

Pārskats par medicīnisko literatūru Anna Ķempele

Datorizēta melanomas diagnostika [1]

Šajā rakstā aprakstītas metodes digitālo attēlu tehnoloģijās, kas ļauj ar datora palīdzību in vivo agrīni diagnosticēt melanomu.

Agrīna melanomas diagnostika (Breslow biežums < 0.75 mm) nodrošina pilnīgu izārstēšanos vairumā gadījumu.

Ārsta izmeklējumu arsenālā agrīnai melanomas diagnostikai ietilpst jaunveidojuma klīniska vizuāla apskate, vadoties pēc ABCD likuma un dermaskopija ar tai raksturīgiem diagnostiskiem algoritmiem.

Agrīna melanomas diagnostika allaž ir izaicinājums, jo ir ļoti daudz labdabīgu „simulantu” (atipiski nēvusi), ko grūti ticami atšķirt no melanomas klīniski un dermaksopiski. Rezultātā rodas pamatota motivācija attīstīt ar datora palīdzību veicamu melanomas diagnostiku, kas palīdzētu ārstam uzlabot sensitivitāti un specifitāti melanomas diferenciāldiagnostikā, nodrošinot arī in vivo histopatoloģisku izmeklēšanu.

Rakstā aprakstīti 6 ar datora palīdzību veiktas neinvazīvas metodes agrīnai melanomas diagnostikai:

1. Teledermatoloģija: tiek izmantoti klīniskie un dermaskopiskie attēli, lai palīdzētu primārās aprūpes ārstiem iegūt konsultāciju no dermatologa sakarā ar jaunveidojuma dabu. To izmanto arī pacientu izglītošanai, ārstu apmācībā un konsīlija lēmuma pieņemšanā.

2. Nēvusu attēlošana un monitorēšana, kas palīdz kontrolēt jaunveidojumu izmaiņas laikā.

3. Automatizēta melanomas diagnostika: palīdz dermatologam attēlu analizēšanas procesā.

4. Datorizēta automatizēta melanomas diagnostika: izmanto dermaskopiskos attēlus redzamās un infrasarkanās gaismas diapazonā, nodrošinot objektīvu diagnostisku papildinājumu.

5. Datorizēta neinvazīva melanomas Breslow biežuma noteikšana: izmanto dermaksopiskos attēlus redzamajā un infrasarkanajā diapazonā, lai precīzi izmērītu Breslow biežumu tuvu reālajam laikam, neizmantojot biopsiju

6. Konfokālā mikroskopija

Melanomas Breslow biežums ir visprecīzākais prognostiskais rādītājs, kas tiek lietots lemjot jautājumu par ķirurģiskas ekscīzijas plašumu, limfmezglu biopsiju un pacientu pēcoperācijas uzraudzības stratēģiju.

Patreizējā standarta prakse audzēja Breslow biežuma mērīšanā ir izmeklēt katrus 2-3 mm no bioptāta materiāla, līdz ar to ne viss jaunveidojums tiek izanalizēts. Tas var izraisīt nozīmīga mēroga nepietiekamu Breslow biežuma novērtēšanu.

Neinvazīva preoperatīva melanomas izmeklēšana ar ultraskaņas palīdzību rada grūtības audzēja biežuma noteikšanā, jo nav iespējams atšķirt tumora audus no limfocitāras infiltrācijas, kā arī bieži melanoma kombinējas ar labdabīgu melanocitāru nēvusu, ko ultrasonogrāfiski nav iespējams diferencēt.

Gutkowicz-Krusin no Electro-Optical Sciences, Inc. izstrādājis programmatisku nodrošinājumu (MelaMeter), kas neinvazīvi novērtē audzēja Breslow biežumu ar multispektrālu veidojuma attēlu analīzes palīdzību, ko iegūst ar MelaFind attēlošanas zondi. Programmatiskā nodrošinājuma algoritmi diferencē invazīvu melanomu no in situ melanomas un izvērtē Breslow biežumu invazīvām melanomām.

Feomelanīna un eumelanīna noteikšana cilvēka ādā ar šķidrums hromatogrāfijas metodi un to saistība ar in vivo atstarošanas mērījumiem [2]

Klīniska pieredze rāda, ka cilvēkiem ar rudiem matiem un gaišu ādu ir biežāk sastopami ādas audzēji un relatīvi augstā koncentrācijā ādā feomelanīns, savukārt zemā koncentrācijā – eumelanīns.

Ādas audzēji ir nozīmīgs risks veselībai, jo slimības incidence ir pieaugoša baltādaino cilvēku populācijā. Rudmataini cilvēki ar gaišu ādu pakļauti lielākam riskam melanomas attīstībai, kā arī fotosensitivitāte ir paaugstināta, salīdzinot ar tumšmatainiem cilvēkiem, kam ir tumšākas krāsas āda. Aptuveni 500 reizes lielāks risks saslimt ar ādas audzēju ir gaišādainiem eiropiešiem nekā cilvēkiem ar tumšu ādas krāsu Āfrikas valstīs.

Ādas krāsas atšķirības nodrošina ādas melanīna daudzums, veids un izkārtojums. Āda satur 2 melanīna veidus: brūni melno eumelanīnu un dzeltenīgi sārti brūno feomelanīnu. Eumelanīns ir slāpekli saturošs pigments, kas pārsvarā satur 5,6-dihidroksi indolu (DHI) (tumši brūnā līdz melnā krāsā) un 5,6-dihidroksi indolu-2-carboksilskābi (DHICA) (gaiši brūnā krāsā). Feomelanīns arī ir slāpekli saturošs savienojums, taču tas satur sēru un ir sārmainā vidē šķīstošs.

Eumelanīns uzskatāms par fotoprotektīvu, bet feomelanīns – par fototoksisku. Šajā rakstā aprakstīti ādas atstarošanas mērījumi, izmantojot UV Optimize iekārtu, pirms tūlznas izveidošanas ar negatīva spiediena palīdzību konkrētajā ādas zonā. Ādas paraugi tika sausa vidē sasaldēti un tad pakļauti sārmainai ūdeņraža peroksīda degradācijai.

Eumelanīnam ir 2 degradācijas savienojumi: pirola-2,3-dikarboksilskābe (PDCA) un pirola-2,3,5-trikarboksilskābe (PTCA), kā arī 2 feomelanīna degradācijas savienojumi: tiazola-4,5-dikarboksilskābe (TDCA) and 1,3-tiazol-2,4,5 trikarboksilskābe (TTCA), ko noteica hromatogrāfiskās analīzes rezultātā. Katram degradācijas savienojumam veica korelāciju ar atstarošanas mērījumiem sarkanā (660 nm), zaļā (555 nm), un zilā (488 nm) gaismā un papildus korelāciju ar pigmentāciju % un apsārtumu % ar UV-Optimize palīdzību.

Ļoti nozīmīgu korelāciju atrada eumelanīna marķierim PTCA. Feomelanīna marķierim TDCA līdzīgi tika atrasta nozīmīga korelācija in vivo spektrofotometriskos atstarošanas mērījumos, tādējādi ļaujot neinvazīvi noteikt eumelanīnu un feomelanīnu kvantitatīvi cilvēka ādā.

Spektrālās attēlošanas klīniskie pielietojumi eritēmas un pigmentācijas kvantificēšanai [3]

Ārstējot ādas slimības un veicot ādas testu analīzi, jāveic apsārtuma un pigmentācijas kvantitatīva novērtēšana. Atstarošanas ierīces šo nolūku izvērtēšanas jomā raksturo tehniski un finansiāli blakusefekti.

Šī pētījuma mērķis bija izveidot hemoglobīna un melanīna daudzumu izvērtēšanas sistēmu, izmantojot parastu digitālo fotokameru un Image J programmu.

Lai gan ar neapbruņotu aci var noteikt krāsas izmaiņas ādā, kvantitatīvi noteikt melanīna un hemoglobīna daudzumu nevar. Atstarošanas spektrofotometrus un kolorimetrus lieto dermatoloģijā un kosmetoloģijā, lai kvantitatīvi noteiktu apsārtuma un pigmentācijas pakāpi.

Šajā pētījumā lietota jauna metode, iegūstot speciālus attēlus, kuros noteikt apsārtuma un melanīna indeksu no parastiem digitāliem fotoattēliem. Šo metodi var pielietot jebkurš cilvēks, pielietojot digitālo fotokameru un Image J programmu, ko var bez maksas lejupielādēt datorā no interneta, lai iegūtu eritēmas un melanīna indeksu.

Ādas attēli tika iegūti ar 4 parastām digitālām fotokamerām, klāt liekot biezu, baltu, matētu papīru baltā standarta vietā. Visus attēlus fotografēja vienā telpā ar konstantu apgaismojumu – fluorescentu griestu lampu.

Attēlus apstrādāja Image J programmā, analizējot tikai tos, kuri bija fotografēti bez zibspuldzes. Eritēmas indeksu iespaidoja melanīna koncentrācija ādā, savukārt melanīna indekss bija gandrīz neatkarīgs no hemoglobīna koncentrācijas rādītājs.

Tika analizēti attēli no kāju čulām – pirms un pēc ārstēšanas, kā arī bazalīomu attēli. Ar šādu metodi var analizēt arī UV staru iradiācijas testu, alerģisko „patch” testu un Mc Kenzie testu (kortikosteroīdu izraisītās vazokonstrikcijas kontrolei).

Eritēmas un melanīna indeksi nav „krāsas” izvērtējuma indikatori, bet tie attaino kvantitatīvu hemoglobīna un melanīna indeksu ādā.

Portvīna traipu maketu veidošana un krāsu mērījumi ar digitālo attēlošanu un atstarošanas spektrofotometriju [4]

Portvīna traipi ir relatīvi bieži sastopama iedzimta kapilāra malformācija, ko raksturo ādas dažāda sārtuma krāsas izmaiņas. Vislabāko terapeitisko efektu var panākt ar pulsējošo krāsvielu lāzeru (PDL), kam selektīvs mērķis ir oksihemoglobīns. Lāzerterapijas efekts parasti tiek novērtēts klīniski. Ļoti vērtīga būtu iespēja objektīvi izmērīt terapijas efektu.

Atstarošanas spektrofotometriju var izmantot portvīna traipu lāzerterapijas efekta moitorēšanai. Visbiežākās problēmas, kas raksturo šo metodi ir apgaismošanas apstākļu standartizācija, atšķirības ierīču jūtīgumā, attālums starp kameru un objektu, atstarošanas virziens un ekspozīcijas ilgums. Šie faktori stipri ietekmē krāsu interpretāciju.

Rakstā aprakstīts 3 slāņaina epidermas, dermas un atstarojoša pamatslāņa modelis, kuru izmantoja krāsu mērījumiem ar atstarošanas spektrofotometru un digitālu attēlu veidošanai.

Zaļās un zilās atstarošanas vērtības attēlos vēroja samazināšanos, bet sarkanais komponents palika gandrīz nemainīgs sakarā ar to, ka paraugi bija „vairāk sārtā krāsā”. Savukārt 0% asins paraugā sarkanā, zaļā un zilā gaismas atstarošanas vērtības bija gandrīz vienādas.

Ādas modelis izmantojams kā pētījumos pielietojams instruments, tomēr tam ir arī ierobežojumi. Pētījumā pielietoja tikai eumelanīnu, bet cilvēka ādā būtu sastopams arī feomelanīns, kā arī in vivo melanosomas ir lielākas un satur melanīnu zemākā koncentrācijā.

Pētījumā attēlotas izmaiņas krāsas un dažādu asins daudzumu attiecībās, lietojot 2 dažādas krāsu mērījumu metodes.

Sarkanā atstarošana palika relatīvi nemainīga, mainot asins procentuālo daudzumu. Paraugos ar lielāku asins daudzumu, rādītāji zilajā un zaļajā atstarošanā kļuva mazāki salīdzinot ar sarkano – tas nekļuva lielāks.

1. Marek Elbaum *Computer-aided melanoma diagnosis* Dermatologic Clinics 20 735–747, 2002
2. Brian Kongshoj, Ari Thorleifsson, *Pheomelanin and eumelanin in human skin determined by high-performance liquid chromatography and its relation to in vivo reflectance measurements* Photodermatol Photoimmunol Photomed 22:141–147, 2006
3. Tadamasu Yamamoto et al. *Derivation and clinical application of special imaging by means of digital cameras and Image J freeware for quantification of erythema and pigmentation*, Skin Res Tech 14:26–34, 2008
4. Widdowson et al. *Construction of a novel port wine stain phantom and measurement of colour by digital imaging and reflectance spectrophotometry*, Las Med Sci 23:369–374, 2008.