9.7 बौद्धिक संपदा 73
9.8 उन्नत सुविधाओं के लिए केवल-अनुसंधान अस्वीकरण 73

1. आरंभ करना

1.1 सिस्टम आवश्यकताएँ

प्लेटफ़ॉर्म	न्यूनतम आवश्यकताएँ
Windows (प्राथमिक)	Windows 10 64-बिट, 4 GB RAM, आइरिस्कोप के लिए USB 2.0 पोर्ट
Android	Android 8.0+, आइरिस्कोप के लिए USB OTG समर्थन
iOS	iOS 14+, iPhone 8 या बाद का मॉडल

Windows पर प्रारंभिक लाइसेंस सक्रियण के लिए इंटरनेट कनेक्शन आवश्यक है। उसके बाद का उपयोग पूरी तरह ऑफलाइन होता है।

1.2 स्थापना

Windows डेस्कटॉप 1. PupilMetrics इंस्टॉलर (PupilMetrics_Setup.exe) चलाएँ। 2. इंस्टॉलर एप्लिकेशन को Program Files\PupilMetrics में रखता है और डेस्कटॉप शॉर्टकट बनाता है। 3. यदि Dino-Lite आइरिस्कोप का उपयोग कर रहे हैं, तो लॉन्च करने से पहले **DNVideoX** ड्राइवर स्थापित करना सुनिश्चित करें (अनुभाग 2.5 देखें)।

Android Google Play Store से इंस्टॉल करें या प्रदान किया गया APK लोड करें।

iOS Apple App Store से इंस्टॉल करें।

1.3 लाइसेंसिंग

Windows — लाइसेंस स्तर

PupilMetrics Windows पर मशीन-बद्ध लाइसेंस का उपयोग करता है। पहली बार लॉन्च करने पर आपको निःशुल्क परीक्षण प्रारंभ करने या लाइसेंस कुंजी दर्ज करने के लिए कहा जाता है।

स्तर	अवधि	मशीनें
परीक्षण (Trial)	14 दिन, पूर्ण सुविधाएँ	1
मानक (Standard)	1 वर्ष	1
व्यावसायिक (Professional)	आजीवन	1
एंटरप्राइज़ (Enterprise)	आजीवन	अनेक

निःशुल्क परीक्षण प्रारंभ करना लाइसेंस स्क्रीन पर **Start Free Trial** पर क्लिक करें। 14-दिन की गिनती तुरंत शुरू हो जाती है। परीक्षण अवधि में सभी सुविधाएँ उपलब्ध हैं — कोई क्रेडिट कार्ड आवश्यक नहीं।

लाइसेंस कुंजी दर्ज करना 1. CNRI से लाइसेंस कुंजी खरीदें। 2. लाइसेंस स्क्रीन पर, अपनी कुंजी **License Key** फ़ील्ड में पेस्ट करें और **Activate** पर क्लिक करें। 3. सक्रियण licenses.cnri.edu से संपर्क करके कुंजी को आपकी मशीन ID से बाँधता है। 4. एक बार सक्रिय होने के बाद, PupilMetrics अनिश्चित काल तक ऑफलाइन काम करता है।

परीक्षण अवधि समाप्त यदि आपकी परीक्षण अवधि समाप्त हो जाती है, तो स्टार्टअप पर लाइसेंस स्क्रीन दिखाई देती है। पूर्ण पहुँच बहाल करने के लिए खरीदी गई लाइसेंस कुंजी दर्ज करें।

नोट: किसी नई मशीन पर लाइसेंस स्थानांतरित करने के लिए पुरानी मशीन ID अनबाइंड करने हेतु CNRI सहायता से संपर्क करना आवश्यक है।

Android और iOS — इन-ऐप खरीदारी

मोबाइल पर, लाइसेंसिंग RevenueCat के माध्यम से App Store / Google Play द्वारा संभाली जाती है। पूर्ण ऐप अनलॉक करने के लिए पेवॉल स्क्रीन पर **Subscribe** या **Purchase** पर टैप करें।

1.4 पहली बार लॉन्च

लाइसेंसिंग के बाद, ऐप हर बार खोलने पर इस प्रवाह का पालन करता है:

लाइसेंस जाँच
↓
स्प्लैश स्क्रीन
↓
रोगी सूचना स्क्रीन ← नाम, जन्म-तिथि, नोट्स दर्ज करें

↓
कैमरा मोड चयनकर्ता ← प्रत्येक आँख को कैप्चर करने का तरीका चुनें
↓
नेत्र कैप्चर (पहले दाहिनी, फिर बाईं)
↓
विश्लेषण और परिणाम स्क्रीन

रोगी सूचना स्क्रीन आगे बढ़ने से पहले कम से कम रोगी का नाम भरें। जन्म तिथि का उपयोग आयु-सामान्यीकृत PI अनुपात व्याख्या के लिए किया जाता है। यहाँ दर्ज किए गए पर्यवेक्षक नोट्स PDF और टेक्स्ट निर्यात में शामिल किए जाते हैं।

1.5 डेस्कटॉप विंडो और कीबोर्ड शॉर्टकट

Windows पर, PupilMetrics न्यूनतम, अधिकतम और बंद नियंत्रणों के साथ एक कस्टम शीर्षक पट्टी का उपयोग करता है। विंडो को स्वतंत्र रूप से आकार बदला जा सकता है।

शॉर्टकट	क्रिया
F11	पूर्ण स्क्रीन टॉगल करें
Ctrl + H	स्कैन इतिहास खोलें
Escape	वापस जाएँ / डायलॉग बंद करें

Natural Medicine सेटिंग्स पैनल (हर्बल, पोषण, काइरोप्रैक्टिक, TCM टॉगल) और **Clinic/Practice Name** फ़ील्ड किसी भी स्क्रीन पर शीर्षक पट्टी में सेटिंग्स आइकन से पहुँचे जा सकते हैं।

---

2. नेत्र छवियाँ कैप्चर करना

2.1 कैप्चर वर्कफ़्लो

PupilMetrics हमेशा **पहले दाहिनी आँख (OD)**, फिर **बाईं आँख (OS)** कैप्चर करता है। यह परंपरा मानक नैदानिक आइरिडोलॉजी संकेतन से मेल खाती है। विश्लेषण चलाने से पहले दोनों छवियाँ कैप्चर करनी होंगी।

कैमरा मोड चयनकर्ता स्क्रीन आपको प्रत्येक आँख के लिए स्वतंत्र रूप से कैप्चर विधि चुनने देती है, हालाँकि व्यवहार में दोनों के लिए एक ही स्रोत का उपयोग किया जाता है।

2.2 कैमरा स्रोत चयन

स्रोत चयनकर्ता खोलने के लिए कैमरा मोड चयनकर्ता पर आँख कार्ड पर टैप करें। निम्नलिखित स्रोत उपलब्ध हैं:

मोड	सर्वश्रेष्ठ उपयोग
गुणवत्ता-नियंत्रित रियर कैमरा	फ़ोन/टैबलेट — स्वचालित तीक्ष्णता और एक्सपोज़र गेट
गुणवत्ता-नियंत्रित फ्रंट कैमरा	मोबाइल पर सेल्फी कैप्चर
मैनुअल कैमरा	सीधा कैमरा नियंत्रण, मैनुअल शटर
USB / UVC आइरिस्कोप (Dino-Lite)	USB के माध्यम से पेशेवर आइरिस्कोप
PLR वीडियो मोड	पुपिलरी लाइट रिफ्लेक्स (वीडियो विश्लेषण)
गैलरी से आयात	पहले सहेजी गई आइरिस फ़ोटो का पुनः विश्लेषण

2.3 गुणवत्ता-नियंत्रित कैमरा मोड

गुणवत्ता-नियंत्रित मोड फ़ोन और टैबलेट पर अनुशंसित कैप्चर विधि हैं। एक रीयल-टाइम गुणवत्ता विश्लेषक प्रत्येक फ्रेम को स्वीकार करने से पहले जाँचता है, जिससे धुंधली या खराब-एक्सपोज़ की गई छवियाँ विश्लेषण में प्रवेश करने से रोकी जाती हैं।

यह कैसे काम करता है गेट प्रत्येक कैमरा फ्रेम को एक साथ पाँच मानदंडों के विरुद्ध मूल्यांकन करता है:

मानदंड	स्वीकार्य सीमा	क्या पकड़ता है
तीक्ष्णता (Sharpness)	स्कोर ≥ 100	गति धुंधलापन, फोकस से बाहर आइरिस
चमक (Brightness)	30 – 230 (0–255 स्केल)	कम और अति-एक्सपोज़र
कंट्रास्ट (Contrast)	स्कोर ≥ 30	सपाट, कम-विवरण छवियाँ
पुपिल विश्वास (Pupil confidence)	≥ 30%	फ्रेम में एक पहचानने योग्य पुपिल है
केंद्र ऑफ़सेट (Centre offset)	≤ 25% फ्रेम का	पुपिल पर्याप्त केंद्रित नहीं

स्थिति संकेतक - 🔴 लाल बॉर्डर + लाइव फीडबैक संदेश — एक या अधिक मानदंड विफल; स्थिर रहें और स्थिति समायोजित करें - 🟡 एम्बर — सीमांत; मामूली समायोजन आवश्यक - 🟢 हरा बॉर्डर — सभी मानदंड पूरे हुए; फ़ोटो स्वचालित रूप से कैप्चर होती है

"नेत्र नहीं" अस्वीकृति स्वचालित कैप्चर के बाद भी, एक द्वितीयक AI जाँच पुष्टि करती है कि छवि में आइरिस/पुपिल है। यदि गैर-नेत्र छवि (उंगलियाँ, फर्श, कपड़े) का पता चलता है, तो पुनः लेने के विकल्प के साथ एक चेतावनी डायलॉग दिखाई देता है।

सर्वोत्तम परिणामों के लिए सुझाव - डिवाइस को स्थिर करें — हाथ की थोड़ी सी भी हलचल तीक्ष्णता को सीमा से नीचे गिरा देती है। - समान प्रकाश सुनिश्चित करें; एक तरफ से सीधी धूप से बचें। - नज़दीक आने से पहले आइरिस को फ्रेम के केंद्र में रखें। - कैमरा हिलाने के बाद ऑटो-एक्सपोज़र को सेट होने के लिए 2–3 सेकंड दें।

2.4 मैनुअल कैमरा मोड

मैनुअल मोड गुणवत्ता गेट के बिना कैमरा शटर तक सीधी पहुँच देता है। इसका उपयोग तब करें जब: - आप कैप्चर के सटीक क्षण पर पूर्ण नियंत्रण चाहते हैं। - आप तृतीय-पक्ष मैक्रो लेंस अटैचमेंट का उपयोग कर रहे हैं। - गुणवत्ता गेट गैर-मानक प्रकाश व्यवस्था के कारण अच्छी छवियों को अस्वीकार कर रहा है।

कैप्चर करने के लिए शटर बटन पर टैप करें। "नेत्र नहीं" जाँच कैप्चर के बाद भी चलती है।

2.5 USB / UVC आइरिस्कोप (Dino-Lite)

PupilMetrics का **Dino-Lite AM4115ZT** और संगत आइरिस्कोप मॉडल के साथ गहरा एकीकरण है।

Windows (DNVideoX के माध्यम से Dino-Lite)

पूर्वापेक्षाएँ - पहले उपयोग से पहले Dino-Lite वेबसाइट से Dino-Lite **DNVideoX** ActiveX ड्राइवर स्थापित करें। - PupilMetrics लॉन्च करने से पहले USB के माध्यम से आइरिस्कोप कनेक्ट करें।

यह कैसे काम करता है PupilMetrics एक हल्की पृष्ठभूमि ब्रिज प्रक्रिया (dinolite_bridge.exe) लॉन्च करता है जो DNVideoX COM इंटरफ़ेस के माध्यम से आइरिस्कोप के साथ संचार करती है। लाइव प्रीव्यू ऐप में प्रदर्शित होता है।

कैप्चर करना - **MicroTouch बटन** (अनुशंसित): Dino-Lite बैरल पर भौतिक बटन दबाएँ। छवि तुरंत कैप्चर होती है और ऐप अगली आँख पर चला जाता है। - **ऑन-स्क्रीन बटन**: यदि भौतिक बटन तक पहुँच संभव नहीं है तो ऐप में कैप्चर बटन टैप करें।

LED नियंत्रण आइरिस्कोप LED रिंग को सीधे कैप्चर स्क्रीन से टॉगल और चमक समायोजित की जा सकती है।

समस्या निवारण | लक्षण | समाधान | |———|——| | कोई कैमरा नहीं मिला | USB केबल अनप्लग करें और पुनः कनेक्ट करें; ऐप पुनः शुरू करें | | काला प्रीव्यू | DNVideoX ड्राइवर स्थापित नहीं; Dino-Lite वेबसाइट से स्थापित करें | | MicroTouch बटन काम नहीं कर रहा | बटन सक्रिय होने के लिए प्रीव्यू दिखने के बाद 2 सेकंड प्रतीक्षा करें |

Android (USB OTG के माध्यम से Dino-Lite)

USB OTG एडाप्टर का उपयोग करके अपने Android डिवाइस से आइरिस्कोप कनेक्ट करें। ऐप UVC कैमरा स्क्रीन पर डिवाइस का स्वचालित रूप से पता लगाता है। कनेक्शन स्थिति संकेतक कैप्चर स्क्रीन के शीर्ष पर दिखाई देता है। ऑन-स्क्रीन शटर बटन का उपयोग करके कैप्चर करें।

नोट: आपके Android डिवाइस पर USB OTG समर्थित और सक्षम होना चाहिए।

2.6 PLR वीडियो मोड

PLR (पुपिलरी लाइट रिफ्लेक्स) वीडियो मोड प्रकाश उत्तेजना के प्रति पुपिल की प्रतिक्रिया रिकॉर्ड करता है, जिससे समय के साथ संकुचन की गति और आयाम का माप संभव होता है।

कब उपयोग करें PLR मोड का उपयोग तब करें जब आपको स्थैतिक आइरिस आकारिकी के अलावा न्यूरोलॉजिकल पुपिल प्रतिक्रिया का मूल्यांकन करना हो।

कैप्चर कैसे करें 1. कैमरा मोड चयनकर्ता से **PLR Video** चुनें। 2. फ्रंट या रियर कैमरा और कौन सी आँख चुनें। 3. शुरू करने से पहले कमरा मंद रखें। 4. **Record** पर टैप करें — एक प्रकाश उत्तेजना स्क्रीन पर या बाहरी रूप से प्रस्तुत की जाती है। 5. पुपिल संकुचन/फैलाव चक्र रिकॉर्ड किया जाता है और फ्रेम-दर-फ्रेम विश्लेषण किया जाता है।

PLR परिणाम एक अलग परिणाम स्क्रीन पर दिखाई देते हैं और मानक आइरिस विश्लेषण के साथ संयुक्त नहीं होते।

2.7 गैलरी से आयात

पहले सहेजी गई आइरिस फ़ोटो को विश्लेषण के लिए लोड करने हेतु **Import from Gallery** का उपयोग करें। यह इनके लिए उपयोगी है: - संग्रहित रोगी छवियों का पुनः विश्लेषण। - एक ही कच्ची फ़ोटो का उपयोग करके सत्रों में परिणामों की तुलना। - संदर्भ छवियों के साथ परीक्षण।

दोनों आँखें एक साथ एकल गैलरी क्रिया पहले दाहिनी आँख की छवि, फिर बाईं आँख की छवि के लिए क्रमशः संकेत देती है।

एकल आँख यदि आपके पास केवल एक छवि है, तो आप इसे कैमरा मोड चयनकर्ता पर अलग आँख कार्ड से दाहिनी या बाईं आँख के लिए व्यक्तिगत रूप से आयात कर सकते हैं।

सुझाव: गैलरी छवियाँ PupilMetrics-प्रबंधित फ़ोल्डर में कॉपी की जाती हैं इसलिए मूल फ़ाइल कभी संशोधित नहीं होती।

2.8 अच्छी कैप्चर के लिए सुझाव

कैप्चर मोड चाहे जो भी हो, निम्नलिखित प्रथाएँ सर्वोत्तम विश्लेषण परिणाम देती हैं:

प्रकाश व्यवस्था - विसरित, समान प्रकाश का उपयोग करें — अंतर्निर्मित आइरिस्कोप LED रिंग आदर्श है। - आइरिस पर तीखी छाया से बचें। - कॉर्निया पर ऊपरी रोशनी के प्रतिबिंब से बचें; थोड़ी सी पुनः स्थिति अधिकांश प्रतिबिंबों को समाप्त करती है।

दूरी और फ्रेमिंग - आइरिस फ्रेम की चौड़ाई का कम से कम 50% भरनी चाहिए। - आइरिस को केंद्रित रखें; फ्रेम के किनारे के पास पुपिल विकेंद्रीकरण सटीकता को कम करती है। - Dino-Lite के लिए, इष्टतम फोकस दूरी आँख से लगभग 2–3 सेमी है।

स्थिरता - गति धुंधलापन दूर करने के लिए डिवाइस टिकाएँ या हाथ सहारें। - अनैच्छिक नेत्र गति को कम करने के लिए रोगी को किसी दूर के बिंदु पर देखने को कहें। - प्राकृतिक पलक झपकाने के विराम के दौरान कैप्चर करें — छवि गुणवत्ता गेट स्वचालित रूप से पलक झपकाने के दौरान ली गई फ्रेमों को अस्वीकार करता है।

ग्रेड मार्गदर्शिका विश्लेषण के बाद, प्रत्येक आँख को एक गुणवत्ता ग्रेड मिलता है:

ग्रेड	अर्थ
A	उच्च विश्वास — सभी मेट्रिक्स इष्टतम सीमा में
B	अच्छा विश्वास — मामूली सीमाएँ, परिणाम विश्वसनीय
C	कम विश्वास — यदि संभव हो तो पुनः कैप्चर पर विचार करें
D	निम्न विश्वास — नैदानिक उपयोग से पहले पुनः कैप्चर अनुशंसित

अनुभाग 3 पर जारी रखें: विश्लेषण परिणाम पढ़ना →

---

3. विश्लेषण परिणाम पढ़ना

दोनों नेत्र कैप्चर प्रसंस्कृत होने के बाद, PupilMetrics छह माप क्षेत्रों को कवर करते हुए एक विस्तृत परिणाम स्क्रीन प्रदर्शित करता है। यह अनुभाग बताता है कि प्रत्येक मेट्रिक का क्या अर्थ है, इसकी गणना कैसे की जाती है, और मान नैदानिक रूप से क्या दर्शाते हैं।

उपयोग का दायरा: सभी माप नैदानिक सहायता उपकरण और शैक्षिक संदर्भ के रूप में प्रदान किए जाते हैं। ये ऐतिहासिक आइरिडोलॉजी और स्वायत्त रिफ्लेक्स शोध पर आधारित हैं। PupilMetrics एक निदान उपकरण नहीं है। परिणामों की व्याख्या हमेशा एक पूर्ण रोगी मूल्यांकन के संदर्भ में एक योग्य चिकित्सक द्वारा की जानी चाहिए।

3.1 आइरिस ज़ोन मानचित्र

आइरिस को **आठ संकेंद्रित-रेडियल ज़ोन** में विभाजित किया गया है, जो घड़ी की स्थिति द्वारा मैप किए गए हैं। प्रत्येक ज़ोन के संबंधित शरीर क्षेत्रों में स्वायत्त रिफ्लेक्स के साथ ऐतिहासिक संबंध हैं। ज़ोन निष्कर्ष (चपटेपन, उभार, ANW बदलाव) घड़ी की स्थिति नहीं बल्कि ज़ोन नाम से रिपोर्ट किए जाते हैं, इसलिए नीचे दिया मानचित्र मुख्य संदर्भ है।

ज़ोन घड़ी की स्थितियाँ

ज़ोन	दाहिनी आँख (OD)	बाईं आँख (OS)	ऐतिहासिक संबंध
ऊपरी-केंद्रीय	12 बजे	12 बजे	मनोदशा विनियमन, ऊर्जा पैटर्न (दोनों आँखें)
ऊपरी-नासिका	1 बजे	10–11 बजे	संज्ञानात्मक, ग्रीवा मेरुदंड रिफ्लेक्स

ज़ोन	दाहिनी आँख (OD)	बाईं आँख (OS)	ऐतिहासिक संबंध
मध्य-नासिका	2–3 बजे	9 बजे	OD: ऑक्सीजन उपयोग, हृदय/श्वसन · OS: न्यूरोलॉजिकल, हृदय
निचला-नासिका	4–5 बजे	7–8 बजे	मूत्रजनन, श्रोणि/काठ-त्रिक क्षेत्र
निचला-आधार	6 बजे	6 बजे	OD: गुर्दे, निचले छोर · OS: गुर्दे, उत्सर्जक
निचला-टेम्पोरल	7–8 बजे	4–5 बजे	OD: यकृत, चयापचय · OS: हृदय, प्लीहा
मध्य-टेम्पोरल	9 बजे	3 बजे	OD: श्वसन, हृदय · OS: फुफ्फुसीय, हृदय
ऊपरी-टेम्पोरल	10–11 बजे	1–2 बजे	OD: कपाल तंत्रिका, श्रवण · OS: न्यूरोवेजिटेटिव, वाक्

प्रतिबिंब पर नोट: टेम्पोरल और नासिका पक्ष दोनों आँखों के बीच बदल जाते हैं। बाईं आँख (OS) दाहिनी आँख (OD) की दर्पण छवि है — प्रत्येक आँख का नासिका पक्ष नाक की ओर होता है।

इंटरैक्टिव ज़ोन ओवरले

ज़ोन मानचित्र परिणाम स्क्रीन पर आइरिस फ़ोटो पर सीधे एक लाइव पोलर ओवरले के रूप में उपलब्ध है। जब **Show zone overlay** सक्षम हो (Settings → §8.3):

- पोलर चार्ट के **किसी भी सेक्टर पर टैप या क्लिक करें** उसे पहचानने के लिए। ज़ोन नाम और उसका संबंधित अंग तंत्र चार्ट छवि के ठीक नीचे जानकारी पैनल में तुरंत प्रदर्शित होता है।
- प्रत्येक टैप किया गया ज़ोन Zone Name — Organ System प्रारूप में **स्वचालित रूप से पर्यवेक्षक नोट्स फ़ील्ड में जोड़ा जाता है**। एक ही ज़ोन को दो बार टैप करने से डुप्लीकेट प्रविष्टि नहीं बनेगी।
- स्वतः-पॉप्युलेट प्रविष्टियों के साथ पर्यवेक्षक नोट्स फ़ील्ड में सीधे अतिरिक्त मुक्त-पाठ टिप्पणियाँ लिखी जा सकती हैं। सभी नोट्स TXT और PDF दोनों निर्यात में “Observer Notes” के अंतर्गत शामिल हैं।

यह परामर्श के दौरान परिणाम स्क्रीन छोड़े बिना त्वरित ज़ोन-से-अंग क्रॉस-संदर्भ की अनुमति देता है। संरचित नैदानिक चिह्न रिकॉर्डिंग के लिए, §8.3 में **Iris Sign Finder** देखें।

3.2 PI अनुपात (पुपिल–आइरिस अनुपात)

यह क्या है PI अनुपात कुल आइरिस व्यास के प्रतिशत के रूप में व्यक्त पुपिल का व्यास है। यह आइरिस के सापेक्ष पुपिल आकार का प्राथमिक माप है।

सूत्र

PI अनुपात = (पुपिल व्यास ÷ आइरिस व्यास) × 100

सामान्य सीमा मानक इनडोर प्रकाश में वयस्कों के लिए **20–30%** का PI अनुपात शारीरिक रूप से सामान्य माना जाता है। ऐप संख्या के साथ एक व्याख्यात्मक लेबल प्रदर्शित करता है:

PI अनुपात	लेबल
< 15%	मायोसिस (अत्यधिक संकुचित)
15–19%	संकुचित
20–30%	**सामान्य**
31–40%	फैला हुआ
> 40%	मायड्रायसिस (अत्यधिक फैला हुआ)

आयु-सामान्यीकृत तुलना चूँकि पुपिल का आकार आयु के साथ घटता है, PupilMetrics मापे गए व्यास की तुलना आयु-विशिष्ट संदर्भ सीमा से करता है। यह तुलना दिखाने के लिए रोगी की जन्म तिथि दर्ज होनी चाहिए।

आयु समूह	अपेक्षित व्यास	सामान्य सीमा
शिशु (< 1 वर्ष)	2.2 मिमी	2.0 – 2.5 मिमी
बच्चा 1–5	4.0 मिमी	3.5 – 4.5 मिमी
बच्चा 6–11	4.3 मिमी	3.8 – 4.8 मिमी
किशोर	4.2 मिमी	3.5 – 5.0 मिमी
वयस्क 20–39	3.5 मिमी	3.0 – 4.2 मिमी
वयस्क 40–59	3.0 मिमी	2.5 – 3.5 मिमी
वरिष्ठ 60+	2.7 मिमी	2.3 – 3.2 मिमी

अनुमानित व्यास PI अनुपात को 12 मिमी के अनुमानित औसत आइरिस व्यास से गुणा करके प्राप्त किया जाता है।

3.3 ज़ोन निष्कर्ष — चपटेपन (FLAT) और उभार (PROT)

यह क्या हैं पुपिल मार्जिन का मूल्यांकन पूर्ण वृत्त से स्थानीय विचलन के लिए किया जाता है। दो प्रकार के विचलन पाए जाते हैं:

बैज	आकार	ऐतिहासिक व्याख्या
FLAT	पुपिल मार्जिन एक ज़ोन पर *अंदर की ओर* मुड़ता है	उस ज़ोन के रिफ्लेक्स क्षेत्र में कम स्वायत्त स्वर
PROT	पुपिल मार्जिन एक ज़ोन पर *बाहर की ओर उभरता* है	उस ज़ोन में बढ़ी हुई सहानुभूतिक गतिविधि

गंभीरता स्केल प्रत्येक निष्कर्ष को अपेक्षित गोलाकार मार्जिन से प्रतिशत विचलन द्वारा ग्रेड किया जाता है:

गंभीरता	विचलन	अर्थ
सीमा के भीतर	1.5–3.0%	मामूली भिन्नता, नैदानिक रूप से चिह्नित नहीं
हल्की	3.0–6.0%	उल्लेखनीय विचलन, अवलोकन के लिए नोट किया गया
मध्यम	6.0–10.0%	महत्वपूर्ण विचलन, अनुवर्ती कार्रवाई के योग्य
महत्वपूर्ण	> 10.0%	तीव्र विचलन, प्राथमिक नैदानिक ध्यान

1.5% से नीचे के विचलन रिपोर्ट नहीं किए जाते। प्रत्येक ज़ोन कार्ड गंभीरता प्रतिशत, ज़ोन नाम, आँख (OD/OS), और उस ज़ोन के लिए ऐतिहासिक अंग संबंध दिखाता है।

3.4 ANW मूल्यांकन (कोलारेट / स्वायत्त तंत्रिका पुष्पांजलि)

ANW क्या है ANW (ऑटोनॉमिक नर्व रीथ / स्वायत्त तंत्रिका पुष्पांजलि), जिसे कोलारेट भी कहा जाता है, आइरिस में पुपिल और आइरिस रिम के बीच लगभग एक-तिहाई दूरी पर दिखाई देने वाली एक बनावटी रिंग है। यह आंतरिक और बाहरी आइरिस ज़ोन के बीच संक्रमण को चिह्नित करती है और स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के स्वर को दर्शाती है।

ANW अनुपात यह अनुपात आइरिस व्यास के सापेक्ष ANW रिंग व्यास को मापता है।

ANW अनुपात	स्थिति	स्वायत्त व्याख्या
< 25%	**स्पास्टिक**	ANW रिंग अंदर की ओर सिकुड़ी — सहानुभूतिक प्रभुत्व, अतिसक्रियता
25–35%	**सामान्य**	संतुलित स्वायत्त स्वर
> 35%	**एटोनिक**	ANW रिंग बाहर की ओर फैली — परासहानुभूतिक प्रभुत्व, कम सक्रियता

ANW असममिति OD और OS ANW अनुपातों के बीच असममिति भी मापी जाती है। **0–5%** की असममिति सामान्य है। एक बड़ी असममिति, विशेष रूप से जहाँ एक आँख स्पास्टिक और दूसरी एटोनिक हो, **Functional Frustration** पैटर्न के रूप में चिह्नित की जाती है।

ANW बदलाव ANW रिंग के स्थानीय सेक्टर जो अपनी अपेक्षित स्थिति से **8%** से अधिक अंदर या बाहर विचलित होते हैं, ANW Shift निष्कर्षों के रूप में रिपोर्ट किए जाते हैं (बैज: **ANW**)। FLAT/PROT निष्कर्षों की तरह, प्रत्येक बदलाव एक घड़ी ज़ोन पर मैप किया जाता है और उसका ऐतिहासिक अंग संबंध सौंपा जाता है।

द्विपक्षीय तुलना दोनों आँखों का विश्लेषण होने के बाद, द्विपक्षीय ANW सारांश OD और OS अनुपातों की तुलना करता है, असममिति की गणना करता है, और यदि मौजूद हो तो कार्यात्मक हताशा पैटर्न को चिह्नित करता है।

3.5 विकेंद्रीकरण (पुपिल स्थिति)

यह क्या है विकेंद्रीकरण मापता है कि पुपिल केंद्र आइरिस के ज्यामितीय केंद्र से कितनी दूर है, जिसे आइरिस त्रिज्या के प्रतिशत के रूप में व्यक्त किया जाता है।

विकेंद्रीकरण	वर्गीकरण
< 5%	**सामान्य** — पुपिल शारीरिक सीमा के भीतर केंद्रित
≥ 5%	**उल्लेखनीय** — दिशात्मक पैटर्न के साथ विकेंद्रीकरण चिह्नित

दिशात्मक पैटर्न जब विकेंद्रीकरण उल्लेखनीय होता है, तो दिशा एक नामित पैटर्न के रूप में रिपोर्ट की जाती है:

दिशा	पैटर्न नाम	ज़ोन निहितार्थ
नाक की ओर	नासिका	OD: फुफ्फुसीय रिफ्लेक्स · OS: हृदय रिफ्लेक्स
नाक से दूर	टेम्पोरल	गुर्दे, प्रजनन ज़ोन
ऊपर की ओर	ललाट	मस्तिष्क, संज्ञानात्मक ज़ोन
नीचे की ओर	आधार	OD: इंट्राक्रेनियल दबाव रिफ्लेक्स · OS: मस्तिष्क पैटर्न
ऊपरी-अंदर	ऊपरी-नासिका	OD: यकृत-पित्त · OS: प्लीहा, डायाफ्रामिक
ऊपरी-बाहर	ऊपरी-टेम्पोरल	गुर्दे, प्रजनन ज़ोन

विकेंद्रीकरण कोण भी क्षैतिज से डिग्री (0–360°) में रिपोर्ट किया जाता है, जो चार्टिंग के लिए सटीक दिशात्मक जानकारी प्रदान करता है।

3.6 दीर्घवृत्तता (पुपिल आकार)

यह क्या है दीर्घवृत्तता मापती है कि पुपिल कितनी गोलाकार है, जिसे पुपिल की लघु अक्ष और दीर्घ अक्ष के अनुपात के रूप में व्यक्त किया जाता है (100% = पूर्ण वृत्त, कम = अधिक दीर्घवृत्ताभ)।

दीर्घवृत्तता	वर्गीकरण
≥ 95%	**सामान्य** — अनिवार्य रूप से गोलाकार
< 95%	**विसंगति** — पुपिल रूप विचलन पाया गया

पुपिल रूप प्रकार जब दीर्घवृत्तता सामान्य सीमा से नीचे आती है, तो दीर्घवृत्त का अभिविन्यास रूप प्रकार निर्धारित करने के लिए मूल्यांकित किया जाता है:

रूप	विवरण	ऐतिहासिक संबंध
वृत्त	सामान्य गोल पुपिल	कोई पैटर्न नहीं
क्षैतिज अंडाकार	चौड़ाई अधिक	श्वसन/ग्रंथि स्वायत्त ज़ोन
ऊर्ध्वाधर अंडाकार	ऊँचाई अधिक	मस्तिष्क परिसंचरण ज़ोन
विकर्ण अंडाकार	झुका दीर्घवृत्त	मूत्रजनन ज़ोन रिफ्लेक्स
जीवा-सदृश	एक तरफ सपाट किनारा	स्थानीकृत स्वायत्त प्रभाव
अनियमित	असमान विकृति	एकाधिक स्वायत्त ज़ोन प्रभाव

3.7 एनिसोकोरिया (पुपिल आकार अंतर)

यह क्या है एनिसोकोरिया दाहिनी और बाईं आँख के बीच पुपिल आकार का अंतर है, जिसे PI अनुपात में पूर्ण प्रतिशत अंतर के रूप में व्यक्त किया जाता है।

पूर्ण अंतर	गंभीरता	नैदानिक नोट
< 2%	**कोई नहीं** — सामान्य सीमा के भीतर	शारीरिक रूप से सममित
2–4%	**हल्की**	शारीरिक हो सकती है; निगरानी करें
4–8%	**मध्यम**	उल्लेखनीय असममिति; अवलोकन के लिए चिह्नित
> 8%	**गंभीर**	महत्वपूर्ण असममिति; शोध अवलोकन चिह्नित

मध्यम और गंभीर एनिसोकोरिया TBI (ट्रॉमेटिक ब्रेन इंजरी) संकेतक ध्वज सक्रिय करती है, जो परिणामों और PDF रिपोर्ट में नोट किया जाता है। यह ध्वज एक शोध अवलोकन संदर्भ है, निदान निष्कर्ष नहीं।

बड़ा पुपिल (OD या OS) और पूर्ण अंतर द्विपक्षीय तुलना कार्ड में प्रदर्शित होते हैं।

3.8 विश्वास स्कोर और हाइब्रिड फ्यूज़न

PupilMetrics प्रत्येक छवि पर **दो स्वतंत्र विश्लेषण पाइपलाइन** चलाता है और फिर उनके आउटपुट को एक एकल विश्वास स्कोर में फ्यूज़ करता है।

क्लासिकल CV (पिक्सेल-आधारित) क्लासिकल कंप्यूटर विज़न पाइपलाइन पूर्ण-रिज़ॉल्यूशन छवि पर सर्कल डिटेक्शन, रेडियल सैंपलिंग और बाउंड्री-पॉइंट विश्लेषण का उपयोग करती है। यह पिक्सेल-सटीक आइरिस और पुपिल सीमाएँ उत्पन्न करती है।

ML मॉडल (ONNX) मशीन लर्निंग मॉडल (cnri_model.onnx) आइरिस छवियों पर प्रशिक्षित एक तंत्रिका नेटवर्क है, जिसे पाई गई आइरिस पर केंद्रित 224×224 सामान्यीकृत क्रॉप में आकार बदला जाता है। यह चार रिग्रेशन मान आउटपुट करता है: PI अनुपात, विकेंद्रीकरण, दीर्घवृत्तता, और विकेंद्रीकरण कोण।

हाइब्रिड विश्वास सूत्र चार घटकों को भारित और संयुक्त किया जाता है:

घटक	भार	यह क्या मापता है
कैप्चर गुणवत्ता	20%	गुणवत्ता गेट से छवि तीक्ष्णता, चमक, कंट्रास्ट
क्लासिकल CV विश्वास	35%	Hough-जैसे आइरिस खोजकर्ता से सर्कल डिटेक्शन स्कोर
ML प्लॉज़िबिलिटी	20%	क्या ML आउटपुट शारीरिक रूप से उचित सीमाओं में हैं
क्रॉस-मॉडल सहमति	25%	दोनों पाइपलाइन PI अनुपात (80%), दीर्घवृत्तता (10%), और विकेंद्रीकरण (10%) पर कितनी निकटता से सहमत हैं

फ्यूज़ किया गया विश्वास प्रतिशत के रूप में प्रदर्शित होता है और परिचित ग्रेड पर मैप होता है:

फ्यूज़ विश्वास	ग्रेड
> 75%	**A**
60–75%	**B**
45–60%	**C**
< 45%	**D**

सुरक्षा सीमाएँ यदि क्लासिकल CV विश्वास 25% से नीचे गिरता है, या यदि कैप्चर गुणवत्ता 30% से नीचे गिरती है, तो फ्यूज़ स्कोर क्रमशः 40% या 50% पर सीमित हो जाता है, भले ही अन्य घटक कुछ भी हों। यह सुनिश्चित करता है कि एक खराब अंतर्निहित छवि हमेशा एक रूढ़िवादी ग्रेड उत्पन्न करती है।

जब दोनों पाइपलाइन असहमत हों जब क्लासिकल और ML परिणाम PI अनुपात पर महत्वपूर्ण रूप से भिन्न हों (> 10% सहनशीलता), तो सहमति घटक हाइब्रिड स्कोर को कम करता है। व्यक्तिगत क्लासिकल और ML मान अभी भी संदर्भ के लिए परिणामों में दिखाए जाते हैं जब सेटिंग्स में “Show ML Comparison” सक्षम हो।

3.9 स्कैन इतिहास

प्रत्येक पूर्ण विश्लेषण स्वचालित रूप से स्थानीय डेटाबेस में सहेजा जाता है। पिछले स्कैन तक पहुँचें: - **कीबोर्ड शॉर्टकट:** Ctrl + H (Windows) - **Scan History बटन** परिणाम स्क्रीन पर

प्रत्येक इतिहास रिकॉर्ड सभी मेट्रिक्स, ज़ोन निष्कर्ष, ANW मूल्यांकन, PDF पथ, और रोगी जानकारी सहित पूर्ण विश्लेषण परिणाम संग्रहीत करता है। रिकॉर्ड पूर्ण परिणाम देखने या PDF पुनः उत्पन्न करने के लिए फिर से खोले जा सकते हैं।

3.10 दृश्य विश्लेषण उपकरण

विश्लेषण परिणाम स्क्रीन छह पूरक दृश्य उपकरण प्रदान करती है जो अकेले संख्याओं की तुलना में आइरिस छवियों की गहरी जाँच के लिए हैं। ये उपकरण परिणाम स्क्रीन के टूलबार या निचले बटन पट्टी में स्थित हैं।

3.10.1 CLAHE छवि संवर्धन

कार्य

CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization) एक स्थानीय कंट्रास्ट बढ़ाने वाला उपकरण है जो दृश्य निरीक्षण के लिए सूक्ष्म आइरिस फाइबर विवरण को अधिक दृश्यमान बनाता है। यह छवि को टाइल्स में विभाजित करता है, प्रत्येक टाइल के हिस्टोग्राम को स्वतंत्र रूप से समतल करता है जबकि शोर प्रवर्धन को रोकने के लिए समतलन को सीमित करता है।

कैसे उपयोग करें

टूलबार में **CLAHE** बटन (कंट्रास्ट आइकन) दबाएँ। प्रदर्शित छवि तुरंत मूल और संवर्धित दृश्य के बीच टॉगल होती है। वापस स्विच करने के लिए फिर से दबाएँ। मूल संग्रहीत छवि संशोधित नहीं होती।

प्रसंस्करण पैरामीटर

पैरामीटर	मान	उद्देश्य
ग्रिड आकार	8 × 8 टाइल्स	स्थानीय और वैश्विक संवर्धन को संतुलित करता है
क्लिप सीमा	2.0	शोर कम करने के लिए प्रति-टाइल अधिकतम प्रवर्धन सीमित करता है
कार्यशील रिज़ॉल्यूशन	512 × 512 पिक्सेल	CLAHE लागू करने से पहले छवि इस आकार में बदली जाती है

नैदानिक उपयोग

CLAHE देखने में सहायक है: रेडियल स्ट्रोमल फाइबर, पुपिलरी फरो, ANW रिंग शेप, सेक्टर रंगांकन में सूक्ष्म रंग परिवर्तन, और पीली ज़ोन सीमाएँ।

नोट: संवर्धन रंग संतृप्ति स्तर से प्रभावित होता है। अधिक एक्सपोज़र या बहुत कम कंट्रास्ट वाली छवियाँ सीमित संवर्धन दिखा सकती हैं।

3.10.2 3D रिलीफ व्यूअर

कार्य

3D व्यूअर आइरिस छवि के ल्यूमिनेंस चैनल को एक उभरी हुई भू-सतह में बदलता है। अधिक चमकीले क्षेत्र Z में ऊँचे उठते हैं, गहरे क्षेत्र नीचे बैठते हैं। यह रूपांतरण टोपोग्राफिक संरचना प्रकट करता है जो सपाट सामने के दृश्य में छिपी हो सकती है।

कैसे खोलें

निचले एक्शन बटन में **3D Relief** बटन (पहाड़ आइकन) दबाएँ। डायलॉग धीरे-धीरे घूमती सतह के साथ खुलता है।

नियंत्रण

नियंत्रण	क्रिया
ड्रैग	X और Y अक्षों पर सतह मॉडल को स्वतंत्र रूप से घुमाएँ
पिंच ज़ूम / स्क्रॉल	दृश्य को ज़ूम इन या आउट करें
एलिवेशन स्लाइडर	Z स्केल (ऊँचाई गुणक) 0.5× से 5× तक समायोजित करें
CLAHE सिंक	चालू करने पर, CLAHE संवर्धन सतह बनावट पर भी लागू होता है
PNG निर्यात	वर्तमान व्यू स्नैपशॉट को PNG छवि के रूप में सहेजें

तकनीकी विनिर्देश

पैरामीटर	मान
कार्यशील रिज़ॉल्यूशन	512 × 512 पिक्सेल
ट्राइएंगुलेशन मेश	128 × 128 (16,641 शीर्ष)
ऊँचाई सीमा	0.0 – 1.0 (ल्यूमिनेंस चैनल से सामान्यीकृत)
रेंडरिंग	flutter_gl के माध्यम से OpenGL

3.10.3 वर्णक घनत्व हीटमैप

कार्य

वर्णक हीटमैप आइरिस ल्यूमिनेंस पर एक थर्मल रंग पैमाना (नीला → सियान → हरा → पीला → नारंगी → लाल) लागू करती है, जहाँ लाल उच्चतम वर्णक घनत्व और नीला सबसे कम संकेत करता है। यह वर्णक के यादृच्छिक वितरण, क्षेत्र क्लस्टरिंग, और पूर्ण आइरिस द्विपक्षीय हस्ताक्षर का त्वरित दृश्य मूल्यांकन सक्षम करता है।

कैसे खोलें

निचले एक्शन बटन में **Pigment Map** बटन (तापमान आइकन) दबाएँ। डायलॉग पैनल प्रसंस्कृत आइरिस छवि और रंग स्केल बार के साथ खुलता है।

मानचित्र पढ़ना

रंग	वर्णक घनत्व
लाल / नारंगी	उच्च वर्णक
पीला / हरा	मध्यम वर्णक
सियान / नीला	कम वर्णक

नैदानिक अनुप्रयोग

हीटमैप पहचानने में सहायता करता है: उच्च और निम्न वर्णक सेक्टर हस्ताक्षर, स्थानीयकृत वर्णक क्लस्टर, केंद्र से परिधि तक वर्णक के रेडियल वितरण, और OD और OS की तुलना करते समय द्विपक्षीय असमानता।

3.10.4 एनोटेशन मोड

कार्य

एनोटेशन मोड आइरिस छवि को एक ड्राइंग कैनवास में बदलता है। चिकित्सक सीधे छवि पर हस्तलिखित नोट्स बना सकते हैं — रुचि के क्षेत्रों को घेरना, पैटर्न की पहचान करना, या दस्तावेज़ीकरण या शिक्षण के लिए नैदानिक संरचनाओं को चिह्नित करना।

कैसे खोलें

निचले एक्शन बटन में **Annotate** बटन (पेन आइकन) दबाएँ।

नियंत्रण

नियंत्रण	क्रिया
रंग स्लाइडर	रंग पैलेट से स्ट्रोक रंग चुनें (पूर्व-सेट: लाल, पीला, हरा, सफेद, काला)
आकार स्लाइडर	स्ट्रोक चौड़ाई 1 – 20 पिक्सेल समायोजित करें
सभी साफ करें	सभी ब्रश स्ट्रोक हटाएँ

नियंत्रण	क्रिया
PNG निर्यात	एनोटेशन के साथ संयुक्त छवि Documents फ़ोल्डर में PNG के रूप में सहेजें

कार्यप्रवाह

1. परिणाम स्क्रीन से एनोटेशन मोड खोलें।
2. उचित रंग और आकार चुनें।
3. आइरिस छवि पर सीधे बनाएँ।
4. दस्तावेज़ीकृत छवि सहेजने के लिए **PNG निर्यात** दबाएँ।

नोट: एनोटेशन स्ट्रोक सत्र-स्थानीय हैं — वे डेटाबेस में सहेजे नहीं जाते और परिणाम स्क्रीन छोड़ने पर मिट जाते हैं। एनोटेशन बनाए रखने के लिए, दूर जाने से पहले PNG निर्यात करें।

3.10.5 साथ-साथ तुलना

कार्य

दृश्य तुलना डायलॉग सिंक्रोनाइज़्ड ज़ूम करने योग्य पैनल में OD (दाहिनी आँख) और OS (बाईं आँख) आइरिस छवियाँ साथ-साथ प्रदर्शित करता है, प्रत्येक के नीचे द्विपक्षीय विश्लेषण मेट्रिक्स दिखाता है। यह द्विपक्षीय समरूपता, असमान रंगाई, और दोनों आँखों के बीच ANW स्थिति अंतर के दृश्य मूल्यांकन का सबसे तेज़ तरीका है।

कैसे खोलें

विश्लेषण परिणाम स्क्रीन पर **Visual Compare** बटन (निचली बटन पट्टी) दबाएँ।

पैनल नियंत्रण

नियंत्रण	क्रिया
पिंच ज़ूम / स्क्रॉल व्हील	पैनल को स्वतंत्र रूप से ज़ूम करें, या Sync Pan सक्रिय होने पर दोनों पैनल एक साथ
ड्रैग	पैनल के भीतर छवि पैन करें
Mirror OD टॉगल	दाहिनी आँख की छवि को क्षैतिज रूप से पलटें, ताकि दोनों आइरिस नाक की ओर अंदर का सामना करें — आइरिडोलॉजी में उपयोग किया जाने वाला मानक द्विपक्षीय तुलना अभिविन्यास
Sync Pan टॉगल	सक्षम होने पर, किसी भी पैनल में पैन और ज़ूम जेस्चर दूसरे पैनल में प्रतिबिंबित होते हैं

द्विपक्षीय मेट्रिक्स पैनल

दो छवि पैनल के नीचे, मेट्रिक्स तुलना कार्ड OD और OS के लिए निम्नलिखित मान साथ-साथ दिखाता है:

मेट्रिक	प्रदर्शन
PI अनुपात	प्रतिशत + व्याख्या लेबल
दीर्घवृत्तता	प्रतिशत
विकेंद्रीकरण	प्रतिशत + दिशा
ANW अनुपात	प्रतिशत + स्पास्टिक / सामान्य / एटोनिक लेबल
हाइब्रिड विश्वास	प्रतिशत + A/B/C/D ग्रेड
एनिसोकोरिया (द्विपक्षीय)	पूर्ण अंतर प्रतिशत + गंभीरता लेबल

मिरर विनिर्देश

Mirror OD टॉगल डिफ़ॉल्ट रूप से चालू है। आइरिडोलॉजी मानक नैदानिक अभ्यास में, दाहिनी आइरिस को नाक की ओर बाईं ओर देखा जाता है (चिकित्सक के रोगी का सामना करने पर शारीरिक रूप से सही दृष्टिकोण)। मिरर OD इस अभिविन्यास को उलट देता है, दोनों आइरिस को नाक की ओर एक-दूसरे के सामने प्रस्तुत करता है।

3.10.6 क्रमिक स्कैन टाइमलाइन

कार्य

क्रमिक स्कैन टाइमलाइन एक अनुदैर्ध्य प्रवृत्ति चार्ट है जो वर्तमान रोगी फ़ाइल में सभी स्कैन के लिए कालानुक्रमिक क्रम में छह OD/OS मेट्रिक श्रृंखला तक प्लॉट करता है। यह देखने के लिए एक दृश्य चित्र प्रदान करता है कि मुख्य आइरिस और पुपिल माप विज़िट के बीच कैसे बदलते हैं।

टाइमलाइन कैसे खोलें

Scan History स्क्रीन से (Ctrl + H), किसी भी स्कैन रिकॉर्ड पर **Timeline icon** दबाएँ। डायलॉग उस रोगी के नाम से पूर्व-फ़िल्टर होता है।

उपलब्ध मेट्रिक श्रृंखला

श्रृंखला	विवरण
OD PI%	समय के साथ दाहिनी आँख का पुपिल-टू-आइरिस अनुपात
OS PI%	समय के साथ बाईं आँख का पुपिल-टू-आइरिस अनुपात
OD Elip%	दाहिनी आँख की दीर्घवृत्तता (पुपिल गोलाई)
OS Elip%	बाईं आँख की दीर्घवृत्तता
OD Conf%	दाहिनी आँख का हाइब्रिड विश्वास स्कोर

श्रृंखला	विवरण
OS Conf%	बाईं आँख का हाइब्रिड विश्वास स्कोर

प्रत्येक श्रृंखला को डायलॉग के शीर्ष पर चिप नियंत्रणों का उपयोग करके स्वतंत्र रूप से चालू/बंद किया जा सकता है। कम से कम एक श्रृंखला सक्षम रहनी चाहिए।

चार्ट इंटरैक्शन

इंटरैक्शन	क्रिया
डेटा बिंदु पर टैप	टूलटिप के रूप में सटीक मान और स्कैन तिथि दिखाएँ
क्षैतिज स्क्रॉल	बड़े स्कैन काउंट के साथ समय अक्ष पर बाएँ और दाएँ नेविगेट करें
चिप टॉगल	व्यक्तिगत OD/OS श्रृंखला दिखाएँ या छिपाएँ

प्रवृत्ति व्याख्या तर्क

टाइमलाइन परिवर्तन की दिशा इंगित करने के लिए प्रत्येक श्रृंखला पर एक सरल रैखिक प्रतिगमन रेखा खींचती है। प्रतिगमन विशुद्ध रूप से वर्णनात्मक है — कोई नैदानिक सीमाएँ लागू नहीं होतीं और कोई अलर्ट उत्पन्न नहीं होते।

ध्यान का बिंदु	नैदानिक महत्व
PI% की बढ़ती प्रवृत्ति	समय के साथ प्रगतिशील पुपिल फैलाव; स्वायत्त तंत्रिका बदलाव संकेत कर सकता है
विश्वास की घटती प्रवृत्ति	सत्रों के बीच छवि गुणवत्ता में गिरावट; कैप्चर तकनीक जाँचें
OD/OS PI% का अभिसरण	एनिसोकोरिया में कमी — द्विपक्षीय समरूपता में सुधार
OD/OS दीर्घवृत्तता का विचलन	निगरानी अवधि के दौरान एक पुपिल अधिक अनियमित होती जा रही है

न्यूनतम डेटा आवश्यकता: टाइमलाइन प्रदर्शित करने के लिए एक ही रोगी (नाम मिलान) के कम से कम 2 स्कैन आवश्यक हैं। प्रतिगमन रेखा सार्थक बनाने के लिए कम से कम 3 स्कैन अनुशंसित हैं।

नाम मिलान: रोगी रिकॉर्ड सटीक रोगी नाम (केस-असंवेदनशील) द्वारा मिलान किए जाते हैं। सभी स्कैन को टाइमलाइन में सही ढंग से समूहीकृत करने के लिए सत्रों के बीच नाम की वर्तनी सुसंगत रखें।

3.10.7 गैबर फ़िल्टर बनावट विश्लेषण

यह क्या करता है

गैबर चिप आइरिस छवि को **2-D गैबर फ़िल्टरों** के एक बैंक के साथ संयोजित करती है — गाउसीय आवरण द्वारा मॉड्यूलेटेड साइनसोइडल समतल तरंगें — जो अनेक स्थानिक आवृत्तियों और अभिविन्यासों पर समायोजित हैं।

प्रत्येक पिक्सेल पर परिमाण प्रतिक्रिया यह दर्ज करती है कि वह पिक्सेल प्रत्येक पैमाने पर एक अभिमुख पट्टी से कितना मिलता-जुलता है। अभिविन्यासों के पार योग करने पर एक **ऊर्जा मानचित्र** बनता है जिसमें तंतु, रेखाएँ, रेडियल सल्सी और टोफस किनारे अंधेरी स्ट्रोमा पृष्ठभूमि पर चमकदार शिखाओं के रूप में दिखाई देते हैं।

गैबर फ़िल्टरिंग आइरिस छवि विश्लेषण में कैनोनिकल बनावट ऑपरेटर है: यह डॉगमैन के मूल आइरिस-कोड एल्गोरिदम का आधार है और फाइबर घनत्व तथा फाइबर अभिविन्यास परिमाणीकरण के लिए संदर्भ उपकरण बना हुआ है।

फ़िल्टर बैंक पैरामीटर

डिफ़ॉल्ट बैंक सेटिंग्स (§8.6) में कॉन्फ़िगर करने योग्य है। फ़ैक्टरी डिफ़ॉल्ट:

पैरामीटर	डिफ़ॉल्ट	नोट
पैमानों की संख्या	4	स्थानिक आवृत्तियाँ: 0.08, 0.16, 0.32, 0.64 चक्र/पिक्सेल
अभिविन्यासों की संख्या	8	0°, 22.5°, 45°, 67.5°, 90°, 112.5°, 135°, 157.5°
गाउसीय आवरण σ	2.5 × λ	तरंगदैर्ध्य के समानुपाती आवरण
पहलू अनुपात γ	0.5	गाउसीय अक्ष के लघु से दीर्घ का अनुपात
फेज़ ऑफसेट ψ	0° (सम) और 90° (विषम)	परिमाण √(सम² + विषम²) के रूप में गणना

उपयोग कैसे करें

गैबर चिप पर टैप करें। आइरिस छवि ठंडे-से-गर्म ग्रेडिएंट के साथ प्रस्तुत गैबर ऊर्जा मानचित्र से बदल जाती है। छवि के नीचे चार छोटे अभिविन्यास नमूने दिखाई देते हैं जो चारों मुख्य अक्षों (क्षैतिज, ऊर्ध्वाधर और दो विकर्ण) में से प्रत्येक के लिए प्रमुख प्रतिक्रिया दर्शाते हैं।

छवि के नीचे **स्केल स्लाइडर** (1–4) आपको प्रत्येक स्थानिक आवृत्ति को स्वतंत्र रूप से जाँचने देता है — स्केल 1 महीन फाइबर विवरण पर जोर देता है, स्केल 4 मोटे संरचनात्मक बैंडों जैसे सिलियरी ज़ोन और कोलारेट पर जोर देता है।

मात्रात्मक रीडआउट

रीडआउट	अर्थ	सामान्य श्रेणियाँ
फाइबर घनत्व	सिलियरी ज़ोन में औसत ऊर्जा	लिम्फैटिक 0.25–0.45 · हेमेटोजेनिक 0.10–0.25

रीडआउट	अर्थ	सामान्य श्रेणियाँ
रेडियल प्रभुत्व	रेडियल अभिविन्यास ऊर्जा का स्पर्शरेखीय अभिविन्यास ऊर्जा से अनुपात	> 1.3 = दृढ़ रेडियल (क्लासिक लिम्फैटिक); < 0.9 = अव्यवस्थित स्ट्रोमा
फाइबर एकरूपता	ऊर्जा मानक विचलन का व्युत्क्रम	अधिक = अधिक नियमित (तंग/रेशम-जैसा); कम = अनियमित/हनीकॉम्ब

नैदानिक अनुप्रयोग

- **संवैधानिक टाइपिंग** — फाइबर घनत्व और रेडियल प्रभुत्व लिम्फैटिक समूह में व्यक्तिपरक "तंग बनाम ढीले फाइबर" मूल्यांकन के लिए एक वस्तुनिष्ठ बैकअप प्रदान करते हैं।
- **हनीकॉम्ब पैटर्न पहचान** — कम रेडियल प्रभुत्व के साथ कम एकरूपता मेसेनकाइमल पैथोलॉजिकल संविधान की विशेषता है।
- **स्ट्रोमा पारदर्शिता मूल्यांकन** — सिलियरी ज़ोन में कम-ऊर्जा क्षेत्र घटे हुए स्ट्रोमा घनत्व को दर्शाता है, §3.11.3 के पहचान सीमा से नीचे भी लैकुना या क्रिप्ट उपस्थिति के अनुरूप।
- **शिक्षण संदर्भ** — अभिविन्यास नमूने उन छात्रों के लिए स्ट्रोमा की दिशात्मक संरचना दृश्यमान बनाते हैं जो इसे अभी तक कच्ची छवि में नहीं देख सकते।

नोट: गैबर ऊर्जा अभिमुख तीव्रता ग्रेडिएंट को दर्शाती है, न कि जैविक फाइबर उपस्थिति को। चमकदार वर्णक किनारे, स्कर्फ रिम हाशिए और स्पेकुलर परावर्तन सभी मजबूत गैबर प्रतिक्रियाएँ उत्पन्न करते हैं। ऊर्जा मानचित्र को मात्रात्मक रूप से पढ़ने से पहले स्पेकुलर परावर्तन को दबाने के लिए §3.11.5 का उपयोग करें।

3.10.8 स्थानीय बाइनरी पैटर्न (LBP) स्ट्रोमा क्लासिफायर

यह क्या करता है

LBP चिप आइरिस स्ट्रोमा पर एक **एकसमान रोटेशन-इनवेरिएंट स्थानीय बाइनरी पैटर्न** डिस्क्रिप्टर की गणना करती है और एक रंग-कोडेड बनावट मानचित्र तथा LBP पैटर्न वितरण का हिस्टोग्राम दोनों प्रदर्शित करती है। LBP एक सरल लेकिन उल्लेखनीय रूप से प्रभावी बनावट ऑपरेटर है: प्रत्येक पिक्सेल को त्रिज्या *R* के वृत्त पर अपने 8 पड़ोसियों से तुलना की जाती है, और थ्रेशोल्डेड पैटर्न को एक कॉम्पैक्ट पूर्णांक कोड के रूप में एन्कोड किया जाता है। एकसमान रोटेशन-इनवेरिएंट LBP (LBP8,1*riu2* वेरिएंट) एक ही पैटर्न के सभी रोटेशनों को एकल बिन में संकुचित करता है, जिससे कैप्चर के समय आइरिस के रोटेशनल ओरिएंटेशन के प्रति डिस्क्रिप्टर अपरिवर्तनीय हो जाता है।

उपयोग कैसे करें

LBP चिप पर टैप करें। आइरिस छवि निम्नलिखित लेजेंड का उपयोग करते हुए बनावट-प्रकार रंग मानचित्र से बदल जाती है:

पैटर्न वर्ग	रंग	भौतिक अर्थ
सपाट (एकसमान पड़ोस)	गहरा नीला	वर्णक क्षेत्र, ठोस टोफस सतह
किनारा	सियान	फाइबर किनारा, लैकुना सीमा, कोलारेट रिम
कोना	हरा	फाइबर प्रतिच्छेदन, क्रिप्ट कोना
रेखा अंत	पीला	फाइबर टर्मिनस
बिंदु	नारंगी	छोटी लैकुना, वर्णक बिंदु
गैर-एकसमान / मिश्रित	लाल	उच्च-एंट्रॉपी क्षेत्र (अव्यवस्थित बनावट)

छवि के नीचे, एक **LBP हिस्टोग्राम** बार चार्ट आइरिस में प्रत्येक पैटर्न वर्ग की आवृत्ति दर्शाता है। जब दोनों आँखों की गणना हो जाती है, तो एक द्वितीयक **OD/OS हिस्टोग्राम तुलना** दिखाई देती है, जो आपको दोनों आइरिस की बनावट हस्ताक्षर की दृश्य तुलना करने देती है।

व्युत्पन्न सूचकांक

सूचकांक	सूत्र	व्याख्या
बनावट एंट्रॉपी	LBP बिन पर $-\Sigma\ p_i \log p_i$	अधिक = अधिक अव्यवस्थित स्ट्रोमा; कम = अधिक एकसमान बनावट
सपाट-पैटर्न अनुपात	सपाट बिन / कुल	हेमेटोजेनिक में अधिक; न्यूरोजेनिक संवेदनशील में कम
किनारा-पैटर्न अनुपात	किनारा बिन / कुल	तंग-रेशेदार लिम्फैटिक में अधिक; फाइबर घनत्व का प्रॉक्सी
OD/OS बनावट समानता	हिस्टोग्राम प्रतिच्छेदन	0–100%; > 85% द्विपक्षीय सममित स्ट्रोमा सुझाता है

नैदानिक अनुप्रयोग

- **संवैधानिक उप-टाइपिंग** — LBP हिस्टोग्राम आकृति व्यापक संवैधानिक समूहों के लिए नैदानिक है; बनावट एंट्रॉपी और सपाट-पैटर्न अनुपात मिलकर लिम्फैटिक (कम एंट्रॉपी, कम सपाट अनुपात) को हेमेटोजेनिक (मध्यम एंट्रॉपी, उच्च सपाट अनुपात) से बिलियरी/मिश्रित (उच्च एंट्रॉपी, परिवर्तनशील) से अलग करते हैं।
- **द्विपक्षीय सममिति** — OD/OS बनावट समानता संरचनात्मक द्विपक्षीयता के लिए एकल-संख्या स्कोर प्रदान करती है; उल्लेखनीय रूप से कम मूल्य पार्श्विक संवैधानिक अभिव्यक्ति या पार्श्विक अधिग्रहीत परिवर्तन का संकेत हो सकता है।
- **अनुदैर्ध्य निगरानी** — बनावट एंट्रॉपी क्रमिक स्कैन टाइमलाइन (§3.10.6) में एक वैकल्पिक श्रृंखला के रूप में जोड़ी जाती है ताकि समय के साथ स्ट्रोमा परिवर्तन को एकल मात्रात्मक प्रवृत्ति के रूप में ट्रैक किया जा सके।

टिप: काले हेमेटोजेनिक आइरिस पर किनारा पैटर्न के बेहतर पृथक्करण के लिए LBP सक्रिय करने से पहले CLAHE (§3.10.1) चलाएँ। स्थानीय कंट्रास्ट समकारी के बाद किनारा और कोना वर्ग बहुत साफ हो जाते हैं।

गैबर से संबंध: गैबर और LBP पूरक हैं। गैबर दिशात्मक और बहु-पैमाना है; LBP रोटेशन-इनवेरिएंट और पैमाना-विशिष्ट है। जो चिकित्सक पूर्ण बनावट फिंगरप्रिंट चाहता है उसे दोनों चलाने चाहिए और उन्हें साथ-साथ पढ़ना चाहिए।

3.10.2E आइरिस 3D रिलीफ़ व्यूअर — उन्नत संस्करण

संस्करण 6.1+ मौजूदा 3D रिलीफ़ व्यूअर (§3.10.2) को महत्वपूर्ण रूप से विस्तारित करता है। मूल व्यूअर के सभी नियंत्रण अपरिवर्तित रहते हैं; नीचे सूचीबद्ध जोड़ एक नए **टूल्स** साइड पैनल के रूप में दिखाई देते हैं जो व्यूअर डायलॉग के दाहिने किनारे से स्लाइड होता है।

सरफेस रेंडरिंग

नियंत्रण	विकल्प	प्रभाव
शेडिंग मोड	स्मूद · फ्लैट · वायरफ्रेम · पॉइंट्स	स्मूद मौजूदा डिफ़ॉल्ट है; फ्लैट व्यक्तिगत त्रिकोण फलकों पर जोर देता है; वायरफ्रेम केवल मेश संरचना दिखाता है; पॉइंट्स हाइट-मैप को पॉइंट क्लाउड के रूप में प्रदर्शित करता है
मेश घनत्व	कम (64^2) · मध्यम (128^2) · उच्च (256^2) · अल्ट्रा (512^2)	रिलीफ़ मेश की त्रिकोण संख्या को नियंत्रित करता है। अल्ट्रा सूक्ष्म विवरण उत्पन्न करता है लेकिन केवल डेस्कटॉप पर अनुशंसित है
प्रक्षेपण	परिप्रेक्ष्य · ऑर्थोग्राफिक	ऑर्थोग्राफिक प्रक्षेपण फोरशॉर्टनिंग को समाप्त करता है और दो विशेषताओं के बीच सापेक्ष ऊँचाई मापने के लिए पसंद किया जाता है

रंग और बनावट

नियंत्रण	विकल्प	प्रभाव
पैलेट	फोटो-बनावट · थर्मल · Viridis · टेरेन · ग्रेस्केल · गहराई-टिंटेड · वर्णक-घनत्व	फोटो-बनावट मौजूदा डिफ़ॉल्ट है। नए पैलेट मूल फोटो का उपयोग करने के बजाय ऊँचाई को रंग में मैप करते हैं, जिससे

नियंत्रण	विकल्प	प्रभाव
		रिलीफ़ संरचना पढ़ना आसान होता है
बनावट मिश्रण	0 – 100%	चयनित पैलेट को फोटो बनावट के साथ मिश्रित करता है; वर्णक और रिलीफ़ दोनों को एक साथ देखने के लिए उपयोगी
ओवरले	कोई नहीं · ज़ोन पोलर ग्रिड · कोलारेट रिंग · घड़ी मार्कर	3D सतह पर सीधे ओवरले खींचता है। ज़ोन पोलर ग्रिड 2D परिणाम स्क्रीन का वही ओवरले है, रिलीफ़ पर प्रक्षेपित

प्रकाश व्यवस्था

नियंत्रण	श्रेणी	प्रभाव
प्रकाश एज़िमुथ	0° – 360°	दिशात्मक प्रकाश का क्षैतिज कोण — कम कोण से “रेक लाइटिंग” नाटकीय रूप से सूक्ष्म रिलीफ़ को उजागर करती है जो उच्च कोण पर अदृश्य है
प्रकाश उन्नयन	0° – 90°	दिशात्मक प्रकाश का ऊर्ध्वाधर कोण
परिवेश स्तर	0 – 100%	वैश्विक फिल लाइट — कम मूल्य उच्च-कंट्रास्ट रिलीफ़ के लिए छाया को गहरा करते हैं
प्रीसेट: रेक NE / NW / SE / SW	—	मानक आइरिडोलॉजी रिलीफ़ निरीक्षण के लिए एक-टैप प्रीसेट कोण

कैमरा प्रीसेट

प्रीसेट	कैमरा स्थिति
टॉप-डाउन	सीधे ऊपर से (90° उन्नयन, 0° झुकाव) — 2D फोटो के समतुल्य
लैंडस्केप	~56° झुकाव, 0° रोटेशन — मौजूदा डिफ़ॉल्ट
साइड प्रोफाइल	0° उन्नयन — रिलीफ़ का शुद्ध साइड व्यू, कोलारेट रिज ऊँचाई मापने के लिए

प्रीसेट	कैमरा स्थिति
3/4 व्यू	45° उन्नयन, 30° रोटेशन — पाठ्यपुस्तक प्रस्तुति कोण
ऑर्बिट एनिमेशन	प्रति सेकंड 10° पर Y-अक्ष के चारों ओर 360° घूमता है

क्रॉस-सेक्शन स्लाइसर

स्लाइस प्रकार	विवरण
रेडियल स्लाइस	उपयोगकर्ता-चयनित घड़ी कोण (0°–360°) के साथ पुपिल केंद्र से बाहर की ओर कट। एकल ज़ोन के कोलारेट, सिलियरी ज़ोन और परिधि में रिलीफ़ प्रोफाइल प्रकट करता है
मेरिडिओनल स्लाइस	पूरे आइरिस में क्षैतिज या ऊर्ध्वाधर कट। द्विपक्षीय प्रोफाइल तुलना के लिए उपयोगी
फ्रीफ़ॉर्म स्लाइस	मनमाना स्लाइस पथ परिभाषित करने के लिए टॉप-डाउन व्यू पर एक रेखा खींचें

स्लाइस प्रोफाइल व्यू दर्शाता है: - Y अक्ष पर ऊँचाई (सामान्यीकृत 0–1) - X अक्ष पर स्लाइस के साथ दूरी - पुपिल किनारे, कोलारेट स्थान और आइरिस रिम पर रंगीन मार्कर - दृश्य तुलना के लिए संदर्भ शून्य रेखा

डिफरेंशियल रिलीफ़

एक **हाई-पास फिल्टर** स्लाइडर हाइट मैप की गाउसीय-ब्लर की गई प्रति को मूल से घटाता है। स्लाइडर के कम मूल्य सूक्ष्म-पैमाने की विशेषताओं — क्रिप्ट, छोटी लैकुना, व्यक्तिगत तंतु — को आइरिस की व्यापक वैश्विक वक्रता से अलग करते हैं। यह विशेष रूप से उन टोफस और छोटी लैकुना को अलग करने के लिए प्रभावी है जो स्ट्रोमा घनत्व में बड़े पैमाने के भिन्नता द्वारा दृश्यतः प्रभुत्वशाली हैं।

स्टीरियो एनाग्लिफ मोड

3D व्यू को लाल/सियान स्टीरियो जोड़ी के रूप में रेंडर करने के लिए **एनाग्लिफ (लाल/सियान)** टॉगल करें। मानक लाल/सियान एनाग्लिफ चश्मों के साथ, रिलीफ़ तीन-आयामी रूप से convincing रूप से प्रतीत होता है जो एक घूमती मोनोकुलर दृश्य से परे क्रिप्ट और लैकुना की गहराई धारणा को सुधारता है।

द्विपक्षीय डुअल-पेन 3D

द्विपक्षीय दृश्य बटन 3D व्यूअर को बाईं ओर OD और दाईं ओर OS के साथ स्प्लिट-पेन लेआउट में खोलता है। सभी नियंत्रण (प्रकाश, स्लाइसर, पैलेट, कैमरा) डिफ़ॉल्ट रूप से दो पैनल के बीच सिंक्रनाइज़ हैं, यदि स्वतंत्र निरीक्षण की आवश्यकता हो तो उन्हें डिकपल करने के लिए **सिंक** टॉगल के साथ।

निर्यात प्रारूप

निर्यात	उत्पन्न करता है
PNG स्नैपशॉट	2048 × 1536 px छवि के रूप में वर्तमान 3D दृश्य

निर्यात	उत्पन्न करता है
टर्नटेबल MP4	30 fps पर 6-सेकंड 360° रोटेशन एनिमेशन, H.264-एन्कोडेड
टर्नटेबल GIF	MP4 जैसा ही लेकिन 10-फ्रेम लूपिंग GIF के रूप में (छोटी फ़ाइल, कम गुणवत्ता)
STL मेश	रिलीफ़ सतह का 3D-प्रिंटयोग्य मेश; किसी भी 3D-प्रिंटिंग स्लाइसर में लोड किया जा सकता है
OBJ + बनावट	शिक्षण दृश्यों के लिए Blender / ZBrush / Three.js में आयात के लिए बनावटयुक्त मेश

नोट: 3D व्यूअर में ऊँचाई शारीरिक गहराई नहीं, ल्युमिनेंस को दर्शाती रहती है (देखें §3.10.2)। नए पैलेट और प्रकाश व्यवस्था मोड सूक्ष्म रिलीफ़ को अधिक बोधगम्य बनाते हैं, लेकिन वे इस मूलभूत चेतावनी को नहीं बदलते। घने वर्णक क्षेत्र अभी भी कृत्रिम रूप से ऊँचे दिखाई दे सकते हैं। इसलिए क्रॉस-सेक्शनल माप **सापेक्ष तुलनाएँ** हैं, पूर्ण शारीरिक ऊँचाई नहीं।

3.11 उन्नत आइरिस अनुसंधान टूलकिट

अनुसंधान टूलकिट एक नया **अनुसंधान** टैब है जो विश्लेषण परिणाम स्क्रीन पर निचले बटन पंक्ति से सुलभ है, विज़ुअल कंपेयर बटन के बाद स्थित है। यह ऐसे उपकरण एकत्र करता है जो मानक चिप-बार ओवरले से अधिक विशेष हैं और एक समर्पित पूर्ण-स्क्रीन कार्यक्षेत्र से लाभान्वित होते हैं।

टैब एक बाएँ-किनारे ऊर्ध्वाधर टूलबार के साथ पूर्ण-स्क्रीन डायलॉग के रूप में खुलता है जिसमें प्रत्येक टूल सूचीबद्ध है। एक टूल चुनने से मुख्य पैनल में वह सक्रिय हो जाता है। सभी टूल माँग पर गणना किए जाते हैं और सत्र के लिए प्रति आँख कैश किए जाते हैं।

इच्छित दर्शक: अनुसंधान टूलकिट उन चिकित्सकों के लिए है जो नैदानिक अनुसंधान कर रहे हैं, विश्वविद्यालय या संस्थान स्तर पर आइरिडोलॉजी पढ़ा रहे हैं, या तुलनात्मक केस स्टडी प्रकाशित कर रहे हैं। PupilMetrics के नियमित नैदानिक उपयोग में इनमें से किसी भी उपकरण के साथ जुड़ाव की आवश्यकता नहीं है।

3.11.1 आइरिस रबर-शीट अनरैपिंग (डॉगमन नॉर्मलाइज़ेशन)

यह क्या करता है

रबर-शीट ट्रांसफॉर्म डोनट-आकार के आइरिस क्षेत्र — अंदर पुपिल और बाहर आइरिस रिम से घिरे — को (त्रिज्या, कोण) ध्रुवीय निर्देशांकों को (x, y) कार्तीय निर्देशांकों में मैप करके एक आयताकार पट्टी में बदलता है।

अनरैप्ड आइरिस वस्तुतः सभी प्रकाशित आइरिस-छवि अनुसंधान में उपयोग किया जाने वाला कैनोनिकल रूप है। प्रत्येक ज़ोन, प्रत्येक फाइबर, प्रत्येक क्रिप्ट एक सपाट छवि में एक ऊर्ध्वाधर पट्टी या स्थानीयकृत पैच बन जाता है जिसे सत्रों के बीच आसानी से निरीक्षण, मापा और साथ-साथ तुलना की जा सकती है।

आउटपुट

512 × 64 पिक्सेल आयताकार छवि जिसमें: - **X अक्ष** कोणीय स्थिति दर्शाता है (3 बजे पर 0°, 12 बजे पर 90°, 9 बजे पर 180°, 6 बजे पर 270°) - **Y अक्ष** सामान्यीकृत त्रिज्या दर्शाता है (0 = पट्टी के शीर्ष पर पुपिल किनारा; 1 = नीचे आइरिस रिम) - रंग और वर्णक मूल छवि से संरक्षित हैं

ओवरले

ओवरले	प्रदर्शित करता है
घड़ी पैमाना	शीर्ष किनारे पर घड़ी-घंटा मार्कर (1–12)
ज़ोन बैंड	आठ आइरिडोलॉजी ज़ोन से मेल खाते ऊर्ध्वाधर छायांकित बैंड
कोलारेट रेखा	पता लगाए गए कोलारेट त्रिज्या पर क्षैतिज रेखा
ज़ोन खोज मार्कर	प्रत्येक FLAT / PROT / ANW खोज के (कोण, त्रिज्या) पर बिंदु

नैदानिक अनुप्रयोग

- **एक नज़र में पूर्ण-आइरिस निरीक्षण** — पूरी परिधि देखने के लिए रोटेशन की आवश्यकता नहीं।
- **सेक्टर तुलना** — OD और OS अनरैप्ड पट्टियों को संबंधित सेक्टर की सीधी तुलना के लिए (OS को मिरर करने के बाद) एक-दूसरे के ऊपर रखा जा सकता है।
- **प्रकाशन** — अनरैप्ड प्रतिनिधित्व आइरिस-अनुसंधान पत्रों में मानक चित्र है; PupilMetrics अब इसे सीधे निर्यात कर सकता है।
- **शिक्षण** — छात्र पूर्ण ज़ोन रिंग को एक डिस्क के चारों ओर घूमने की आवश्यकता के बजाय रैखिक रूप से देखते हैं।

3.11.2 रेडियल फाइबर ओरिएंटेशन मैप

यह क्या करता है

§3.10.7 के गैबर फिल्टर बैंक पर निर्माण करते हुए, ओरिएंटेशन मैप अनरैप्ड आइरिस के प्रत्येक पिक्सेल पर **प्रमुख गैबर ओरिएंटेशन** की गणना करता है और इसे रंग-पहिया-एन्कोडेड छवि के रूप में प्रस्तुत करता है। प्रत्येक ओरिएंटेशन (0° से 180°) को एक रंग में मैप किया जाता है; रंग की संतृप्ति यह एनकोड करती है कि वह ओरिएंटेशन अन्य पर कितना प्रभुत्व रखता है।

व्याख्या

रंग पैटर्न	स्ट्रोमा अर्थ
अनरैप्ड पट्टी में एकसमान ऊर्ध्वाधर (डिफ़ॉल्ट व्हील में मैजेंटा)	अच्छी तरह से व्यवस्थित रेडियल फाइबर — क्लासिक न्यूरोजेनिक रोबस्ट पैटर्न
क्षैतिज (सियान) धारियाँ	संकेंद्रित संरचनाएँ — संकुचन फ़रो, रिंग

रंग पैटर्न	स्ट्रोमा अर्थ
घुमाया हुआ / धब्बेदार	अव्यवस्थित स्ट्रोमा — मेसेनकाइमल पैथोलॉजिकल में सामान्य
कम-संतृप्ति ग्रे ज़ोन	कोई प्रमुख ओरिएंटेशन नहीं — घने वर्णक क्षेत्रों की विशिष्टता

ओवरले

- **ओरिएंटेशन हिस्टोग्राम** — पूरे आइरिस के लिए वैश्विक फाइबर ओरिएंटेशन वितरण दर्शाता वृत्ताकार हिस्टोग्राम
- **ज़ोन-वार बार** — प्रत्येक ज़ोन बैंड के नीचे छोटे प्रति-ज़ोन ओरिएंटेशन प्रभुत्व बार
- **रोज़ प्लॉट** — 2D पोलर आइरिस व्यू पर क्लासिकल कोणीय हिस्टोग्राम

3.11.3 क्रिप्ट और लैकुना ऑटो-डिटेक्शन

यह क्या करता है

क्रिप्ट डिटेक्टर तीन-चरण पाइपलाइन का उपयोग करके आइरिस स्ट्रोमा में अंधेरे अवसादों की पहचान करता है:

1. **प्री-प्रोसेसिंग** — स्पेकुलर इनपेंटिंग (§3.11.5) और CLAHE नॉर्मलाइज़ेशन।
2. **ब्लॉब डिटेक्शन** — गाउसियंस का अंतर (DoG) फिल्टर कई पैमानों पर स्थानीय अंधेरे न्यूनतम को चिह्नित करता है।
3. **आकृति सत्यापन** — प्रत्येक उम्मीदवार को एक दीर्घवृत्त में फिट किया जाता है; पहलू अनुपात, दृढ़ता और क्षेत्र को संवैधानिक श्रेणियों के विरुद्ध जाँचा जाता है। किनारा कलाकृतियाँ (कॉर्नियल परावर्तन, पलक की छाया) अस्वीकार की जाती हैं।

प्रत्येक पहचान को आइरिस छवि पर सियान में एक क्रमांकित रूपरेखा के रूप में खींचा जाता है। विवरण पैनल प्रत्येक क्रिप्ट को उसके मापे गए गुणों के साथ सूचीबद्ध करता है।

पहचाने गए गुण (प्रति क्रिप्ट)

गुण	इकाई	नोट
व्यास	मिमी	§3.3 में मापे गए आइरिस व्यास से कैलिब्रेट किया गया
गहराई (सापेक्ष)	0 – 1	आसपास के स्ट्रोमा की तुलना में क्रिप्ट इंटीरियर की अंधेरापन
आकृति वर्ग	पत्ती · गोल · हनीकॉम्ब · टॉर्पीडो · दोष-चिह्न	पहलू अनुपात और दृढ़ता पर आधारित

गुण	इकाई	नोट
ज़ोन	ज़ोन नाम	कोणीय स्थिति से व्युत्पन्न
त्रिज्या बैंड	पुपिलरी · न्यूट्रिटिव · सिलियरी · पेरिफेरल	सामान्यीकृत रेडियल स्थिति पर आधारित

सारांश आउटपुट

रीडआउट	अर्थ
क्रिप्ट काउंट (OD/OS)	प्रति आँख कुल पहचाना गया
आकृति वितरण	आकृति वर्गों का पाई चार्ट
ज़ोन वितरण	प्रति ज़ोन गणना का बार चार्ट
सममिति स्कोर	OD/OS ज़ोन हिस्टोग्राम प्रतिच्छेदन, 0–100%

नैदानिक अनुप्रयोग

- **संवैधानिक टाइपिंग** — उच्च हनीकॉम्ब-पैटर्न गिनती मेसेनकाइमल पैथोलॉजिकल के लिए एक मार्कर है; कोलारेट के आसपास पत्ती/पंखुड़ी वितरण ग्रंथि संबंधी पैथोलॉजिकल का हस्ताक्षर है।
- **संरचित रिपोर्टिंग** — पहचाने गए क्रिप्ट की सूची PDF रिपोर्ट (§4.3) में एक नए वैकल्पिक अनुभाग के रूप में और JSON डेटा (§4.5) में निर्यात की जाती है।
- **अनुदैर्ध्य ट्रैकिंग** — प्रति ज़ोन क्रिप्ट गिनती लैकुना-प्रभावशाली संविधान वाले रोगियों के लिए क्रमिक स्कैन टाइमलाइन (§3.10.6) में जोड़ी जाती है।

नोट: स्वचालित पहचान एक नैदानिक सहायता है, प्रशिक्षित दृश्य मूल्यांकन का प्रतिस्थापन नहीं। 0.3 मिमी कैलिब्रेटेड आकार सीमा से नीचे के छोटे क्रिप्ट जानबूझकर रिपोर्ट नहीं किए जाते। सीमारेखा पहचानों में एक विश्वास मूल्य होता है और उन्हें विवरण पैनल में फ़िल्टर किया जा सकता है।

3.11.4 संकुचन फ़रो (तंत्रिका वलय) पहचान

यह क्या करता है

संकुचन फ़रो — कभी-कभी **तंत्रिका वलय** या **ऐंठन वलय** कहलाते हैं — आइरिस के सिलियरी ज़ोन में संकेंद्रित वृत्ताकार खाँचे हैं। शास्त्रीय आइरिडोलॉजी में ये तंत्रिका तंत्र की चिड़चिड़ापन और पुरानी न्यूरोमस्कुलर तनाव से जुड़े हैं (देखें §6.2, वेजिटेटिव-स्पास्टिक संविधान)।

डिटेक्टर अनरैप्ड आइरिस पट्टी (§3.11.1) को क्षैतिज अंधेरे बैंड के लिए स्कैन करता है और प्रत्येक को मापे गए गुणों के साथ एक रिंग के रूप में रिपोर्ट करता है।

आउटपुट

कॉलम	विवरण
रिंग ID	अनुक्रमिक (रिंग 1 = सबसे भीतरी)
सामान्यीकृत त्रिज्या	0 – 1, पुपिल → रिम
गहराई	पड़ोसी स्ट्रोमा की तुलना में अंधेरे कंट्रास्ट
पूर्णता	परिधि का % जिसके माध्यम से रिंग विस्तारित होती है
घड़ी-घंटा स्पैन	प्रारंभ–अंत घड़ी स्थान

नैदानिक अनुप्रयोग

- वेजिटेटिव-स्पास्टिक संवैधानिक टाइपिंग में उपयोग किए जाने वाले ऐंठन-रिंग चिह्न की वस्तुनिष्ठ पुष्टि।
- पुराने तनाव या आसनीय तनाव की अनुदैर्ध्य निगरानी — प्रगतिशील रिंग गहराई या नई रिंग उपस्थिति एक अनुसंधान-अवलोकन मार्कर है।

3.11.5 स्पेकुलर रिफ्लेक्शन इनपेंटिंग

यह क्या करता है

प्रकाश स्रोतों के कॉर्नियल परावर्तन — आइरिस्कोप LED रिंग, ओवरहेड लाइट, छत के जुड़नार — चमकदार स्पेकुलर स्पॉट उत्पन्न करते हैं जो आइरिस छवि के साथ ओवरलैप होते हैं। ये स्पॉट CLAHE, गैबर, LBP, हीटमैप और 3D-रिलीफ़ रीडिंग को दूषित करते हैं क्योंकि वे गैर-जैविक उच्च-ल्युमिनेंस आउटलायर पेश करते हैं।

इनपेंटिंग टूल संयुक्त चमक + रंग-संतृप्ति सीमा का उपयोग करके स्पेकुलर क्षेत्रों का पता लगाता है, फिर आसपास के पिक्सेल से बीजारोपित Telea फास्ट मार्चिंग इनपेंटिंग एल्गोरिदम का उपयोग करके अंतर्निहित आइरिस बनावट का पुनर्निर्माण करता है।

आउटपुट

दृश्य	दर्शाता है
मूल	पहचाने गए स्पेकुलर क्षेत्रों को लाल पारदर्शी ओवरले के साथ चिह्नित आइरिस छवि
इनपेंटेड	वही छवि जिसमें स्पेकुलर क्षेत्रों को उनके पड़ोस से पुनर्निर्मित किया गया है

प्रसार

सेटिंग्स में **“ओवरले में इनपेंटेड छवि का उपयोग करें”** टॉगल (§8.6), डिफ़ॉल्ट रूप से बंद, इनपेंटेड छवि को सभी अन्य ओवरले टूल (CLAHE, हीटमैप, गैबर, LBP, 3D रिलीफ़) के अपस्ट्रीम लागू करता है। सक्षम होने पर, ये ओवरले पुनर्निर्मित छवि पर लगभग 30% अतिरिक्त प्रति-सत्र कंप्यूट की लागत पर स्वच्छ बनावट मेट्रिक्स उत्पन्न करते हुए काम करते हैं।

महत्वपूर्ण: इनपेंटिंग मूल विश्लेषण पाइपलाइन, पुपिल/आइरिस सीमा पहचान, या संग्रहीत स्कैन रिकॉर्ड को **नहीं** बदलती। यह केवल विज़ुअलाइज़ेशन को प्रभावित करती है।

3.11.6 हेटेरोक्रोमिया सेक्टर मैपिंग

यह क्या करता है

हेटेरोक्रोमिया मैपर अनरैप्ड आइरिस में LAB रंग स्थान में **k-means रंग क्लस्टरिंग** करता है और आइरिस के उन क्षेत्रों की पहचान करता है जिनका प्रमुख रंग समग्र आइरिस रंग केंद्रक से काफी भिन्न है। आउटपुट सेक्टोरल रंग असमानताओं को उजागर करता है — **सेक्टोरल हेटेरोक्रोमिया** का विशेषता चिह्न — और प्रत्येक विचलन करने वाले सेक्टर की सीमा को परिमाणित करता है।

आउटपुट

रीडआउट	अर्थ
प्रमुख रंग (LAB)	संपूर्ण आइरिस के लिए संदर्भ रंग
सेक्टर गिनती	पहचाने गए हेटेरोक्रोमिक सेक्टर की संख्या
प्रति-सेक्टर विवरण	घड़ी-घंटा श्रेणी · कोणीय स्पैन (°) · ΔE (अवधारणात्मक रंग दूरी) · ज़ोन असाइनमेंट
द्विपक्षीय बेमेल	केंद्रीय हेटेरोक्रोमिया गिनती (OD बनाम OS) ध्वज

परिणामों को 2D आइरिस छवि पर वापस प्रत्येक हेटेरोक्रोमिक सेक्टर के चारों ओर रंगीन रूपरेखा के रूप में खींचा जाता है, प्रत्येक को उसके ΔE मूल्य के साथ लेबल किया जाता है। एक द्वितीयक अनरैप्ड दृश्य पूरे आइरिस परिधि में हेटेरोक्रोमिया को एक बैंडेड मैप के रूप में दर्शाता है।

नैदानिक अनुप्रयोग

- **बिलियरी/मिश्रित संवैधानिक टाइपिंग** — केंद्रीय हेटेरोक्रोमिया कई बिलियरी उप-प्रकारों की परिभाषित विशेषता है (§6.2)।
- **स्थानीयकृत यकृत-ज़ोन वर्णक पहचान** — OD में 7–9 बजे सेक्टर एक क्लासिक यकृत-ज़ोन स्थानीयकरण है; हेटेरोक्रोमिया मैपिंग इसकी सीमा और ΔE को वस्तुनिष्ठ रूप से परिमाणित करती है।
- **जन्मजात बनाम अर्जित** — प्रारंभिक जीवन से आइरिस सेक्टोरल असमानता वाले रोगियों को §3.11.7 के माध्यम से ऐतिहासिक छवियों की समीक्षा करके अर्जित वर्णक परिवर्तनों से अलग किया जा सकता है।

3.11.7 द्विपक्षीय संरचनात्मक समानता सूचकांक (SSIM-OD/OS)

यह क्या करता है

SSIM (संरचनात्मक समानता सूचकांक) एक अवधारणात्मक छवि-समानता माप है जो यह रिपोर्ट करता है कि दो छवियाँ ल्युमिनेंस, कंट्रास्ट और संरचना के मामले में कितनी निकटता से मेल खाती हैं। PupilMetrics द्विपक्षीय

आइरिस सममिति को परिमाणित करने के लिए SSIM का उपयोग करता है: दोनों आँखों को अनरैप करने (§3.11.1) और OD ओरिएंटेशन से मेल खाने के लिए OS को मिरर करने के बाद, संरेखित जोड़े पर विंडोड SSIM मैप की गणना की जाती है।

आउटपुट

रीडआउट	अर्थ
वैश्विक SSIM स्कोर	0 – 1; > 0.85 = दृढ़ता से सममित · 0.70 – 0.85 = मध्यम · < 0.70 = असममित
प्रति-ज़ोन SSIM	रेडियल बार चार्ट के रूप में प्रति ज़ोन आठ SSIM मूल्य
अंतर मैप	रंग छवि के रूप में प्रस्तुत पिक्सेल-वार SSIM मैप (लाल = कम समानता, हरा = उच्च)

नैदानिक अनुप्रयोग

- **एकल-संख्या द्विपक्षीय सममिति** — OD/OS समानता के लिए एक सारांश संख्या चाहने वाले चिकित्सक वैश्विक SSIM स्कोर को दृश्य साथ-साथ तुलना के अनुसंधान-स्तर पूरक के रूप में उपयोग कर सकते हैं।
- **ज़ोन-विशिष्ट असमानता** — एकल ज़ोन में कम SSIM, अन्य सभी उच्च के साथ, उस ज़ोन में एक पार्श्विक खोज को चिह्नित करता है जिसे FLAT/PROT/ANW सीमाएँ व्यक्तिगत रूप से नहीं पकड़ सकती।
- **सत्र संगतता** — एक ही आँख के दो कैप्चर (क्रमिक सत्रों से) के बीच SSIM चलाना एक वस्तुनिष्ठ छवि-गुणवत्ता-और-पंजीकरण स्कोर देता है; किसी रोगी के स्कैन इतिहास में घटता SSIM संकेत देता है कि कैप्चर तकनीक या डिवाइस संरेखण बदल रहा है।

3.11.8 फ्रैंगी वेसलनेस — फाइबर रिज एन्हांसमेंट

यह क्या करता है

फ्रैंगी वेसलनेस फिल्टर, मूल रूप से रेटिनल वेसेल सेगमेंटेशन के लिए विकसित, प्रत्येक पिक्सेल पर वेसलनेस संभावना उत्पन्न करने के लिए कई पैमानों पर छवि हेसियन के आइगन मूल्य विश्लेषण की गणना करता है। आइरिस इमेजिंग में, यही फिल्टर स्ट्रोमल पृष्ठभूमि के विरुद्ध **रेडियल फाइबर संरचनाओं** और **ट्रांसवर्सल फाइबर** को बढ़ाता है — गैबर फिल्टरिंग के दिशात्मक पूर्वाग्रह से मुक्त एक स्वच्छ, उच्च-कंट्रास्ट फाइबर मैप उत्पन्न करता है।

आउटपुट

एक ग्रेस्केल वेसलनेस मैप जिसमें चमकदार रिज पहचाने गए फाइबर को चिह्नित करती हैं। छवि को उपयोगकर्ता-नियंत्रित अपेक्षिता स्लाइडर का उपयोग करके मूल आइरिस पर ओवरले किया जाता है।

व्युत्पन्न मेट्रिक्स

मेट्रिक	अर्थ
फाइबर कवरेज	वेसलनेस सीमा से ऊपर सिलियरी-ज़ोन पिक्सेल का प्रतिशत

मेट्रिक	अर्थ
औसत फाइबर मोटाई	पहचाने गए रिज की औसत चौड़ाई, मिमी में
ट्रांसवर्सल गिनती	ट्रांसवर्सल फाइबर की संख्या (गैर-रेडियल अभिमुख फाइबर)

नैदानिक अनुप्रयोग

- कम-कंट्रास्ट अंधेरे आइरिस में फाइबर घनत्व का परिमाणीकरण जहाँ दृश्य मूल्यांकन कठिन है।
- ट्रांसवर्सल फाइबर गिनती — ट्रांसवर्सल एक विशिष्ट संवैधानिक मार्कर (न्यूरोजेनिक रोबस्ट) हैं और उनकी स्वचालित गिनती दृश्य मूल्यांकन के लिए एक वस्तुनिष्ठ बैकअप प्रदान करती है।

3.11.9 GLCM हैरालिक बनावट पैनल

यह क्या करता है

GLCM (ग्रे-लेवल को-ऑकरेंस मैट्रिक्स) पैनल प्रति-ज़ोन आधार पर क्लासिकल हैरालिक बनावट विशेषताओं की गणना करता है। GLCM यह मापता है कि एक निश्चित स्थानिक ऑफसेट पर पिक्सेल मूल्यों के जोड़े कितनी बार होते हैं, और हैरालिक की व्युत्पन्न विशेषताएँ इस मैट्रिक्स को व्याख्या योग्य संख्याओं में संक्षेपित करती हैं।

रिपोर्ट की गई विशेषताएँ (प्रति ज़ोन)

विशेषता	अर्थ
कंट्रास्ट	स्थानीय तीव्रता भिन्नता — रेशेदार क्षेत्रों में उच्च
होमोजेनिटी	पड़ोसी पिक्सेल मूल्यों की समानता — वर्णक क्षेत्रों में उच्च
ऊर्जा	एकरूपता — नियमित पैटर्न के लिए उच्च, यादृच्छिक के लिए कम
एंट्रॉपी	विकार — अव्यवस्थित बनावट के लिए उच्च
सहसंबंध	पड़ोसियों के बीच रेखीय भविष्यवाणी — व्यवस्थित फाइबर रन के लिए उच्च

एक आठ-पंक्ति तालिका (प्रति ज़ोन एक पंक्ति) पाँच हैरालिक विशेषताएँ दिखाती है, जो संदर्भ श्रेणी के विरुद्ध रंग-कोडेड हैं। शीर्ष पर रडार चार्ट पाँच विशेषताओं को पाँच-अक्ष प्रोफाइल के रूप में दृश्यमान करता है।

नैदानिक अनुप्रयोग

- हैरालिक विशेषताएँ चिकित्सा छवि-विश्लेषण साहित्य में सबसे व्यापक रूप से प्रकाशित मात्रात्मक बनावट वर्णनकर्ता हैं; उन्हें शामिल करने का मतलब है कि PupilMetrics आउटपुट बाहरी अनुसंधान डेटासेट के साथ सीधे तुलनीय है।

- गैबर + LBP के साथ संयुक्त, GLCM एक पूर्ण बनावट-लक्षण वर्णन त्रिका प्रदान करता है जो स्ट्रोमा भिन्नता के पूर्ण स्थान को कवर करता है।

3.11.10 आइरिस सिग्नेचर और सत्र सत्यापन

यह क्या करता है

एक **आइरिस सिग्नेचर** अनरैप्ड आइरिस के गैबर-फेज कोड (डॉगमन आइरिस कोड) से व्युत्पन्न एक कॉम्पैक्ट बायोमेट्रिक फिंगरप्रिंट है, जो स्कैन रिकॉर्ड के साथ स्थानीय रूप से संग्रहीत है। सिग्नेचर का उपयोग केवल एक उद्देश्य के लिए किया जाता है: यह सत्यापित करने के लिए कि स्थानीय स्कैन इतिहास में दो स्कैन **एक ही जैविक आइरिस** के अनुरूप हैं — जब किसी रोगी का नाम गलत लिखा जाए या दो रोगियों का एक ही नाम हो तो आकस्मिक गलत-संबद्धता को रोकने के लिए।

क्या संग्रहीत है

प्रति आँख 256-बाइट फेज कोड और 256-बाइट मास्क। कोड मानव-पठनीय नहीं है। सिग्नेचर में **कोई वर्णक, बनावट या फोटोग्राफिक जानकारी नहीं है** — यह केवल मिलान के लिए उपयोग किया जाने वाला बाइनरी कोड है।

यह कैसे काम करता है

जब किसी रोगी के लिए क्रमिक स्कैन टाइमलाइन (§3.10.6) खोला जाता है, तो टाइमलाइन में प्रत्येक स्कैन की तुलना हैमिंग दूरी का उपयोग करके सबसे हालिया स्कैन से की जाती है। मिलान स्कैन एकल साझा पहचान के अंतर्गत समूहित हैं; 0.32 (डॉगमन सीमा) से ऊपर हैमिंग दूरी वाले स्कैन एम्बर **"पहचान बेमेल"** चेतावनी आइकन के साथ चिह्नित किए जाते हैं ताकि चिकित्सक जाँच कर सके।

गोपनीयता

- सभी आइरिस सिग्नेचर **केवल डिवाइस पर स्थानीय रूप से संग्रहीत** हैं (§9.5 के समान नीति)।
- सिग्नेचर **कभी प्रेषित नहीं** किए जाते, कभी CNRI सर्वर को नहीं भेजे जाते, और किसी भी रिपोर्ट में निर्यात नहीं किए जाते।
- सिग्नेचर को सेटिंग्स में **"सभी आइरिस सिग्नेचर साफ़ करें"** बटन के माध्यम से एकल क्रिया में शुद्ध किया जा सकता है। स्कैन रिकॉर्ड को हटाने से उसका संबंधित सिग्नेचर हट जाता है।
- सिग्नेचर को आइरिस छवि या फोटोग्राफ पुनर्निर्माण के लिए उलटा नहीं किया जा सकता।

महत्वपूर्ण: यह सुविधा **केवल आंतरिक रिकॉर्ड-निरंतरता सत्यापन** के लिए है। यह बायोमेट्रिक पहचान प्रणाली नहीं है, किसी बाहरी डेटाबेस से जुड़ी नहीं है, और पहचान सत्यापन, पहुँच नियंत्रण, या किसी सुरक्षा-संबंधी उद्देश्य के लिए उपयोग नहीं की जानी चाहिए।

3.11.11 मल्टी-फ्रेम फ्यूजन और सुपर-रेजोल्यूशन कैप्चर

यह क्या करता है

गुणवत्ता गेट पास होने के समय एकल फ्रेम कैप्चर करने के बजाय, मल्टी-फ्रेम फ्यूजन लगभग 0.5 सेकंड में **8 फ्रेम का बर्स्ट** कैप्चर करता है और उन्हें दो पूरक प्रक्रियाओं के माध्यम से फ्यूज़ करता है:

1. **छवि संरेखण** — पुपिल-और-कोलारेट लैंडमार्क सेट पर नॉर्मलाइज़्ड क्रॉस-कोरिलेशन का उपयोग करके उच्चतम-गुणवत्ता संदर्भ फ्रेम के लिए प्रत्येक फ्रेम का सब-पिक्सेल पंजीकरण।
2. **सुपर-रेजोल्यूशन पुनर्निर्माण** — इनपुट रेजोल्यूशन के 2× तक भारित औसत, एकल आउटपुट छवि उत्पन्न करना जिसमें कम सेंसर शोर, दबाए गए स्पेकुलर परावर्तन (फ्रेम में बहुमत-मतदान) और बढ़ी हुई प्रभावी रेजोल्यूशन है।

यह कब सक्रिय है

मल्टी-फ्रेम फ्यूजन कैमरा मोड सेलेक्टर (§2.2) पर प्रति-आँख सक्षम वैकल्पिक कैप्चर मोड है। यह क्वालिटी-गेटेड मोड और USB / आइरिस्कोप मोड में उपलब्ध है। यह PLR वीडियो मोड (§2.6) में उपलब्ध नहीं है।

ट्रेड-ऑफ

कारक	एकल फ्रेम	मल्टी-फ्रेम फ्यूजन
कैप्चर समय	तत्काल	~0.5 से
रोगी सहयोग	न्यूनतम	0.5 से के लिए स्थिर फिक्सेशन
शोर	सेंसर शोर उपस्थित	~√8 ≈ 2.8× तक कम शोर
स्पेकुलर परावर्तन	निश्चित पैटर्न संरक्षित	परावर्तन कम (यदि फ्रेम में विभिन्न आइरिस क्षेत्रों पर पड़ते हैं)
प्रभावी रेजोल्यूशन	मूल सेंसर	मूल के 2× तक
विश्लेषण सटीकता	संदर्भ पाइपलाइन	समान पाइपलाइन; उच्च इनपुट गुणवत्ता सभी बनावट और रिलीफ़ रीडआउट में सुधार करती है

नैदानिक अनुप्रयोग

- प्रकाशन-गुणवत्ता के आँकड़ों के लिए उच्च प्रभावी रेजोल्यूशन पर Dino-Lite छवियाँ।
- गैबर / LBP / फ्रेंगी बनावट उपकरणों के लिए स्वच्छ इनपुट — फ्यूज़्ड कैप्चर से बनावट मेट्रिक्स सत्रों के बीच काफी अधिक स्थिर हैं।
- इनपेंटिंग के बिना कम स्पेकुलर-परावर्तन प्रदूषण।

नोट: फ्यूज़्ड छवि और इसके प्रति-फ्रेम स्रोत फ्रेम दोनों स्कैन रिकॉर्ड में बनाए रखे जाते हैं। प्रति-फ्रेम सेट अनुसंधान टैब में जाँचा जा सकता है; फ्यूज़्ड छवि वह है जो मानक विश्लेषण पाइपलाइन को फीड करती है।

3.12 PLR सिग्नल विश्लेषण संवर्द्धन

संस्करण 6.1+ PLR वीडियो मोड (§2.6) को एक मात्रात्मक सिग्नल-विश्लेषण परत के साथ महत्वपूर्ण रूप से विस्तारित करता है। मौजूदा पुपिल-व्यास टाइम सीरीज़ अपरिवर्तित है; नई सुविधाएँ सभी कैप्चर के बाद उस सीरीज़ पर काम करती हैं।

3.12.1 संकुचन काइनेटिक्स — वेग, आयाम, विलंबता

संकुचन काइनेटिक्स पैनल व्यास ट्रेस से चार कैनोनिकल PLR पैरामीटर निकालता है:

पैरामीटर	प्रतीक	परिभाषा	सामान्य वयस्क श्रेणी
विलंबता	TV	उत्तेजना शुरुआत से पहले पता लगाने योग्य व्यास कमी तक का समय	200 – 280 मि.से.
अधिकतम संकुचन आयाम	ΔDmax	आधारभूत व्यास और प्रतिक्रिया के दौरान न्यूनतम व्यास के बीच का अंतर	1.0 – 2.5 मिमी
अधिकतम संकुचन वेग	Vc	व्यास ट्रेस के पहले व्युत्पन्न का शिखर	3 – 7 मिमी/से
संकुचन अवधि	Tc	शुरुआत से न्यूनतम व्यास तक का समय	700 – 1,000 मि.से.

प्रत्येक मूल्य अपनी सामान्य वयस्क संदर्भ श्रेणी के साथ दिखाया जाता है और यदि श्रेणी से बाहर है तो चिह्नित किया जाता है। श्रेणियाँ §3.2 में पहले से लागू आयु-मानदंड तालिका का उपयोग करके आयु समूह के अनुसार समायोज्य हैं।

3.12.2 पुनर्विस्तार समय (T75)

T75 वह समय है जो पुपिल को संकुचन न्यूनतम के बाद उत्तेजना-पूर्व आधारभूत व्यास के 75% तक पुनः विस्तारित होने में लगता है। यह पुपिलोमेट्री अनुसंधान में पैरासिम्पेथेटिक–सिम्पेथेटिक संतुलन के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला मार्कर है।

T75 मूल्य	व्याख्या
< 1.2 से	तेज़ पुनर्विस्तार — सहानुभूति प्रभुत्व
1.2 – 2.0 से	सामान्य श्रेणी

T75 मूल्य	व्याख्या
> 2.0 से	धीमा पुनर्विस्तार — पैरासिम्पेथेटिक प्रभुत्व, थकान, या औषधीय प्रभाव

3.12.3 हिप्पस — स्वतःस्फूर्त दोलन पहचान

हिप्पस आराम पर पुपिल व्यास का सामान्य शारीरिक कम-आवृत्ति दोलन है (सामान्यतः 0.1 – 1 Hz)। बढ़ी हुई हिप्पस आयाम स्वायत्त अस्थिरता का अनुसंधान-अवलोकन मार्कर है।

संकुचन ट्रेस के अपनी स्थिर-अवस्था आधार रेखा में (उत्तेजना के ~3 सेकंड बाद शुरू होकर) बस जाने के बाद, PupilMetrics की गणना करता है:

मेट्रिक	अर्थ
हिप्पस आयाम	पीक-टू-पीक आधारभूत दोलन आयाम, औसत व्यास के लिए सामान्यीकृत
हिप्पस आवृत्ति	0.05 – 1.5 Hz बैंड में प्रमुख आवृत्ति
हिप्पस अनियमितता	क्रमिक पीक अंतरालों का भिन्नता गुणांक

3.12.4 PLR ट्रेस का स्पेक्ट्रल (फूरियर) विश्लेषण

PLR परिणाम स्क्रीन पर **स्पेक्ट्रम** टैब आधारभूत व्यास ट्रेस का पावर स्पेक्ट्रल घनत्व दिखाता है (वेल्च की विधि, 4-सेकंड विंडो, 50% ओवरलैप)। स्पेक्ट्रम तीन शारीरिक आवृत्ति श्रेणियों के लिए छायांकित बैंड के साथ खींचा गया है:

बैंड	श्रेणी	शारीरिक संबंध
बहुत कम आवृत्ति	0.04 – 0.15 Hz	थर्मोरेगुलेशन, हास्य गतिविधि
कम आवृत्ति	0.15 – 0.4 Hz	सहानुभूतिपूर्ण मॉड्यूलेशन (हृदय-दर LF का पुपिलरी समकक्ष)
उच्च आवृत्ति	0.4 – 1.5 Hz	पैरासिम्पेथेटिक मॉड्यूलेशन (हृदय-दर HF का पुपिलरी समकक्ष)

LF/HF अनुपात एकल अनुसंधान-अवलोकन स्वायत्त-संतुलन प्रॉक्सी के रूप में प्रदर्शित किया जाता है।

केवल-अनुसंधान चेतावनी। सभी PLR सिग्नल-विश्लेषण मेट्रिक्स प्रयोगात्मक हैं। ये परिवेश प्रकाश, फिक्सेशन स्थिरता, पलक झपकाना, स्क्रीन फ्लैश स्थिरता और कैमरा फ्रेम रेट से प्रभावित होते हैं। प्रकाशित मानक श्रेणियाँ प्रयोगशाला-ग्रेड पुपिलोमीटर मानती हैं; मोबाइल-कैमरा मूल्य व्यवस्थित ऑफसेट दिखा सकते हैं। केवल एक ही रोगी और एक ही डिवाइस के भीतर अनुदैर्ध्य तुलना के लिए उपयोग करें।

---

4. रोगी प्रबंधन और निर्यात

4.1 रोगी सूचना प्रपत्र

प्रत्येक स्कैन से पहले, PupilMetrics निम्नलिखित जानकारी एकत्र करता है:

फ़ील्ड	आवश्यक	नोट्स
नाम	हाँ	मुक्त-पाठ; स्कैन रिकॉर्ड में शाब्दिक रूप से संग्रहीत
आयु	हाँ	पूर्ण वर्ष; आयु-सामान्यीकरण समूह चुनने के लिए उपयोग (अनुभाग 3.2)
लिंग	हाँ	पुरुष / महिला टॉगल
मुख्य शिकायतें	नहीं	चिकित्सक के नैदानिक नोट्स के लिए मुक्त-पाठ फ़ील्ड; सभी निर्यातित रिपोर्ट में दिखता है
अभ्यास / क्लिनिक नाम	नहीं	अंतिम सहेजे गए मूल्य से पूर्व-भरा; SharedPreferences के माध्यम से सत्रों में बना रहता है

क्लिनिक नाम बनाए रखना जब भी आप रोगी सूचना स्क्रीन पर **Continue** टैप करते हैं, क्लिनिक नाम स्वचालित रूप से सहेजा जाता है। अगली बार फ़ॉर्म खोलने पर, फ़ील्ड संग्रहीत मूल्य के साथ पूर्व-भरा होता है, इसलिए आपको इसे प्रति इंस्टॉलेशन केवल एक बार दर्ज करना होगा। इसे साफ़ करने के लिए, टेक्स्ट हटाएँ और Continue टैप करें।

डेटा का दायरा रोगी रिकॉर्ड पूरी तरह स्थानीय डिवाइस पर रहते हैं — कोई डेटा बाहरी सर्वर पर प्रेषित नहीं होता। Windows पर डेटाबेस ऐप के Application Support निर्देशिका में संग्रहीत होता है (आमतौर पर %APPDATA%\cnri\pupilmetrics\bexel_scans.db) l Android और iOS पर यह प्लेटफ़ॉर्म के सैंडबॉक्स किए गए संग्रहण स्थान का उपयोग करता है।

4.2 स्कैन इतिहास

प्रत्येक पूर्ण विश्लेषण परिणाम स्क्रीन लोड होना समाप्त होते ही स्वचालित रूप से स्थानीय SQLite डेटाबेस में सहेजा जाता है। कोई मैनुअल सेव क्रिया आवश्यक नहीं।

स्कैन इतिहास खोलना

प्लेटफ़ॉर्म	कैसे खोलें
Windows	Ctrl + H कीबोर्ड शॉर्टकट, या परिणाम स्क्रीन पर Scan History बटन

प्लेटफ़ॉर्म	कैसे खोलें
Android / iOS	परिणाम स्क्रीन पर Scan History बटन

प्रत्येक स्कैन में क्या संग्रहीत होता है

फ़ील्ड	विवरण
रोगी नाम, लिंग, आयु	रोगी सूचना प्रपत्र से
मुख्य शिकायतें	कैप्चर के समय चिकित्सक के नोट्स
स्कैन तिथि/समय	विश्लेषण पूर्णता पर रिकॉर्ड किया गया UTC टाइमस्टैम्प
OD / OS छवि पथ	कैप्चर की गई आँख छवियों के फ़ाइल पथ (छवियाँ स्वयं नहीं)
OD / OS परिणाम JSON	पूर्ण विश्लेषण परिणाम: PI अनुपात, दीर्घवृत्तता, विकेंद्रीकरण, ANW मूल्यांकन, ज़ोन निष्कर्ष, विश्वास
एनिसोकोरिया JSON	द्विपक्षीय पुपिल आकार तुलना परिणाम
आयु-मानक JSON	आयु समूह, अपेक्षित सीमा, मापा गया व्यास, स्थिति

रिकॉर्ड खोजना स्कैन इतिहास में सर्च बार रोगी नाम और मुख्य शिकायत पाठ दोनों के विरुद्ध मिलान करता है। खोज लाइव है — जैसे-जैसे आप टाइप करते हैं परिणाम अपडेट होते हैं। सभी परिणाम सबसे हाल के पहले क्रमबद्ध हैं।

टैब - **Iris Scans** — सभी मानक विश्लेषण रिकॉर्ड (दोनों प्लेटफ़ॉर्म) - **PLR Tests** — पुपिलरी लाइट रिफ्लेक्स वीडियो रिकॉर्डिंग (केवल मोबाइल; यह टैब Windows डेस्कटॉप पर छिपा है क्योंकि PLR वीडियो मोड के लिए फ़ोन के फ्लैश की आवश्यकता होती है)

क्रमिक स्कैन टाइमलाइन किसी भी आइरिस स्कैन रिकॉर्ड पर **टाइमलाइन आइकन** टैप करें और उस रोगी के लिए क्रमिक स्कैन टाइमलाइन खुलती है। टाइमलाइन सभी मिलान किए गए स्कैन के OD और OS PI अनुपात, दीर्घवृत्तता और विश्वास स्कोर कालानुक्रमिक क्रम में प्लॉट करती है। विवरण के लिए अनुभाग 3.10.6 देखें।

Excel निर्यात Windows पर, टूलबार में **Excel** बटन पूर्ण स्कैन इतिहास को एक स्वरूपित .xlsx स्प्रेडशीट के रूप में निर्यात करता है। विवरण के लिए अनुभाग 4.8 देखें।

रिकॉर्ड हटाना रिकॉर्ड को डेटाबेस से हटाने के लिए बाईं ओर स्वाइप करें (मोबाइल) या डिलीट बटन का उपयोग करें (डेस्कटॉप)। संबंधित छवि फ़ाइलें डिस्क से स्वचालित रूप से नहीं हटाई जातीं।

4.3 PDF रिपोर्ट

PDF रिपोर्ट प्राथमिक निर्यात प्रारूप है। यह pdf पैकेज का उपयोग करके ऑन-डिवाइस उत्पन्न की जाती है और डिवाइस के Documents फ़ोल्डर में सहेजी जाती है (या मोबाइल पर सीधे साझा की जाती है)।

कैसे उत्पन्न करें

विश्लेषण परिणाम स्क्रीन पर, **PDF** बटन (प्रिंटर आइकन) पर टैप करें। दस्तावेज़ एकत्र होते समय एक प्रगति संकेतक दिखाई देता है, फिर सहेजे गए फ़ाइल पथ के साथ एक पुष्टि स्नैकबार दिखाया जाता है।

मोबाइल पर, एक अतिरिक्त **Share** बटन PDF को सीधे किसी भी ऐप पर भेजता है जो फ़ाइलें स्वीकार करता है (ईमेल, क्लाउड स्टोरेज, मैसेजिंग ऐप)।

रिपोर्ट की सामग्री (क्रम में)

अनुभाग	सामग्री
शीर्षलेख	रिपोर्ट शीर्षक, ऐप संस्करण (v5.3.0), क्लिनिक नाम बैनर (यदि सेट हो)
रोगी जानकारी	नाम, लिंग, आयु, आयु समूह, मुख्य शिकायतें
नेत्र छवियाँ	OD और OS फ़ोटो साथ-साथ (85% JPEG गुणवत्ता पर ≤ 2000 पिक्सेल चौड़ाई तक संपीड़ित)
पुपिल आकार तुलना	द्विपक्षीय एनिसोकोरिया तालिका: OD%, OS%, अंतर%, गंभीरता लेबल
कैप्चर दूरी मेट्रिक्स	OD/OS आइरिस व्यास पिक्सेल में, आकार मिलान %, दूरी मिलान स्थिति
दाहिनी आँख विश्लेषण	ग्रेड, PI अनुपात + लेबल, दीर्घवृत्तता, गोलाकारता, विकेंद्रीकरण; ज़ोन निष्कर्ष (FLAT/PROT/ANW) गंभीरता सहित; पुपिल रूप; ANW पैरामीटर
बाईं आँख विश्लेषण	दाहिनी आँख जैसी संरचना
शोध अवलोकन	क्रॉस-आँख पैटर्न नोट्स (द्विपक्षीय ANW, विकेंद्रीकरण पैटर्न, आदि)
पर्यवेक्षक नोट्स	ज़ोन ओवरले डायलॉग में दर्ज मुक्त-पाठ नोट्स (यदि कोई हो)
हर्बल अनुशंसाएँ	*(यदि हर्बल मोड सक्षम हो और निष्कर्ष मौजूद हों)* हरे-शीर्षलेख अनुभाग: OD/OS बैज, अंग, स्थितियाँ, जड़ी-बूटी के नाम और साक्ष्य संदर्भ गिनती, अस्वीकरण सहित प्रति-निष्कर्ष कार्ड
पोषण अनुशंसाएँ	*(यदि पोषण मोड सक्षम हो और निष्कर्ष मौजूद हों)* नारंगी-शीर्षलेख अनुभाग: मुख्य पोषक तत्व, रंग-कोडित खाद्य समूह, पहला अंग सहायता नोट

अनुभाग	सामग्री
काइरोप्रैक्टिक सहसंबंध	*(यदि काइरोप्रैक्टिक मोड सक्षम हो और निष्कर्ष मौजूद हों)* बैंगनी-शीर्षलेख अनुभाग: मेरुदंड खंड, तंत्रिका जड़ें, subluxation संकेतक, व्यायाम, आसन नोट
TCM सहसंबंध	*(यदि TCM मोड सक्षम हो और निष्कर्ष मौजूद हों)* लाल-शीर्षलेख अनुभाग: अंग, तत्व, मेरिडियन घड़ी, कार्य, लक्षण/फ़ॉर्मूला/पोषण करने वाले खाद्य पदार्थों सहित पहला पैटर्न

प्राकृतिक चिकित्सा अनुभाग केवल तब शामिल होते हैं जब: 1. संबंधित थेरेपी मॉड्यूल Settings में सक्षम हो। 2. विश्लेषण ने उस पद्धति के लिए कम से कम एक लागू आइरिस निष्कर्ष पाया हो।

यह उन चिकित्सकों के लिए PDF को संक्षिप्त रखता है जो केवल चुनिंदा थेरेपी प्रणालियाँ उपयोग करते हैं।

फ़ाइल नाम प्रारूप

PupilMetrics_<PatientName>_<YYYY-MM-DD_HH-mm>.pdf

उदाहरण: PupilMetrics_John_Smith_2026-03-23_14-35.pdf

4.4 सादा-पाठ रिपोर्ट (TXT)

पूर्ण रिपोर्ट का सादा-पाठ संस्करण परिणाम स्क्रीन से उत्पन्न किया जा सकता है। इसमें PDF के समान नैदानिक सामग्री होती है लेकिन EHR सिस्टम, ईमेल, या किसी भी टेक्स्ट एडिटर में आसानी से पेस्ट करने के लिए स्वरूपित है।

TXT रिपोर्ट में शामिल है: - दोनों आँखों के सभी मेट्रिक्स (PI अनुपात, दीर्घवृत्तता, गोलाकारता, विकेंद्रीकरण, ज़ोन निष्कर्ष) - पूर्ण ANW पैरामीटर अनुभाग (व्यास, परिधि, अनुपात, सेक्टर विवरण) - आयु-सामान्यीकृत तुलना - एनिसोकोरिया सारांश - शोध अवलोकन - पर्यवेक्षक नोट्स (यदि दर्ज किए हों)

TXT रिपोर्ट में फ़ोटो या थेरेपी अनुशंसा अनुभाग **शामिल नहीं** होते।

4.5 JSON डेटा निर्यात

JSON निर्यात पूर्ण विश्लेषण परिणाम तक मशीन-पठनीय पहुँच प्रदान करता है। यह बाहरी नैदानिक सॉफ़्टवेयर या शोध वर्कफ़्लो के साथ एकीकरण के लिए अभिप्रेत है।

शीर्ष-स्तरीय कुंजियाँ

```
{
  "date": "ISO 8601 UTC टाइमस्टैम्प",
  "practice": "क्लिनिक नाम (यदि सेट हो)",
  "person": { "name", "sex", "age", "mainComplaints" },
```

```
  "ageNorm": { "ageGroup", "expectedRange", "measuredMm", "status" },
  "anisocoria": { ... },
  "captureMetrics": { "odIrisDiameterPx", "osIrisDiameterPx", "sizeMatchPercent", "distanceMatchStatus" },
  "rightEye": { ... पूर्ण EyeAnalysisResult + anwAssessmentFull ... },
  "leftEye":  { ... पूर्ण EyeAnalysisResult + anwAssessmentFull ... },
  "bilateralANW": { "odRatio", "osRatio", "ratioDifference", "odStatus", "osStatus", "hasFunctionalFrustration" },
  "observerNotes": "मुक्त पाठ (यदि कोई हो)"
}
```

प्रत्येक आँख ऑब्जेक्ट में पूर्ण EyeAnalysisResult फ़ील्ड (पुपिल/आइरिस त्रिज्याएँ, विश्वास, सभी ज़ोन निष्कर्ष, विकेंद्रीकरण, दीर्घवृत्त, ANW) के साथ-साथ सेक्टर-स्तरीय विवरण के साथ anwAssessmentFull ब्लॉक शामिल है।

4.6 साझाकरण और फाइलिंग

Windows PDF और TXT फ़ाइलें Windows Documents फ़ोल्डर में सहेजी जाती हैं। उत्पन्न होने के बाद, पुष्टि स्नैकबार पूर्ण फ़ाइल पथ दिखाता है। फ़ाइलें तब ईमेल में संलग्न की जा सकती हैं, साझा ड्राइव पर कॉपी की जा सकती हैं, या मानक Windows फ़ाइल प्रबंधन के माध्यम से क्लाउड EMR पर अपलोड की जा सकती हैं।

Android / iOS Share (PDF बटन के बगल में शेयर आइकन) टैप करने के बाद, सिस्टम शेयर शीट खुलती है। आप PDF सीधे भेज सकते हैं: - ईमेल (Gmail, Outlook, आदि) - क्लाउड स्टोरेज (Google Drive, iCloud Drive, Dropbox) - मैसेजिंग ऐप (WhatsApp, Telegram, आदि) - प्रिंट (iOS पर AirPrint के माध्यम से या Android पर नेटवर्क प्रिंटर)

इतिहास से PDF पुनः उत्पन्न करना Scan History खोलें (Windows पर Ctrl + H, या Scan History बटन), एक रिकॉर्ड पर टैप करें, और परिणाम स्क्रीन सभी संग्रहीत विश्लेषण डेटा के साथ फिर से खुलती है। इतिहास दृश्य से PDF बटन पूरी तरह कार्यात्मक है, जिससे आप किसी भी समय रिपोर्ट पुनः उत्पन्न या साझा कर सकते हैं।

4.7 Windows नेटिव प्रिंट

अवलोकन

Windows नेटिव प्रिंट सुविधा वर्तमान विश्लेषण परिणाम सीधे Windows प्रिंट डायलॉग में भेजती है, जिससे आप पहले PDF फ़ाइल बनाए बिना रिपोर्ट प्रिंट कर सकते हैं।

कैसे उपयोग करें

विश्लेषण परिणाम स्क्रीन पर, **Print** बटन (प्रिंटर आइकन) दबाएँ। Windows का मानक प्रिंट डायलॉग खुलता है जिसमें सभी स्थापित प्रिंटर सूचीबद्ध होते हैं। प्रिंटर चुनें, पृष्ठ सेटिंग (अभिविन्यास, कागज़ आकार, प्रतियाँ) समायोजित करें, फिर **Print** दबाएँ।

प्रिंट सामग्री

प्रिंट आउटपुट PDF रिपोर्ट सामग्री से मेल खाता है, जिसमें शामिल हैं: रोगी जानकारी, आँख की छवियाँ, सभी विश्लेषण मेट्रिक्स, ज़ोन निष्कर्ष, और सक्षम प्राकृतिक चिकित्सा अनुशंसा अनुभाग।

नोट्स

- यह सुविधा केवल Windows डेस्कटॉप संस्करण पर उपलब्ध है।
- मोबाइल (Android / iOS) पर, AirPrint या नेटवर्क प्रिंटर के माध्यम से प्रिंट करने के लिए सिस्टम शेयर सुविधा का उपयोग करें।
- प्रिंटिंग के दौरान एक स्थापित और उपलब्ध प्रिंटर ड्राइवर आवश्यक है।

4.8 Excel स्कैन इतिहास निर्यात

अवलोकन

Excel निर्यात सुविधा पूर्ण स्कैन इतिहास डेटाबेस को एक स्वरूपित .xlsx स्प्रेडशीट फ़ाइल के रूप में निर्यात करती है, जो नैदानिक डेटा विश्लेषण, रोगी रिकॉर्ड प्रबंधन, और शोध कार्यप्रवाह को सुगम बनाती है।

कैसे निर्यात करें

Scan History खोलें (Ctrl + H), फिर टूलबार में **Excel** बटन दबाएँ। फ़ाइल उत्पन्न होने के बाद, पुष्टि स्नैकबार सहेजी गई फ़ाइल का पूर्ण पथ दिखाता है।

स्प्रेडशीट प्रारूप

कॉलम	सामग्री
रोगी नाम	रोगी सूचना प्रपत्र से
लिंग	पुरुष / महिला
आयु	पूर्ण वर्ष
मुख्य शिकायतें	चिकित्सक के नोट्स
स्कैन तिथि	ISO 8601 प्रारूप में UTC टाइमस्टैम्प
OD PI%	दाहिनी आँख का पुपिल-टू-आइरिस अनुपात
OS PI%	बाईं आँख का पुपिल-टू-आइरिस अनुपात
OD दीर्घवृत्तता%	दाहिनी आँख की दीर्घवृत्तता
OS दीर्घवृत्तता%	बाईं आँख की दीर्घवृत्तता
OD विकेंद्रीकरण%	दाहिनी आँख का केंद्र विस्थापन
OS विकेंद्रीकरण%	बाईं आँख का केंद्र विस्थापन

कॉलम	सामग्री
OD ANW%	दाहिनी आँख का स्वायत्त तंत्रिका वलय अनुपात
OS ANW%	बाईं आँख का स्वायत्त तंत्रिका वलय अनुपात
OD विश्वास%	दाहिनी आँख का हाइब्रिड विश्वास स्कोर
OS विश्वास%	बाईं आँख का हाइब्रिड विश्वास स्कोर
एनिसोकोरिया%	पूर्ण द्विपक्षीय अंतर
एनिसोकोरिया गंभीरता	सामान्य / हल्का / मध्यम / गंभीर
OD ग्रेड	A / B / C / D
OS ग्रेड	A / B / C / D

स्टाइलिंग

स्प्रेडशीट गहरे टील हेडर पंक्ति (सफेद टेक्स्ट), वैकल्पिक पंक्ति छायांकन, और बड़े रोगी डेटासेट में आसान स्क्रॉलिंग के लिए शीर्ष पर एक फ्रीज़ पेन का उपयोग करती है।

नोट्स

- यह सुविधा केवल Windows डेस्कटॉप संस्करण पर उपलब्ध है।
- निर्यातित फ़ाइल Windows Documents फ़ोल्डर में सहेजी जाती है।
- निर्यात में डेटाबेस के **सभी** स्कैन रिकॉर्ड शामिल हैं (रोगी द्वारा फ़िल्टर नहीं)। किसी विशिष्ट रोगी के डेटा के लिए, निर्यात के बाद Excel की अंतर्निहित फ़िल्टर सुविधा का उपयोग करें।

---

5. प्राकृतिक चिकित्सा थेरेपी पैनल

चार थेरेपी मॉड्यूल मुख्य आइरिस विश्लेषण के ऊपर **वैकल्पिक ओवरले** हैं। प्रत्येक पैनल विश्लेषण पाइपलाइन से ज़ोन निष्कर्ष (चपटेपन, उभार, और ANW बदलाव) लेता है और उन्हें एक विशिष्ट प्राकृतिक चिकित्सा ढाँचे पर मैप करता है। ये शैक्षिक और संदर्भ उपकरण हैं जो उन लाइसेंस प्राप्त चिकित्सकों के लिए अभिप्रेत हैं जो पहले से संबंधित पद्धति में प्रशिक्षित हैं।

नैदानिक अस्वीकरण। थेरेपी पैनल केवल शैक्षिक संदर्भ हैं। वे चिकित्सा सलाह नहीं हैं और नैदानिक निर्णयों के एकमात्र आधार के रूप में उपयोग नहीं किए जाने चाहिए। चिकित्सक किसी भी अनुशंसा के अनुप्रयोग के लिए पूरी तरह जिम्मेदार है।

5.1 थेरेपी मॉड्यूल सक्षम करना

प्रत्येक मॉड्यूल **Settings** में स्वतंत्र रूप से टॉगल किया जाता है। अक्षम मॉड्यूल कोई पैनल और कोई PDF अनुभाग नहीं उत्पन्न करते।

मॉड्यूल	सेटिंग कुंजी	डिफ़ॉल्ट
हर्बल अनुशंसाएँ	Herbal mode	बंद
पोषण अनुशंसाएँ	Nutrition mode	बंद
काइरोप्रैक्टिक सहसंबंध	Chiropractic mode	बंद
TCM सहसंबंध	TCM mode	बंद

किसी भी मॉड्यूल को चालू करें, फिर एक स्कैन चलाएँ। यदि विश्लेषण योग्य आइरिस ज़ोन निष्कर्ष पाता है, तो संबंधित पैनल परिणाम स्क्रीन पर एक टैब (या अनुभाग) के रूप में दिखाई देता है और PDF रिपोर्ट में जोड़ा जाता है।

5.2 ज़ोन निष्कर्ष थेरेपी पैनल को कैसे संचालित करते हैं

चारों इंजन एक ही आइरिस ज़ोन इनपुट पाइपलाइन साझा करते हैं:

योग्य निष्कर्ष प्रकार

निष्कर्ष प्रकार	बैज	रैंकिंग में भार
चपटापन (lacuna / crypts)	**FLAT**	गंभीरता × 1.2 (उच्चतम प्राथमिकता)
उभार (raised sector)	**PROT**	गंभीरता × 1.0
ANW बदलाव (ring displacement)	**ANW**	विचलन × 0.8

निष्कर्ष उनके भारित स्कोर द्वारा रैंक किए जाते हैं। प्रत्येक इंजन प्रदर्शित कार्डों की संख्या सीमित करता है: - हर्बल इंजन: **6 ज़ोन कार्ड** तक - पोषण इंजन: **6 ज़ोन कार्ड** तक - काइरोप्रैक्टिक इंजन: **5 ज़ोन कार्ड** तक - TCM इंजन: **5 ज़ोन कार्ड** तक

यदि कोई ज़ोन किसी ऐसे अंग पर मैप होता है जो डेटाबेस में कवर नहीं है, तो वह ज़ोन चुपचाप छोड़ दिया जाता है। कोई अनुशंसा कार्ड उत्पन्न नहीं होता।

OD / OS लेबलिंग प्रत्येक कार्ड पर एक आँख बैज (**OD** = दाहिनी / **OS** = बाईं) होती है ताकि चिकित्सक जान सके कि किस आँख ने निष्कर्ष उत्पन्न किया। आइरिस ज़ोन मानचित्र दोनों आँखों के बीच प्रतिबिंबित है: उदाहरण के लिए, 9 बजे का ज़ोन दाहिना फेफड़ा (OD) और बाँया फेफड़ा (OS) है; 3 बजे का ज़ोन बाँया हृदय/पेरीकार्डियम (OS) और दाहिना पीठ/फुस्फुस (OD) है।

5.3 हर्बल अनुशंसा पैनल

डेटा स्रोत हर्बल डेटाबेस (assets/therapy/herbal_database.json) 5,722-पृष्ठ के CNRI ज्ञान आधार से व्युत्पन्न है। यह इस प्रकार संरचित है:

स्थिति का नाम → जड़ी-बूटियों की सूची, प्रत्येक के साथ एक संदर्भ गिनती

संदर्भ गिनती दर्शाती है कि उस स्थिति के लिए उस जड़ी-बूटी का कितने स्रोत दस्तावेजों में उल्लेख किया गया। उच्च गिनती व्यापक क्रॉस-संदर्भ समर्थन का संकेत देती है।

यह कैसे काम करता है 1. इंजन ट्रिगर किए गए आइरिस ज़ोन से जुड़े अंग कीवर्ड लेता है। 2. यह डेटाबेस में सभी स्थिति नामों में केस-असंवेदनशील उपसर्ग खोज चलाता है। 3. प्रति ज़ोन **4 मिलान स्थितियाँ** तक लौटाई जाती हैं, प्रत्येक के साथ संदर्भ गिनती द्वारा रैंक की गई **6 जड़ी-बूटियाँ** तक। 4. ज़ोन इस प्रकार क्रमबद्ध होते हैं कि उच्चतम-गंभीरता वाला ज़ोन पहले आता है।

पैनल क्या दिखाता है

प्रत्येक अनुशंसा कार्ड प्रदर्शित करता है: - **आँख बैज** (OD/OS) और **निष्कर्ष बैज** (FLAT/PROT/ANW) - **ज़ोन नाम** और संबंधित अंग तंत्र - आइरिस विश्लेषण से **गंभीरता प्रतिशत** - **मिलान स्थितियाँ** — उस अंग से संबंधित 4 स्थिति नाम तक - प्रति स्थिति **जड़ी-बूटी सूची** — जड़ी-बूटी का नाम + संदर्भ गिनती चिप के रूप में; चिप टैप करने से स्रोत संदर्भ सूची खुलती है - **साक्ष्य नोट** — शीर्ष जड़ी-बूटी के लिए संदर्भों की कुल संख्या

अस्वीकरण पट्टी प्रत्येक हर्बल कार्ड के नीचे एक अस्वीकरण दिखाया जाता है और PDF में भी मुद्रित होता है। यह चिकित्सकों को याद दिलाता है कि जड़ी-बूटी-दवा अंतःक्रियाएँ मौजूद हैं और पेशेवर पर्यवेक्षण आवश्यक है।

Languages: Panel UI labels, iris-zone organ names in card headers, and herb remedy names (Phase 1) are fully localised into all 15 supported app languages. The active app language is applied automatically.

5.4 पोषण अनुशंसा पैनल

डेटा स्रोत पोषण डेटाबेस (assets/therapy/nutrition_database.json) अंग तंत्रों के इर्द-गिर्द संरचित है, प्रत्येक अंग प्रविष्टि में शामिल हैं: - **मुख्य पोषक तत्व** — विटामिन, खनिज, और कोफ़ैक्टर जो उस अंग का समर्थन करने के लिए जाने जाते हैं - **रंग-कोडित खाद्य पदार्थ** — 7 आहार रंगों में समूहीकृत खाद्य पदार्थ (लाल, नारंगी, पीला, हरा, नीला/बैंगनी, सफ़ेद, भूरा) - **सहायक जड़ी-बूटियाँ** — उस अंग से क्रॉस-संदर्भित पाक और औषधीय जड़ी-बूटियाँ - **अंग सहायता नोट्स** — आहार दृष्टिकोण के लिए संक्षिप्त नैदानिक तर्क

7-रंग आहार ढाँचा रंग प्रणाली फाइटोन्यूट्रिएंट साहित्य से ली गई है: प्रत्येक रंग समूह एंटीऑक्सीडेंट, फ्लेवोनॉइड और कोफ़ैक्टर का एक अलग स्पेक्ट्रम प्रदान करता है। पैनल रंग समूहों को दृश्य चिप के रूप में प्रस्तुत करता है ताकि चिकित्सक रोगियों को एक सहज खरीदारी गाइड दे सकें।

रंग समूह	प्रतिनिधि फाइटोन्यूट्रिएंट
लाल	लाइकोपीन, एंथोसायनिन
नारंगी	बीटा-कैरोटीन, हेस्पेरिडिन

रंग समूह	प्रतिनिधि फाइटोन्यूट्रिएंट
पीला	ल्यूटिन, ज़ेक्सैंथिन
हरा	क्लोरोफिल, सल्फोराफेन, फोलेट
नीला/बैंगनी	रेस्वेराट्रोल, एंथोसायनिन
सफ़ेद	क्वेर्सेटिन, एलिसिन (एलियम)
भूरा	लिग्नान, बीटा-ग्लूकान (साबुत अनाज)

जब एक आइरिस ज़ोन एकाधिक अंगों पर मैप होता है (जैसे निचला-आधार ज़ोन गुर्दे + अधिवृक्क + पैर पर मैप होता है), इंजन सभी मिलान अंगों से पोषक तत्व, खाद्य पदार्थ और जड़ी-बूटी सूचियाँ मर्ज करता है और डुप्लीकेट हटाता है। प्रत्येक कार्ड पर matchedOrgans सूची दिखाती है कि कौन से अंगों ने डेटा प्रदान किया।

पैनल क्या दिखाता है

प्रत्येक कार्ड प्रदर्शित करता है: - **ज़ोन और अंग**, निष्कर्ष प्रकार बैज, गंभीरता - **मुख्य पोषक तत्व** — प्राथमिकता क्रम में सूचीबद्ध - **रंग-खाद्य ग्रिड** — प्रति रंग समूह 4 खाद्य पदार्थ तक, रंगीन चिप के रूप में प्रदर्शित - **सहायक जड़ी-बूटियाँ** — हर्बल अनुशंसा मॉड्यूल से अलग छोटी जड़ी-बूटी चिप - **अंग सहायता नोट** — आहारीय फोकस के लिए एक-वाक्य नैदानिक तर्क

Languages: All panel UI labels, iris-zone organ names in card headers, and diet colour category names are fully localised into all 15 supported app languages.

5.5 काइरोप्रैक्टिक सहसंबंध पैनल

डेटा स्रोत मेरुदंड खंड डेटा सीधे ऐप में संकलित है (रनटाइम पर कोई बाहरी संपत्ति फ़ाइल लोड नहीं होती)। ज़ोन-से-खंड मैपिंग **pupillary-border iridology convention** का पालन करती है:

आइरिस घड़ी की स्थिति	मेरुदंड क्षेत्र
12 बजे (ऊपरी-केंद्रीय)	ऊपरी ग्रीवा C1–C4
10–11 / 1–2 बजे (ऊपरी)	मध्य/निचला ग्रीवा C4–C7
9 / 3 बजे (मध्य)	ऊपरी वक्ष T1–T6
7–8 / 4–5 बजे (निचला)	निचला वक्ष T7–T12
6 बजे (निचला-आधार)	काठ / त्रिक L1–S3

दोनों आँखें **एक ही मेरुदंड स्तंभ** पर मैप होती हैं — मेरुदंड मध्यरेखा में है, इसलिए एक ही घड़ी स्थिति पर OD और OS निष्कर्ष एक ही कशेरुका स्तर की ओर इशारा करते हैं।

पैनल क्या दिखाता है

प्रत्येक मेरुदंड खंड कार्ड प्रदर्शित करता है:

अनुभाग	सामग्री
खंड लेबल	जैसे “Upper Cervical C1–C4”
कशेरुकाएँ	सामान्य नामों के साथ व्यक्तिगत कशेरुकाएँ (जैसे C1 Atlas, C2 Axis)
तंत्रिका जड़ें	उस स्तर पर निकलने वाली तंत्रिका जड़ें
संक्रमित संरचनाएँ	उन तंत्रिकाओं द्वारा आपूर्ति किए गए अंग और ऊतक
Subluxation संकेतक	इस स्तर पर स्थिरीकरण से जुड़े क्लासिक लक्षण
प्रभावित मांसपेशियाँ	इस स्तर पर तंत्रिका समझौते में आमतौर पर शामिल मांसपेशियाँ
समायोजन दृष्टिकोण	क्षेत्र पर लागू मानक काइरोप्रैक्टिक तकनीकें
व्यायाम	सुधारात्मक व्यायाम, स्ट्रेच, और जीवनशैली सिफारिशें
आसन नोट	इस मेरुदंड क्षेत्र के लिए विशिष्ट एर्गोनोमिक या आसन मार्गदर्शन

स्रोत Winsor (1921) सहानुभूतिक खंडीय विकार अध्ययन; Cleveland Chiropractic College तंत्रिका-अंग चार्ट; Palmer पाठ्यपुस्तकें; Jensen और Angerer आइरिडोलॉजी संदर्भ।

5.6 TCM सहसंबंध पैनल

डेटा स्रोत TCM डेटा ऐप में संकलित है (कोई बाहरी फ़ाइल नहीं)। प्रत्येक आइरिस ज़ोन × आँख-पक्ष संयोजन एक विशिष्ट TCM अंग तंत्र प्रविष्टि पर मैप होता है। TCM मानचित्र आँख-पक्ष-विशिष्ट है: उदाहरण के लिए, मध्य-टेम्पोरल ज़ोन OD में **दाहिना फेफड़ा** और OS में **बाँया हृदय / पेरीकार्डियम** है — जो आइरिडोलॉजी आइरिस ज़ोन मानचित्र में पहले से मौजूद वही अंतर है।

पाँच तत्व ढाँचा प्रत्येक TCM अंग पाँच तत्वों (Wu Xing) में से एक से संबंधित है:

तत्व	रंग	ऋतु	जलवायु	स्वाद	भाव	ज्ञानेंद्रिय
काष्ठ (Wood)	हरा	वसंत	वायु	खट्टा	क्रोध / हताशा	आँखें
अग्नि (Fire)	लाल	ग्रीष्म	ताप	कड़वा	आनंद / चिंता	जीभ
पृथ्वी (Earth)	पीला	देर ग्रीष्म	नमी	मीठा	चिंता / अत्यधिक सोचना	मुँह

तत्व	रंग	ऋतु	जलवायु	स्वाद	भाव	ज्ञानेंद्रिय
धातु (Metal)	सफ़ेद/धूसर	शरद	शुष्कता	तीखा	शोक / दुख	नाक
जल (Water)	नीला/काला	शीत	ठंड	नमकीन	भय / इच्छाशक्ति	कान

पूरे पैनल में तत्व रंग कार्ड एक्सेंट के रूप में उपयोग किया जाता है।

पैनल क्या दिखाता है

प्रत्येक TCM कार्ड प्रदर्शित करता है:

अनुभाग	सामग्री
अंग जोड़ी	प्राथमिक अंग + युग्मित अंग (जैसे यकृत ↔ पित्ताशय)
तत्व पट्टी	तत्व नाम, ऋतु, जलवायु, भाव, स्वाद, प्रकृति (Yin/Yang)
मेरिडियन घड़ी	शिखर 2-घंटे ऊर्जा खिड़की (जैसे यकृत: रात 1–3 बजे)
मेरिडियन कार्य	TCM सिद्धांत में मुख्य शारीरिक भूमिकाएँ
शासन करता है	शासित शरीर ऊतक (जैसे यकृत कण्डरा, नाखून और आँखों पर शासन करता है)
पैटर्न	सामान्य TCM असंतुलन पैटर्न; प्रत्येक पैटर्न लक्षण, क्लासिकल हर्बल फ़ॉर्मूला और प्रमुख एक्यूपॉइंट सूचीबद्ध करता है
एक्यूपॉइंट	संक्षिप्त विवरण के साथ शीर्ष एक्यूप्रेशर/एक्यूपंक्चर बिंदु
पोषण करने वाले खाद्य पदार्थ	TCM आहार चिकित्सा में इस अंग को पोषण देने वाले खाद्य पदार्थ
संयमित करने वाले खाद्य पदार्थ	वे खाद्य पदार्थ जो अधिक सेवन पर इस अंग पर तनाव डाल सकते हैं

असंतुलन पैटर्न प्रत्येक पैटर्न कार्ड दिखाता है: - पैटर्न नाम (जैसे “Liver Qi Stagnation”, “Heart Blood Deficiency”) - बुलेट रूप में मुख्य लक्षण - क्लासिकल फ़ॉर्मूला नाम (जैसे *Xiao Yao San*, *Tian Wang Bu Xin Dan*) - प्राथमिक एक्यूपॉइंट (WHO मानक बिंदु कोड, जैसे LV3, HT7)

स्रोत Maciocia (2005), Deadman & Al-Khafaji (2007), WHO acupoint standards (2008), Pitchford, Flaws, और संकलित Jilin/Shanghai TCM पाठ।

5.7 थेरेपी पैनल एक साथ पढ़ना

चार पैनल **पूरक हैं, अनावश्यक नहीं**। एक चिकित्सक उपयोग कर सकता है:

- **हर्बल पैनल** → प्रभावित अंग तंत्र के लिए सबसे मजबूत क्रॉस-संदर्भ साक्ष्य वाले विशिष्ट वनस्पति एजेंटों की पहचान
- **पोषण पैनल** → उसी अंग के लिए 7-रंग खाद्य गाइड का उपयोग करके आहार प्रोटोकॉल बनाएँ
- **काइरोप्रैक्टिक पैनल** → उस अंग के साथ न्यूरो-कार्यात्मक संलिप्तता की सबसे अधिक संभावना वाला मेरुदंड स्तर पहचानें
- **TCM पैनल** → नैदानिक तस्वीर को पाँच तत्व सिद्धांत में ढाँचें, मेरिडियन बिंदु चुनें, और क्लासिकल फ़ॉर्मूला सुझाएँ

चारों एक ही आइरिस ज़ोन निष्कर्षों से लेते हैं, इसलिए वही चपटापन जो हर्बल अनुशंसा उत्पन्न करता है, पोषण, काइरोप्रैक्टिक और TCM पैनल में भी दिखाई देता है — जिससे चिकित्सक एकल आइरिस विश्लेषण सत्र से एक समन्वित बहु-पद्धति प्रोटोकॉल बना सकते हैं।

---

6. संवैधानिक आइरिडोलॉजी

संवैधानिक आइरिडोलॉजी दीर्घकालिक शारीरिक प्रवृत्तियों, अंग पूर्वस्वभाव, और संवैधानिक स्वास्थ्य पैटर्न की पहचान के लिए किसी व्यक्ति की विरासत में मिली आइरिस संरचना का मूल्यांकन है। PupilMetrics डॉ. जोसेफ डेक की वर्गीकरण प्रणाली को लागू करता है, जिसे डॉ. ब्रायन के. मार्सिया की CCVE पांडुलिपि द्वारा विस्तारित और टिप्पणीकृत किया गया है।

प्लेटफ़ॉर्म नोट: संवैधानिक प्रकार चयनकर्ता केवल **Windows डेस्कटॉप** पर उपलब्ध है। जब Windows सत्र के दौरान एक प्रकार चुना गया हो तो संवैधानिक पैनल और PDF अनुभाग सभी प्लेटफ़ॉर्म पर दिखाई देते हैं।

6.1 पृष्ठभूमि और सैद्धांतिक आधार

संवैधानिक आइरिडोलॉजी की उत्पत्ति जर्मन आइरिडोलॉजिस्ट डॉ. जोसेफ डेक के साथ हुई, जिनके 20वीं सदी के मध्य के कार्य ने आइरिस संरचनात्मक पैटर्न को व्यवस्थित रूप से दोहराने वाली संवैधानिक श्रेणियों में समूहीकृत किया। स्थलाकृतिक आइरिडोलॉजी (जो विशिष्ट आइरिस ज़ोन को विशिष्ट अंगों पर मैप करती है) के विपरीत, संवैधानिक टाइपिंग एक समग्र के रूप में आइरिस के **समग्र फाइबर बनावट, वर्णक पैटर्न और संरचनात्मक गुणों** पर केंद्रित है — रोगी की आधारभूत प्रतिक्रियाशीलता, शक्तियों और दीर्घकालिक संवेदनशीलता को समझने के लिए एक ढाँचा प्रदान करती है।

इस प्रणाली को रूसी चिकित्सा आइरिडोलॉजिस्ट प्रोफेसर सर्गेई वेल्होवर और यूरोपीय और सोवियत आइरिडोलॉजी परंपराओं में अन्य लोगों द्वारा आगे विकसित किया गया। डॉ. ब्रायन के. मार्सिया की CCVE पांडुलिपि (PupilMetrics

के कार्यान्वयन का ज्ञान आधार) डेक के मूल ढाँचे को जर्मन होम्योपैथिक शोध के साथ एकीकृत करती है, प्रत्येक संवैधानिक प्रकार को नैदानिक अभ्यास में प्रलेखित विशिष्ट होम्योपैथिक उपचार आत्मीयताओं से जोड़ती है।

मुख्य सिद्धांत: संवैधानिक प्रकार एक विरासत में मिले भूभाग का वर्णन करता है — यह *झुकाव और पूर्वस्वभाव* का संकेत देता है, वर्तमान रोग स्थितियों का नहीं। एक संवैधानिक पैटर्न सुझाव देता है कि कौन से अंग तंत्रों को रोगी के जीवनकाल में निगरानी या समर्थन की आवश्यकता हो सकती है, न कि आज तीव्र रूप से क्या गलत है। लक्षणों, इतिहास और अन्य परीक्षण निष्कर्षों के साथ नैदानिक सहसंबंध हमेशा आवश्यक है।

6.2 34 संवैधानिक प्रकार

PupilMetrics में छह समूहों में संगठित 34 संवैधानिक प्रकार शामिल हैं:

समूह 1 — लसीका (8 प्रकार)

लसीका संविधान हल्की-आँखों वाली आबादी में सबसे सामान्य है। आधार आइरिस आमतौर पर अच्छी तरह परिभाषित, रेशम-सदृश या लहरदार फाइबर के साथ हल्की नीली-धूसर होती है। उपप्रकार tophi (सफेदी वाले संयोजी-ऊतक जमाव), वर्णक और फाइबर व्यवस्था की उपस्थिति और चरित्र द्वारा परिभाषित किए जाते हैं।

प्रकार	मुख्य विशेषता	प्राथमिक प्रवृत्तियाँ
शुद्ध लसीका (Pure Lymphatic)	विरल वर्णक, विशिष्ट रेडियल फाइबर	लसीका जमाव, एलर्जी, ऊपरी-श्वसन कतर, आमवाती प्रवृत्ति
न्यूरोजेनिक संवेदनशील (Neurogenic Sensitive) *(Neurolymphatic)*	पतले, तंग, “कंघी-बालों” फाइबर	CNS संवेदनशीलता, माइग्रेन, स्वायत्त शिथिलता, तंत्रिका अतिसंवेदनशीलता
न्यूरोजेनिक मजबूत (Neurogenic Robust)	दो स्तरों पर मोटे रेडियल, transversals	अच्छी तंत्रिका जीवनशक्ति लेकिन सीरस झिल्ली संवेदनशीलता; अत्यधिक परिश्रम से तंत्रिका थकान
लसीका-हाइपोप्लास्टिक (Lymphatic-Hypoplastic)	मोटा कोलारेट, crypts, धुंधला पुपिल ज़ोन	बिगड़ा पाचन/अवशोषण, जठर अपर्याप्तता, कम प्रतिरोध
हाइड्रोजेनॉइड-हाइड्रोजेनिक	गोलाकार, अच्छी तरह परिभाषित सफेद-से-क्रीम tophi	तीव्र एलर्जी/स्रावी प्रवृत्ति, अस्थमा, एक्जिमा, मौसम-संबंधित आमवाद

प्रकार	मुख्य विशेषता	प्राथमिक प्रवृत्तियाँ
(Hydrogenoid-Hydrogenic)		
हाइड्रोजेनॉइड-आमवाती (Hydrogenoid-Rheumatic)	लसीका क्षेत्र से धागे-सदृश कनेक्शन के साथ tophi	आधार Hydrogenic से अधिक स्पष्ट आमवाती प्रवृत्ति; dysbiosis
क्लासिक आमवाती (Classic Rheumatic)	पारदर्शी tophi और wisps; scurf rim	स्रावी diathesis, स्ट्रेप्टोकोकल आमवाती समूह, जोड़ों का दर्द, दीर्घकालिक एलर्जी
आमवाती-यूरिक अम्लीय (Rheumatic-Uric Acidic)	stroma में उन्नत plaques और wisps	यूरिक एसिड diathesis; यूरेट पत्थर की प्रवृत्ति; यकृत/गुर्दे यूरिक एसिड चयापचय विकार

समूह 2 — रक्तजन्य (2 प्रकार)

रक्तजन्य संविधान को मखमल-सदृश बनावट और भारी वर्णक के साथ एकसमान गहरे भूरे रंग की आइरिस द्वारा परिभाषित किया जाता है। यह रक्त और चयापचय विकारों से जुड़ा है।

प्रकार	मुख्य विशेषता	प्राथमिक प्रवृत्तियाँ
रक्तजन्य I (Haematogenic I)	घनी मखमल-भूरी आइरिस, बालू-लकड़ी प्रकाश पैच	रक्त संरचना dyscrasia; यकृत और अग्न्याशय के चयापचय विकार
रक्तजन्य II (Haematogenic II)	भूरा श्वेतपटल वर्णक; अंतःस्रावी चिह्न	धमनीकाठिन्य, पित्त पथरी, बवासीर, phlebitis, थायरॉइड और अंतःस्रावी विकार

समूह 3 — पित्त / मिश्रित (9 प्रकार)

पित्त/मिश्रित आइरिस हल्के stroma पर फैले भूरे वर्णक को दर्शाती है — नीले-हरे अंडरटोन के साथ हल्की भूरी उपस्थिति उत्पन्न करती है। यकृत, पित्ताशय, और पित्त पथ प्राथमिक अंग संबद्धताएँ हैं।

प्रकार	मुख्य विशेषता	प्राथमिक प्रवृत्तियाँ
क्लासिक पित्त (Classic Biliary) *(Mixed Iris)*	हल्की भूरी आइरिस; घना पोषण ज़ोन वर्णक	यकृत/पित्ताशय जमाव; पाचन त्रुटियाँ; कब्ज, पेट फूलना, रक्त शर्करा अस्थिरता

प्रकार	मुख्य विशेषता	प्राथमिक प्रवृत्तियाँ
Ferrum Chromotosis	कोलारेट के चारों ओर सुनहरा-भूरा/लाल-भूरा वर्णक	यकृत parenchyma क्षति; वसा चयापचय कठिनाई; थकान; अवसाद
आमवाती-यूरिक अम्लीय-Dyscratic Gr.1	केंद्रीय heterochromia; plaques/tophi; यकृत ज़ोन में cramp rings	आमवाती रोग; यूरिक एसिड चयापचय विकार; जठर स्राव असंतुलन
आमवाती-यूरिक अम्लीय-Dyscratic Gr.2	मजबूत वर्णक; scurf rim; फैले यकृत वर्णक	बढ़ी पुरानी सूजन प्रवृत्ति (साइनसाइटिस, एपेंडिसाइटिस, टॉन्सिलाइटिस)
आमवाती-Dyscratic-यकृत (Rheumatic-Dyscratic-Hepatic)	विशिष्ट tophi/plaque वर्णक; यकृत-ज़ोन अंधेरा होना	यकृत शिथिलता के साथ संयुक्त पुरानी आमवाद; dysbiosis
आमवाती-यूरिक अम्लीय-Dyscratic-यकृत	पूर्ण-आइरिस वर्णक; यूरिक एसिड बादल; उन्नत plaques	पुरानी आमवाद, यूरिक एसिड जटिलताएँ, यकृत और पित्त संलिप्तता
आमवाती-Arthrotic	मिश्रित आइरिस; भूरा/पीला tophi वर्णक; सीमा वर्णक	Arthrotic पुरानी आमवाती रोग; यकृत/गुर्दे चयापचय अनियमितता
आमवाती-Arthrotic-Dyscratic	मजबूत tophi/plaque वर्णक; यूरिक एसिड कणिकाएँ	अपक्षयी संयुक्त रोग; अपच; जठर स्राव विकार
Arthrotic-Dyscratic-Dysenzymatic	रक्तजन्य संक्रमण; आमवाती plaques; पेट-क्षेत्र रूपरेखा	यकृत, अग्न्याशय, GI विकार; बढ़ा यूरिक एसिड, रक्त लिपिड, रक्त शर्करा

समूह 4 — रोगात्मक संविधान (6 प्रकार)

रोगात्मक संविधान प्राथमिक आइरिस रंग की परवाह किए बिना lacunae, दोष चिह्नों, या कॉर्नियल संकेतों के रूप में पहचाने जाने योग्य विरासत में मिले संरचनात्मक कमजोरी पैटर्न का प्रतिनिधित्व करते हैं।

प्रकार	मुख्य विशेषता	प्राथमिक प्रवृत्तियाँ
ग्रंथि रोगात्मक (Glandular Pathological)	कोलारेट के चारों ओर पंखुड़ी-पैटर्न lacunae; फैला कोलारेट	अंतःस्रावी/बाह्यस्रावी ग्रंथि कमजोरी; मधुमेह पूर्वस्वभाव; चिंता, अवसाद
इम्युनो-रोगात्मक (Immuno-Pathological)	धूसर/काले पदार्थ-दोष बिंदु; अनुपस्थित या टूटी frill	कम प्रतिरक्षा प्रतिरोध; बार-बार संक्रमण; कम शारीरिक धैर्य
हृदय-रोगात्मक (Cardio-Pathological)	frill पर 3 बजे (हृदय ज़ोन) पर खुला दोष चिह्न	जन्मजात बाईं हृदय अपर्याप्तता जोखिम; endocarditis/myocarditis संवेदनशीलता
वनस्पतिक-स्पास्टिक (Vegetative-Spastic) *(Larvate Tetanic)*	Cramp rings (वृत्ताकार संकुचन खाँचे); रेडियल तह	बढ़ा न्यूरोमस्कुलर तनाव; ऐंठन; माइग्रेन; चिंता; हाइपोकैल्सेमिया
मेसेनकाइमल रोगात्मक (Mesenchymal Pathological) *(Weak Connective Tissue)*	बड़े, असंख्य lacunae; हनीकॉम्ब पैटर्न; अनियमित कोलारेट	विरासत में मिली संयोजी ऊतक कमजोरी; वैरिकोसिटी; prolapse; मेरुदंड subluxations; फ्रैक्चर
लिपेमिक रोगात्मक (Lipaemic Pathological)	Arcus senilis / कोलेस्ट्रॉल रिंग (कॉर्नियल संकेत, आइरिस नहीं)	बढ़े रक्त लिपिड; समयपूर्व धमनीकाठिन्य; स्ट्रोक जोखिम; यकृत/वसा चयापचय विकार

समूह 5 — सिंड्रोम (6 प्रकार)

सिंड्रोम परिभाषित आइरिस क्षेत्रों में lacunae पैटर्न के रूप में दृश्यमान विशिष्ट अंग युग्मनों से संबंधित संयुक्त संवैधानिक अभिव्यक्तियों का प्रतिनिधित्व करते हैं।

प्रकार	मुख्य विशेषता	प्राथमिक प्रवृत्तियाँ
हृदय-गुर्दे (Cardio-Renal)	हृदय और गुर्दे दोनों क्षेत्रों में lacunae (बाईं आइरिस); scurf rim	बाईं हृदय + गुर्दे की अपर्याप्तता; शोफ; श्वासकष्ट; मध्य आयु में शुरू
हृदय-उदर (Cardio-Abdominal)	बड़ा हृदय lacuna; बृहदान्त्र lacunae; splenic flexure में फैला कोलारेट	बृहदान्त्र जमाव यांत्रिक रूप से हृदय पर दबाव डालता है; पेट फूलना; हृदय श्वासकष्ट
अग्न्याशय (Pancreatic)	अग्न्याशय क्षेत्र और ब्रोन्कियल ज़ोन में lacunae	बहु-ग्रंथि अपर्याप्तता; वंशानुगत ब्रोन्कियल और अग्न्याशय कमजोरी; बचपन के संक्रमण
यकृत-जठर (Hepato-Gastric)	यकृत ज़ोन पर यकृत वर्णक; pylorus से यकृत ज़ोन तक रेडियल/अनुप्रस्थ रेखा	यकृत/पित्ताशय गड़बड़ी; संभावित क्षरण अल्सर; पीलिया प्रवृत्ति
यकृत-प्लीहा (Hepato-Lienal)	गंदा पीला ciliary वर्णक; गहरा प्लीहा क्षेत्र (splenic triad)	प्लीहा वृद्धि; शिरापरक जमाव; वायरल संक्रमण; अग्न्याशय उत्सर्जन शिथिलता
यकृत-गुर्दे (Hepato-Renal)	हरा-भूरा-पीला "यकृत आइरिस"; यकृत-गुर्दे ज़ोन में transversals	यकृत और गुर्दे के विकारों की पूरी श्रृंखला; खराब खाद्य सहिष्णुता; हाइपोटेंशन

समूह 6 — पूर्व-कैंसर संविधान (3 प्रकार)

पूर्व-कैंसर संविधान पुरानी विषाक्तता, चयापचय प्रतिधारण और बढ़ी नवोप्लाज्म जोखिम से जुड़े विरासत में मिले miasmatic भूभाग का वर्णन करते हैं। इन्हें नैदानिक व्याख्या में सबसे अधिक सावधानी की आवश्यकता है और पूर्ण नैदानिक संदर्भ के बिना कभी भी रोगी को नहीं बताना चाहिए।

प्रकार	मुख्य विशेषता	प्राथमिक प्रवृत्तियाँ
Psoric	crypts के साथ ढीला ciliary ज़ोन; कोलारेट के पास खुले/बंद lacunae; असमान पुपिल	प्रतिरक्षा तंत्र विकृति; एलर्जी रोग; त्वचा विस्फोट; कम दवा सहिष्णुता
Sycotic	गहरा पुपिल ज़ोन; संकुचन खाँचों से उज्जवल ciliary ज़ोन; scurf rim	वायरल/जीवाणु प्रतिरक्षा संवेदनशीलता; अंतःस्रावी गड़बड़ी; condyloma; गठिया
Carbon Nitrogen	गहरे पुपिल crypts; पीला-भूरा humoral ज़ोन; scurf rim; splenic triad	कार्बनिक/नाइट्रोजन अपशिष्ट संचय; प्रतिधारित विषाक्तता से नवोप्लाज्म प्रवृत्ति; धमनीकाठिन्य

6.3 संवैधानिक प्रकार का चयन

संवैधानिक प्रकार चयन **"Both Eyes Captured"** स्क्रीन पर किया जाता है, जो दोनों बाईं और दाहिनी आँख की फ़ोटो खींचे जाने के बाद दिखाई देती है। इस समय चिकित्सक के पास दोनों आँख छवियाँ साथ-साथ दृश्यमान होती हैं — संवैधानिक मूल्यांकन का उचित क्षण, क्योंकि डेक की प्रणाली दोनों आइरिस के एक साथ मूल्यांकन की आवश्यकता है।

एक प्रकार चुनने के लिए (केवल Windows डेस्कटॉप):

1. दाहिनी आँख कैप्चर पूर्ण करें (चरण 1 of 2)।
2. बाईं आँख कैप्चर पूर्ण करें। जब दोनों छवियाँ मौजूद हों तो स्क्रीन शीर्षक **"Both Eyes Captured"** में बदल जाता है।
3. आँख छवि जोड़ी के नीचे स्क्रॉल करें। **"Constitutional Type (Optional)"** लेबल वाला एम्बर-बॉर्डर वाला पैनल दिखाई देता है।
4. इसे खोलने के लिए ड्रॉपडाउन पर क्लिक करें। प्रकार गैर-चयन योग्य समूह विभाजकों के साथ समूह द्वारा व्यवस्थित हैं।
5. उपयुक्त प्रकार चुनें। प्रकार नाम ड्रॉपडाउन के नीचे पुष्टि की जाती है।
6. संवैधानिक अनुभाग को विश्लेषण और PDF से पूरी तरह छोड़ने के लिए ड्रॉपडाउन को **"None (not assessed)"** पर छोड़ें।
7. आगे बढ़ने के लिए **Analyze Both Eyes** टैप करें।

सत्र बनाए रखना: चुना गया प्रकार वर्तमान सत्र के लिए मेमोरी में रखा जाता है। यदि आप Both-Eyes-Captured स्क्रीन पर वापस जाते हैं, तो पहले चुना गया प्रकार बहाल हो जाता है। जब होम स्क्रीन से एक नया स्कैन सत्र शुरू होता है तो चयन साफ हो जाता है।

मूल्यांकन दृष्टिकोण: संवैधानिक टाइपिंग के लिए अनुभव और आदर्श रूप से आवर्धन (स्लिट लैम्प या आइरिस्कोप) के तहत आइरिस के मूल्यांकन की आवश्यकता होती है। चिकित्सक को विचार करना चाहिए:

- **आइरिस आधार रंग** — नीला-धूसर → लसीका समूह; गहरा भूरा → रक्तजन्य; हल्का भूरा/मिश्रित → पित्त/मिश्रित
- **फाइबर घनत्व और बनावट** — तंग/रेशम-सदृश बनाम ढीला/लहरदार बनाम lacunae के साथ मोटे बुने
- **Tophi और plaques** — संयोजी-ऊतक जमाव की उपस्थिति, परिभाषा और रंग
- **वर्णक पैटर्न** — केंद्रीय heterochromia, scurf rim, यकृत-ज़ोन वर्णक, फैले धब्बे
- **विशेष संरचनाएँ** — cramp rings, हृदय-ज़ोन दोष चिह्न, arcus senilis/lipaemic ring

जब संवैधानिक समूह स्पष्ट हो लेकिन सटीक उपप्रकार अनिश्चित हो, तो आधार प्रकार (जैसे *Pure Lymphatic*, *Classic Biliary*, *Haematogenic I*) चुनना एक जटिल उपप्रकार का अनुमान लगाने से बेहतर है।

6.4 विश्लेषण परिणामों में संवैधानिक पैनल

जब एक संवैधानिक प्रकार चुना गया हो, तो विश्लेषण परिणाम स्क्रीन में एक एम्बर-बॉर्डर वाला **Constitutional Iridology** पैनल दिखाई देता है, जो **द्विपक्षीय तुलना कार्ड के बाद और** Natural Medicine Therapy **पैनल से पहले** स्थित होता है।

पैनल में तीन संकुचनीय अनुभाग हैं:

अनुभाग	सामग्री	डिफ़ॉल्ट
Iris Description	इस संवैधानिक प्रकार को परिभाषित करने वाली आइरिस संरचनात्मक और वर्णक विशेषताओं का पूर्ण विवरण	विस्तृत
Health Predispositions	इस संविधान से जुड़े अंग तंत्रों, रोग प्रवृत्तियों और शारीरिक पैटर्न की बुलेट सूची	विस्तृत
Homeopathic Remedies	डॉ. मार्सिया के CCVE शोध से इस प्रकार के लिए संवैधानिक आत्मीयता वाले जर्मन होम्योपैथिक उपचारों को दिखाने वाले चिप टैग	संकुचित

किसी भी अनुभाग हेडर को स्वतंत्र रूप से विस्तृत या संकुचित करने के लिए टैप करें।

ज़ोन निष्कर्षों से संबंध: संवैधानिक पैनल स्वचालित आइरिस ज़ोन विश्लेषण से स्वतंत्र है। ज़ोन निष्कर्ष (चपटेपन, उभार, ANW बदलाव) वर्तमान या अर्जित परिवर्तनों को दर्शाते हैं; संवैधानिक प्रकार विरासत में मिले संरचनात्मक भूभाग को दर्शाता है। दोनों दृष्टिकोण पूरक हैं और एक साथ पढ़ने के लिए अभिप्रेत हैं।

6.5 PDF रिपोर्ट में संवैधानिक अनुभाग

जब एक संवैधानिक प्रकार चुना जाता है, तो निर्यातित PDF में द्विपक्षीय ANW (कोलारेट) मूल्यांकन और Natural Medicine थेरेपी अनुभागों के बीच एक समर्पित **Constitutional Iridology** अनुभाग शामिल होता है।

PDF अनुभाग एक हल्के, प्रिंट-अनुकूलित लेआउट का उपयोग करता है:

भाग	दिखावट
हेडर बार	गर्म क्रीम पृष्ठभूमि — संविधान नाम बोल्ड में, समूह बैज ठोस एम्बर में
Iris Description	हल्की नीली टिंट पृष्ठभूमि, काला बॉडी टेक्स्ट
Health Predispositions	हल्की आड़ू टिंट, काले रंग में डैश-बुलेट सूची
Homeopathic Remedies	हल्की हरी टिंट, गहरे हरे टेक्स्ट और बॉर्डर के साथ उपचार चिप

भाग	दिखावट
फुटर	धूसर इटैलिक — *“Based on Dr. Josef Deck’s Constitutional Iridology — for educational reference only.”*

यदि कोई संवैधानिक प्रकार नहीं चुना गया, तो यह अनुभाग PDF से पूरी तरह छोड़ दिया जाता है।

6.6 नैदानिक मार्गदर्शन और सीमाएँ

प्रशिक्षण आवश्यक है। सटीक संवैधानिक टाइपिंग के लिए आइरिडोलॉजी में औपचारिक प्रशिक्षण आवश्यक है। संवैधानिक आइरिडोलॉजी से अपरिचित चिकित्सकों को इस सुविधा का नैदानिक रूप से उपयोग करने से पहले समर्पित प्रशिक्षण पूरा करना चाहिए।

निदान नहीं है। संवैधानिक पैटर्न विरासत में मिली प्रवृत्तियों का वर्णन करते हैं, निदान नहीं। हृदय-रोगात्मक संविधान वाले रोगी में विरासत में मिला संरचनात्मक पूर्वस्वभाव है — जरूरी नहीं कि उन्हें हृदय रोग हो। संवैधानिक निष्कर्षों की व्याख्या हमेशा रोगी के पूर्ण इतिहास, लक्षणों और पारंपरिक चिकित्सा मूल्यांकन के साथ की जानी चाहिए।

होम्योपैथिक उपचार। प्रत्येक प्रकार के लिए सूचीबद्ध उपचार आत्मीयताएँ CCVE शोध आधार से पारंपरिक जर्मन होम्योपैथिक-आइरिडोलॉजी सहसंबंधों को दर्शाती हैं। वे **केवल शैक्षिक संदर्भ** के लिए प्रदान की जाती हैं। होम्योपैथिक निर्धारण व्यक्तिगत है और औपचारिक होम्योपैथिक प्रशिक्षण की आवश्यकता है; संवैधानिक प्रकार अकेले एक prescription नहीं बनाता।

पूर्व-कैंसर संविधान। Psoric, Sycotic और Carbon Nitrogen प्रकारों पर पारंपरिक संवैधानिक आइरिडोलॉजी में “पूर्व-कैंसर” लेबल है। यह एक विरासत में मिले चयापचय भूभाग का वर्णन करता है, कैंसर की भविष्यवाणी या निदान नहीं। इन निष्कर्षों को **कभी नहीं** एक योग्य ऑन्कोलॉजिस्ट द्वारा पूर्ण मूल्यांकन के बिना कैंसर जोखिम के रूप में संप्रेषित किया जाना चाहिए। उन न्यायक्षेत्रों में चिकित्सकों को विशेष सावधानी बरतनी चाहिए जहाँ ऐसा संचार एक अनलाइसेंस प्राप्त नैदानिक बयान हो सकता है।

केवल Windows पर चयन। संवैधानिक ड्रॉपडाउन केवल Windows डेस्कटॉप पर उपलब्ध है। यदि Windows सत्र के दौरान एक प्रकार चुना गया था तो संवैधानिक पैनल और PDF अनुभाग सभी प्लेटफ़ॉर्म पर दिखाई देंगे — लेकिन मोबाइल पर प्रकार संशोधित नहीं किया जा सकता।

---

7. PDF रिपोर्ट निर्यात करना

7.1 PDF आउटपुट को क्या प्रभावित करता है

PDF रिपोर्ट उस समय एकत्रित होती है जब आप निर्यात बटन टैप करते हैं। कई सेटिंग्स इसकी अंतिम सामग्री को प्रभावित करती हैं:

सेटिंग	PDF पर प्रभाव
Include images in PDF (डिफ़ॉल्ट रूप से चालू)	OD और OS फ़ोटो पृष्ठ 1 पर साथ-साथ एम्बेड किए गए हैं। इसे बंद करने पर छोटा, केवल-पाठ दस्तावेज़ बनता है
Practice / Clinic name	प्रत्येक पृष्ठ हेडर पर रिपोर्ट शीर्षक के नीचे टील बैनर में दिखाई देता है
Language	पूरी रिपोर्ट — अनुभाग हेडिंग, मेट्रिक लेबल, स्थिति लेबल, निष्कर्ष विवरण — वर्तमान सक्रिय ऐप भाषा में उत्पन्न होती है
Herbal / Nutrition / Chiropractic / TCM mode	प्रत्येक सक्षम मॉड्यूल रिपोर्ट के अंत में एक अनुभाग जोड़ता है, लेकिन केवल तब जब कम से कम एक योग्य निष्कर्ष मौजूद हो
Auto-save PDF (डिफ़ॉल्ट रूप से बंद)	सक्षम होने पर, PDF मैनुअल टैप की आवश्यकता के बिना प्रत्येक विश्लेषण के अंत में स्वचालित रूप से सहेजी जाती है

7.2 रिपोर्ट भाषा

PDF निर्यात के समय सक्रिय इंटरफ़ेस भाषा का उपयोग करके उत्पन्न की जाती है। सभी स्थानीयकरण योग्य स्ट्रिंग — मेट्रिक नाम, ज़ोन निष्कर्ष विवरण, ANW स्थिति लेबल, आयु समूह नाम, और थेरेपी अनुभाग हेडिंग सहित — ऑन-स्क्रीन इंटरफ़ेस द्वारा उपयोग किए जाने वाले उन्हीं स्थानीयकरण तालिकाओं से ली जाती हैं।

समर्थित भाषाएँ: अंग्रेजी, स्पेनिश, पुर्तगाली (ब्राजील), फ्रेंच, जर्मन, जापानी, कोरियाई, इतालवी।

किसी विशिष्ट भाषा में रिपोर्ट निर्यात करने के लिए, PDF बटन टैप करने से पहले Settings में ऐप भाषा बदलें। आप तुरंत बाद वापस बदल सकते हैं।

7.3 फ़ाइल नामकरण और सहेजने का स्थान

फ़ाइल नाम प्रारूप

PupilMetrics_<PatientName>_<YYYY-MM-DD_HH-mm>.pdf

रोगी के नाम में रिक्त स्थान संरक्षित रहते हैं। टाइमस्टैम्प स्थानीय समय में है।

सहेजने का स्थान

प्लेटफ़ॉर्म	डिफ़ॉल्ट सहेजने का पथ
Windows	%USERPROFILE%\Documents\PupilMetrics_<name>_<date>.pdf
Android	ऐप दस्तावेज़ निर्देशिका (Files ऐप के माध्यम से पहुँच योग्य)
iOS	ऐप दस्तावेज़ निर्देशिका; Files, iCloud, आदि पर भेजने के लिए Share का उपयोग करें

ऑटो-सेव जब Auto-save PDF सक्षम हो, तो विश्लेषण पूरा होने के तुरंत बाद फ़ाइल चुपचाप लिखी जाती है। कोई डायलॉग नहीं दिखता। एक स्नैकबार पथ की पुष्टि करता है। मोबाइल पर, फ़ाइल स्थानीय रूप से सहेजी जाती है; फिर आप इसे मैन्युअल रूप से साझा कर सकते हैं।

7.4 छवि संपीड़न

जब छवियाँ शामिल की जाती हैं, तो PDF फ़ाइल का आकार प्रबंधनीय रखने के लिए एम्बेड करने से पहले प्रत्येक आँख फ़ोटो संपीड़ित की जाती है: - अधिकतम चौड़ाई: **2,000 पिक्सेल** - JPEG गुणवत्ता: **85%**

बहुत बड़ी आइरिस्कोप छवियाँ (जैसे पूर्ण 5 MP रिज़ॉल्यूशन पर Dino-Lite) स्वचालित रूप से छोटी की जाती हैं। यह मुद्रित आउटपुट में नैदानिक विवरण की दृश्यमान हानि के बिना विशिष्ट PDF आकार को 1–4 MB सीमा में रखता है।

7.5 PDF पुनः उत्पन्न करना

स्कैन इतिहास में संग्रहीत किसी भी पिछले स्कैन की PDF किसी भी समय पुनः उत्पन्न की जा सकती है:

1. स्कैन इतिहास खोलें (Windows पर Ctrl + H, या Scan History बटन)।
2. स्कैन रिकॉर्ड पर टैप करें।
3. पूर्ण परिणाम स्क्रीन सभी संग्रहीत डेटा के साथ फिर से खुलती है।
4. एक नई रिपोर्ट उत्पन्न करने के लिए PDF बटन टैप करें।

पुनः उत्पन्न PDF **वर्तमान** ऐप भाषा और **वर्तमान** क्लिनिक नाम सेटिंग का उपयोग करेगी, जो सेटिंग्स बदले जाने पर मूल स्कैन से भिन्न हो सकती है।

---

8. सेटिंग्स और अनुकूलन

सेटिंग्स SharedPreferences के माध्यम से संग्रहीत की जाती हैं और ऐप पुनः आरंभ के बाद भी बनी रहती हैं। Windows पर वे ऐप अपडेट के बाद भी बनी रहती हैं। कोई समर्पित Settings स्क्रीन नहीं है — सभी सेटिंग्स **title-bar menu** (Windows) या मोबाइल पर **main menu** से पहुँच योग्य हैं।

8.1 सम्पूर्ण सेटिंग्स संदर्भ

कैमरा और कैप्चर

सेटिंग	डिफ़ॉल्ट	विकल्प / सीमा	प्रभाव
Preferred camera	Dino-Lite	dino_lite, usb_camera, auto_detect	कैमरा मोड चयनकर्ता पृष्ठ पर कैमरा स्रोत पूर्व-चुनता है

सेटिंग	डिफ़ॉल्ट	विकल्प / सीमा	प्रभाव
Default zoom	1.0×	1.0× – 4.0×	मानक कैमरा खुलने पर लागू प्रारंभिक ज़ूम स्तर

ज़ूम स्लाइडर 0.0–1.0 के संग्रहीत मूल्य को 1.0×–4.0× की प्रदर्शन सीमा पर मैप करता है (सूत्र: display = 1.0 + stored × 3.0)। ज़ूम को 0 stored = 1.0× display (कोई ज़ूम नहीं) पर सेट करना।

रिपोर्ट और PDF

सेटिंग	डिफ़ॉल्ट	प्रभाव
Auto-save PDF	बंद	प्रत्येक विश्लेषण के अंत में PDF स्वचालित रूप से सहेजें
Include images in PDF	चालू	PDF में OD/OS फ़ोटो एम्बेड करें; फ़ाइल आकार कम करने के लिए बंद करें

विश्लेषण प्रदर्शन

सेटिंग	डिफ़ॉल्ट	प्रभाव
Show ML comparison	चालू	चिकित्सक संदर्भ के लिए परिणाम स्क्रीन पर क्लासिकल CV परिणाम के साथ ML मॉडल के कच्चे आउटपुट मान प्रदर्शित करता है
Show zone overlay	चालू	परिणाम स्क्रीन पर आइरिस फ़ोटो पर इंटरैक्टिव पोलर ज़ोन ओवरले सक्षम करता है; निष्कर्ष विवरण देखने और पर्यवेक्षक नोट्स जोड़ने के लिए ज़ोन टैप करें

अभ्यास जानकारी

सेटिंग	डिफ़ॉल्ट	प्रभाव
Practice / Clinic name	*(खाली)*	यहाँ दर्ज किया गया टेक्स्ट (या रोगी जानकारी फ़ॉर्म पर) प्रत्येक रिपोर्ट हेडर में टील बैनर के रूप में दिखाई देता है

प्राकृतिक चिकित्सा मॉड्यूल

सेटिंग	डिफ़ॉल्ट	प्रभाव
Herbal mode	बंद	हर्बल अनुशंसा पैनल और PDF अनुभाग सक्षम करें
Nutrition mode	बंद	7-रंग आहार पोषण पैनल और PDF अनुभाग सक्षम करें
Chiropractic mode	बंद	काइरोप्रैक्टिक मेरुदंड सहसंबंध पैनल और PDF अनुभाग सक्षम करें
TCM mode	बंद	पारंपरिक चीनी चिकित्सा मेरिडियन पैनल और PDF अनुभाग सक्षम करें

सभी चार थेरेपी टॉगल स्वतंत्र हैं। केवल अपने अभ्यास से संबंधित पद्धतियाँ सक्षम करें।

8.2 भाषा

ऐप 15 भाषाओं के साथ आता है। भाषा चयनकर्ता (Windows पर शीर्षक पट्टी में ग्लोब आइकन, या मोबाइल पर मुख्य मेनू में भाषा विकल्प) से भाषा बदलें।

कोड	भाषा
en	English
es	Spanish
pt_BR	Portuguese (Brazil)
pt	Portuguese (Portugal)
fr	French
de	German
ja	Japanese
ko	Korean
it	Italian
zh	Chinese (Simplified)
ar	Arabic
hi	Hindi
pl	Polish

कोड	भाषा
ru	Russian
tr	Turkish

अरबी नोट: जब भाषा अरबी (ar) पर सेट की जाती है, तो पूरा ऐप दाएँ-से-बाएँ (RTL) लेआउट में काम करता है। PDF रिपोर्ट भी RTL लेआउट के साथ उत्पन्न होती हैं।

भाषा प्राथमिकता सत्रों के बीच याद रखी जाती है। PDF रिपोर्ट निर्यात के समय सक्रिय भाषा का पालन करती है (अनुभाग 7.2 देखें)।

8.3 ज़ोन ओवरले और पर्यवेक्षक टिप्पणियाँ

जब **Show zone overlay** चालू हो, तो परिणाम स्क्रीन पर आइरिस फ़ोटो एक इंटरैक्टिव पोलर ओवरले प्रदर्शित करती है। प्रत्येक घड़ी-घंटे सेक्टर टैप करने योग्य है:

- **पर्यवेक्षक नोट्स** के लिए एक टेक्स्ट फ़ील्ड के साथ उस ज़ोन के सभी FLAT/PROT/ANW निष्कर्ष, संबंधित अंग तंत्र दिखाने वाला उसका विवरण पैनल खोलने के लिए किसी भी ज़ोन पर टैप करें।
- प्रत्येक टैप किया गया ज़ोन Zone Name — Organ System प्रारूप में **स्वचालित रूप से पर्यवेक्षक नोट्स फ़ील्ड में जोड़ा जाता है**। एक ही ज़ोन को दो बार टैप करने से डुप्लीकेट प्रविष्टि नहीं बनेगी।
- स्वतः-पॉप्युलेट प्रविष्टियों के साथ पर्यवेक्षक नोट्स फ़ील्ड में सीधे अतिरिक्त मुक्त-पाठ टिप्पणियाँ लिखी जा सकती हैं।
- पर्यवेक्षक नोट्स “Observer Notes / Zone Overlay” के अंतर्गत TXT रिपोर्ट और PDF रिपोर्ट दोनों में एक नामित अनुभाग के रूप में शामिल हैं।
- नोट्स सत्र-स्थानीय हैं — वे सत्रों के बीच डेटाबेस में संग्रहीत नहीं होते।

Iris Sign Finder (Finding जोड़ें)

पर्यवेक्षक नोट्स फ़ील्ड के नीचे, एक **Add Finding** पैनल चिकित्सक को वर्तमान में चुने गए ज़ोन के लिए संरचित आइरिस चिह्न अवलोकन रिकॉर्ड करने की अनुमति देता है। यह Bexel IRINA नैदानिक वर्गीकरण प्रणाली पर आधारित है।

वर्कफ़्लो:

1. पोलर ओवरले पर किसी भी ज़ोन पर टैप करें — ज़ोन नाम और अंग तंत्र प्रदर्शित और लॉक हैं।
2. पैनल विस्तृत करने के लिए एम्बर **Add Finding** हेडर पर टैप करें।
3. ड्रॉपडाउन से एक **Anomaly type** चुनें। अंग-विशिष्ट प्रकार स्वचालित रूप से सूची के शीर्ष पर दिखाई देते हैं:

Anomaly type	नोट्स
Stroma change	संरचनात्मक फाइबर परिवर्तन; एक उपप्रकार चुनें

Anomaly type	नोट्स
Organic pigment spot	वर्णक जमाव; स्वतः-नैदानिक निष्कर्ष उत्पन्न करता है
Slagging	माइक्रोसर्कुलेशन / संयोजी ऊतक परिवर्तन; स्वतः-निष्कर्ष
Toxic radii	रेडियल sulci पैटर्न; एक उपप्रकार चुनें
Heterochromia	वर्णक भिन्नताएँ; एक उपप्रकार चुनें
Scurf rim *(केवल फेफड़े के ज़ोन)*	स्थानीय नशा संकेतक; स्वतः-निष्कर्ष
Adaptive rings / arcs *(केवल फेफड़े के ज़ोन)*	ब्रोंकोस्पास्टिक पूर्वस्वभाव; स्वतः-निष्कर्ष
Autonomous wreath anomaly *(केवल हृदय ज़ोन)*	हृदय-संबंधी ज़ोन में ANW अनियमितता

4. यदि चुने गए प्रकार में **उपप्रकार** हैं, तो उचित चिप पर टैप करें (जैसे *Lacunae*, *Hyperemic sulci*, *Sectoral hyperpigmentation*)।
5. ज्ञात नैदानिक महत्व वाले प्रकार आइरिडोलॉजी संदर्भ डेटाबेस से तैयार स्वचालित **Conclusion** पाठ प्रदर्शित करते हैं।
6. **Add to Notes** टैप करें — पर्यवेक्षक नोट्स फ़ील्ड में इस प्रारूप में एक संरचित प्रविष्टि जोड़ी जाती है:

```
[Zone Name] Anomaly type › Subtype
  → Clinical conclusion text (यदि लागू हो)
```

7. पिकर स्वचालित रूप से रीसेट हो जाता है, अगली ज़ोन finding के लिए तैयार।

नोट: नैदानिक शब्दावली (Stroma change, Lacunae, Hyperemic sulci, आदि) ऐप की प्रदर्शन भाषा की परवाह किए बिना जानबूझकर मूल लैटिन/ग्रीक रूप में मानक आइरिडोलॉजी संदर्भ भाषा के रूप में रखी गई है। पैनल UI लेबल (Add Finding, Anomaly type, Subtype, Conclusion, Add to Notes) सभी 15 समर्थित भाषाओं में पूरी तरह स्थानीयकृत हैं। भविष्य के अपडेट में डेटाबेस में अतिरिक्त अंग-विशिष्ट चिह्न प्रकार जोड़े जाएंगे।

8.4 ML तुलना पैनल

जब **Show ML comparison** सक्षम हो, तो परिणाम स्क्रीन प्रत्येक आँख के लिए मुख्य विश्लेषण कार्ड के नीचे एक द्वितीयक कार्ड दिखाती है। यह कार्ड कच्चा ONNX मॉडल आउटपुट प्रदर्शित करता है:

ML आउटपुट	विवरण
PI ratio (ML)	मॉडल का स्वतंत्र पुपिल-से-आइरिस अनुपात अनुमान
ML Plausibility	हाइब्रिड विश्वास स्कोर का ML घटक

यह पैनल मुख्य रूप से उन चिकित्सकों के लिए है जो क्लासिकल CV परिणाम के साथ कच्चे मॉडल आउटपुट का निरीक्षण करना चाहते हैं। नियमित नैदानिक उपयोग में इसे बिना किसी नकारात्मक प्रभाव के चालू रखा जा सकता है।

नोट (v6.1+): cnri_model.onnx को एकल-आउटपुट आर्किटेक्चर में अपडेट किया गया – अब यह केवल PI अनुपात की भविष्यवाणी करता है। इस मॉडल से Ellipseness (ML) और Decentration (ML) पंक्तियाँ हटा दी गई हैं; मुख्य परिणाम कार्ड में वे माप क्लासिकल CV पाइपलाइन से आते हैं।

2. ML आइरिस विरूपण विश्लेषण (deformation_model.onnx)

प्रत्येक विश्लेषण के लिए एक दूसरा ML मॉडल स्वचालित रूप से चलता है। इसके परिणाम प्रत्येक नेत्र विश्लेषण कार्ड के निचले भाग में बैंगनी बॉर्डर वाले कार्ड के रूप में दिखाई देते हैं – कोई सेटिंग टॉगल आवश्यक नहीं; कार्ड तब दिखाई देता है जब मॉडल सफलतापूर्वक लोड होता है।

मॉडल एक **12-तत्व कोणीय विरूपण वेक्टर** की भविष्यवाणी करता है – आइरिस परिधि के चारों ओर प्रत्येक 2-घंटे की घड़ी-विंडो के लिए एक मान:

Segment	Clock window	Segment	Clock window
hr0	11:30 - 1:30	hr6	5:30 - 7:30
hr1	12:30 - 2:30	hr7	6:30 - 8:30
hr2	1:30 - 3:30	hr8	7:30 - 9:30
hr3	2:30 - 4:30	hr9	8:30 - 10:30
hr4	3:30 - 5:30	hr10	9:30 - 11:30
hr5	4:30 - 6:30	hr11	10:30 - 12:30

धनात्मक मान = उस घड़ी खंड में विस्तार/उभार; ऋणात्मक मान = चपटापन/संपीड़न।

कार्ड 12-बार मिनी चार्ट, **ML विरूपण शिखर** (सबसे बड़ा मान + घड़ी लेबल), और **ML विरूपण माध्य** (सभी 12 खंडों का औसत) प्रदर्शित करता है।

- इनपुट: ImageNet सामान्यीकरण के साथ 224 x 224 आइरिस क्रॉप; प्रीप्रोसेसिंग बैकग्राउंड आइसोलेट में चलती है
- अखंडता: प्रत्येक लॉन्च पर SHA-256 चेकसम सत्यापित; बेमेल होने पर कार्ड चुपचाप अक्षम हो जाता है
- दोनों ONNX मॉडल स्टार्टअप पर समानांतर में इनिशियलाइज़ होते हैं

अनुसंधान सावधानी: विरूपण वेक्टर प्रायोगिक है। केवल एक ही रोगी के भीतर अनुदैर्ध्य तुलना के लिए उपयोग करें – नैदानिक निर्णय लेने के लिए पूर्ण मानों का उपयोग न करें।

8.5 About और सहायता

About डायलॉग तक शीर्षक पट्टी (Windows: help menu → About) से पहुँचें: - ऐप संस्करण - CNRI प्रोटोकॉल संदर्भ - कॉपीराइट नोटिस (© 2024–2026 PupilMetrics Research) - CNRI वेबसाइट और Privacy Policy के लिंक - सहायता ईमेल: helpdesk@cnri.edu

8.6 उन्नत अनुसंधान टूलकिट सेटिंग्स

संस्करण 6.1+ में पेश किए गए सभी नए उपकरण जब तक अन्यथा उल्लेख न हो, डिफ़ॉल्ट रूप से बंद हैं। प्रत्येक को स्वतंत्र रूप से टॉगल किया जा सकता है।

सेटिंग	डिफ़ॉल्ट	विकल्प	प्रभाव
गैबर चिप सक्षम	चालू	चालू / बंद	विश्लेषण परिणाम स्क्रीन पर गैबर चिप जोड़ता/हटाता है
गैबर पैमाने	4	1 – 6	गैबर बैंक में स्थानिक आवृत्तियों की संख्या
गैबर अभिविन्यास	8	4, 6, 8, 12	गैबर बैंक में अभिविन्यासों की संख्या
LBP चिप सक्षम	चालू	चालू / बंद	LBP चिप जोड़ता/हटाता है
LBP त्रिज्या	1	1, 2, 3 px	LBP ऑपरेटर के लिए पड़ोस त्रिज्या
3D व्यूअर — डिफ़ॉल्ट पैलेट	फोटो-बनावट	देखें §3.10.2E	3D रिलीफ़ व्यूअर के लिए प्रारंभिक पैलेट
3D व्यूअर — डिफ़ॉल्ट मेश घनत्व	मध्यम (128^2)	कम · मध्यम · उच्च · अल्ट्रा	प्रारंभिक मेश रेजोल्यूशन
ओवरले में इनपेंटेड छवि	बंद	चालू / बंद	सभी बनावट ओवरले के लिए स्पेकुलर-इनपेंटेड छवि का उपयोग करें
क्रिप्ट डिटेक्टर सक्षम	बंद	चालू / बंद	परिणामों और PDF में क्रिप्ट का स्वचालित पता लगाएँ और रिपोर्ट करें
क्रिप्ट डिटेक्टर न्यूनतम आकार	0.3 मिमी	0.2 – 0.8 मिमी	रिपोर्ट किए गए क्रिप्ट के लिए आकार सीमा
संकुचन फ़रो डिटेक्टर	बंद	चालू / बंद	तंत्रिका वलय का स्वचालित पता लगाएँ
आइरिस सिग्नेचर रिकॉर्डिंग	बंद	चालू / बंद	सत्र सत्यापन के लिए आइरिस सिग्नेचर रिकॉर्ड करें

सेटिंग	डिफ़ॉल्ट	विकल्प	प्रभाव
मल्टी-फ्रेम फ्यूजन डिफ़ॉल्ट	बंद	चालू / बंद	डिफ़ॉल्ट कैप्चर मोड मल्टी-फ्रेम चालू करता है
PLR — विस्तारित विश्लेषण	चालू	चालू / बंद	PLR कैप्चर पर T75, हिप्पस और स्पेक्ट्रल विश्लेषण की गणना करें

---

9. नैदानिक और कानूनी अस्वीकरण

9.1 इच्छित उपयोग

PupilMetrics आइरिडोलॉजी, प्राकृतिक चिकित्सा, या संबंधित क्षेत्रों में प्रशिक्षित लाइसेंस प्राप्त स्वास्थ्य देखभाल चिकित्सकों के लिए एक **शोध और शैक्षिक उपकरण** है। यह एक व्यापक नैदानिक मूल्यांकन के हिस्से के रूप में आइरिस और पुपिल विशेषताओं के अवलोकन और प्रलेखन में सहायता के लिए डिज़ाइन किया गया है।

PupilMetrics एक **चिकित्सा उपकरण नहीं** है। यह किसी भी चिकित्सा संदर्भ में नैदानिक उपयोग के लिए किसी नियामक प्राधिकरण (FDA, CE, TGA, या समकक्ष) द्वारा अनुमोदित, मंजूर, या प्रमाणित नहीं है।

9.2 चिकित्सा निदान नहीं

PupilMetrics द्वारा उत्पन्न सभी माप, निष्कर्ष और रिपोर्ट — PI अनुपात, दीर्घवृत्तता, विकेंद्रीकरण, ज़ोन निष्कर्ष, ANW मूल्यांकन, एनिसोकोरिया रीडिंग, आयु-मानक तुलना, हाइब्रिड विश्वास स्कोर, और सभी थेरेपी पैनल सामग्री सहित — हैं:

- **केवल अवलोकनात्मक और शैक्षिक**
- **नैदानिक निष्कर्ष नहीं**
- **लाइसेंस प्राप्त चिकित्सा या संबद्ध स्वास्थ्य चिकित्सक द्वारा नैदानिक परीक्षण का विकल्प नहीं**
- **किसी भी चिकित्सा उपचार का मार्गदर्शन, परिवर्तन, या प्रतिस्थापन करने का इरादा नहीं**

इस सॉफ़्टवेयर का उपयोग करने वाला चिकित्सक इसके आउटपुट के संबंध में किए गए सभी नैदानिक निर्णयों के लिए पूरी तरह जिम्मेदार है।

9.3 थेरेपी पैनल अस्वीकरण

प्रत्येक थेरेपी पैनल का अपना अस्वीकरण है जो PDF रिपोर्ट में भी दिखाई देता है:

पैनल	अस्वीकरण पाठ
हर्बल	“Herbal suggestions are provided for educational purposes only. Consult a qualified healthcare practitioner before use.”
काइरोप्रैक्टिक	“Chiropractic information is provided for educational purposes. Consult a licensed chiropractor for diagnosis and treatment.”
TCM	“TCM information is provided for educational purposes. Consult a licensed acupuncturist or TCM practitioner.”
पोषण	Dietary information follows the 7-Color Diet educational framework. Individual nutritional needs vary; consult a registered dietitian for personalised guidance.

जड़ी-बूटी-दवा अंतःक्रियाएँ मौजूद हैं। हर्बल अनुशंसाएँ कभी भी एक योग्य चिकित्सक के साथ रोगी की वर्तमान दवाओं और चिकित्सा इतिहास की समीक्षा किए बिना लागू नहीं की जानी चाहिए।

9.4 PLR वीडियो मोड

पुपिलरी लाइट रिफ्लेक्स (PLR) वीडियो मोड एक अतिरिक्त केवल-शोध अस्वीकरण वहन करता है:

“Results are NOT medical diagnoses. Consult a healthcare professional.”

PLR विश्लेषण एक प्रयोगात्मक सुविधा है। वेग, आयाम और विलंबता माप परिवेश प्रकाश, कैमरा फ्रेम दर और फ्लैश स्थिरता पर निर्भर करते हैं। इन्हें केवल पुपिलोमेट्री में प्रशिक्षित चिकित्सकों द्वारा और केवल एक पूर्ण नैदानिक तस्वीर के एक घटक के रूप में व्याख्यायित किया जाना चाहिए।

9.5 डेटा गोपनीयता

सभी रोगी डेटा — नाम, आयु, स्कैन रिकॉर्ड, छवियाँ — **केवल डिवाइस पर स्थानीय रूप से** संग्रहीत हैं। कोई रोगी डेटा CNRI सर्वर, क्लाउड सेवाओं, या किसी तृतीय पक्ष को प्रेषित नहीं होता। लाइसेंस सत्यापन केवल मशीन-जनित लाइसेंस कुंजी और सक्रियण स्थिति संचारित करता है; कोई रोगी पहचानकर्ता शामिल नहीं हैं।

चिकित्सक यह सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदार है कि स्थानीय डेटा संग्रहण और निर्यातित रिपोर्टों का कोई भी बाद का साझाकरण उनके अधिकार क्षेत्र में लागू रोगी गोपनीयता कानूनों (HIPAA, GDPR, Australian Privacy Act, आदि) का अनुपालन करता है।

9.6 छवि प्रतिधारण

कैप्चर की गई आँख छवियाँ ऐप की स्थानीय संग्रहण निर्देशिका में फ़ाइलों के रूप में संग्रहीत हैं। स्कैन इतिहास से स्कैन रिकॉर्ड हटाने से डेटाबेस प्रविष्टि तो हट जाती है, लेकिन डिस्क से छवि फ़ाइलें **स्वचालित रूप से नहीं हटतीं**। रोगी के डेटा को पूरी तरह हटाने के लिए, चिकित्सक को डिवाइस की फ़ाइल प्रणाली से संबंधित छवि फ़ाइलें भी हटानी होंगी।

9.7 बौद्धिक संपदा

आइरिस ज़ोन संदर्भ चार्ट और नैदानिक सीमा डेटा डॉ. ब्रायन के. मार्सिया के 2004 CNRI Reference Charts पर आधारित हैं। हर्बल डेटाबेस CNRI ज्ञान आधार सामग्री से व्युत्पन्न है। ONNX मॉडल (cnri_model.onnx and deformation_model.onnx) CNRI का स्वामित्व है। सभी सामग्री © 2024–2026 PupilMetrics Research है। किसी भी एम्बेडेड डेटाबेस या मॉडल का अनधिकृत वितरण, रिवर्स इंजीनियरिंग, या निष्कर्षण निषिद्ध है।

9.8 उन्नत सुविधाओं के लिए केवल-अनुसंधान अस्वीकरण

संस्करण 6.1+ में जोड़े गए सभी उपकरण मौजूदा अनुभाग 9 के प्रत्येक अस्वीकरण को विस्तारित करते हैं और उसके अधीन हैं। इसके अतिरिक्त, निम्नलिखित केवल-अनुसंधान नोटिस विशेष रूप से उन्नत टूलकिट पर लागू होते हैं:

बनावट विश्लेषण उपकरण (गैबर, LBP, GLCM, फ्रैंगी). बनावट मेट्रिक्स पिक्सेल तीव्रता और छवि ग्रेडिएंट जानकारी से गणना की जाती हैं। ये कैप्चर प्रकाश, सफेद संतुलन और कैमरा विशेषताओं से प्रभावित होती हैं। मूल्यों को एक ही रोगी और एक ही डिवाइस के भीतर अनुदैर्ध्य रूप से व्याख्या किया जाना चाहिए; उपकरण-पार और चिकित्सक-पार तुलनाओं के लिए अंशांकन की आवश्यकता होती है जो PupilMetrics द्वारा नहीं किया जाता।

स्वचालित पहचान उपकरण (क्रिप्ट, संकुचन फ़रो, हेटेरोक्रोमिया सेक्टर). स्वचालित पहचान एल्गोरिदमिक सुझाव हैं, नैदानिक निष्कर्ष नहीं। प्रत्येक पहचान को प्रशिक्षित चिकित्सक द्वारा दृश्यतः सत्यापित किया जाना चाहिए। रिपोर्ट की गई विश्वास सीमा से नीचे गिरने वाली पहचानें स्पेकुलर परावर्तन, पलक की छाया, या छवि शोर से विशेष रूप से झूठी सकारात्मकताओं के प्रति संवेदनशील हैं, यहाँ तक कि स्पेकुलर इनपेंटिंग लागू होने के बाद भी।

आइरिस सिग्नेचर और सत्र सत्यापन. आइरिस-सिग्नेचर मिलान प्रणाली केवल आंतरिक रिकॉर्ड-लिंकेज सहायता है। यह बायोमेट्रिक पहचान प्रणाली नहीं है। इसे पहचान सत्यापन, पहुँच नियंत्रण, सुरक्षा, फॉरेंसिक, या किसी नियामक उद्देश्य के लिए उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। सिग्नेचर डिवाइस पर स्थानीय रूप से संग्रहीत हैं; कभी प्रेषित नहीं किए जाते और निर्यात नहीं किए जा सकते।

PLR सिग्नल विश्लेषण. संकुचन काइनेटिक्स, पुनर्विस्तार समय, हिप्पस और स्पेक्ट्रल पैरामीटर प्रयोगात्मक अनुसंधान मेट्रिक्स हैं। संदर्भ श्रेणियाँ प्रयोगशाला-ग्रेड उपकरण का उपयोग करके प्रकाशित पुपिलोमेट्री साहित्य से व्युत्पन्न हैं; मोबाइल-कैमरा PLR कैप्चर उन श्रेणियों से व्यवस्थित ऑफसेट उत्पन्न कर सकते हैं। पूर्ण मूल्यों का उपयोग नैदानिक निर्णय लेने के लिए नहीं किया जाना चाहिए; रोगी के भीतर अनुदैर्ध्य तुलना इच्छित उपयोग मामला है।

बौद्धिक संपदा. गैबर, LBP, फ्रैंगी, GLCM और SSIM एल्गोरिदम सार्वजनिक-डोमेन गणितीय विधियाँ हैं। विशिष्ट पैरामीटरीकरण, नैदानिक व्याख्या मैपिंग (फाइबर घनत्व → संवैधानिक प्रकार, LBP हिस्टोग्राम → लिम्फैटिक/हेमेटोजेनिक वर्गीकरण, आदि) और आइरिस सिग्नेचर कार्यान्वयन CNRI के स्वामित्व में हैं और © 2024–2026 PupilMetrics Research।

PupilMetrics उपयोगकर्ता पुस्तिका का अंत — संस्करण 6.1 · CNRI

तकनीकी सहायता के लिए, **helpdesk@cnri.edu** पर ईमेल करें या **cnri.edu** पर जाएँ।