

Žmogaus tarpslankstelinų diskų savitosios fluorescencijos spektrų sąsaja su Modic patologija

A link between human intervertebral disc samples' autofluorescence spectra and Modic pathology

Aurelija Vaitkuvienė¹, Ignas Čiplys¹, Vilmantas Gėgžna^{1,2}, Darius Varanius^{1,2}, Gunaras Terbetas⁴, Vytautas Steponėnas⁵, Jurgita Ušinskienė³, Laura Neverauskienė⁴

¹Taikomųjų mokslų institutas, Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius

²Gyvybės mokslų centras, Saulėtekio al. 7, LT-10223 Vilnius

³Nacionalinis vėžio institutas, Santariškių g. 1, LT-08660 Vilnius

⁴Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, M. K. Čiurlionio g. 21, LT-03101 Vilnius

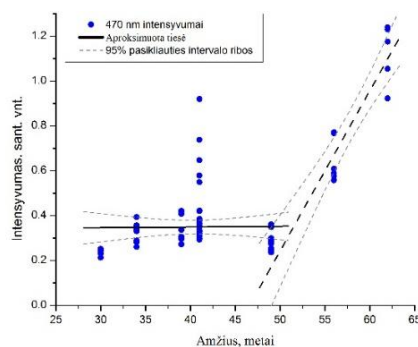
⁵Vilniaus Gedimino technikos Universitetas Mechanikos fakultetas, Biomechanikos inžinerijos katedra J. Basanavičiaus g. 28, LT-03224 Vilnius

Aurelija.Vaitkuviene@tmi.vu.lt

Nugaros apatinės dalies skausmai yra dažni ir varginantys negalavimai, jų kilmė siejama su stuburo tarpslankstelinio disko ir prigludusių slankstelių pokyčiais, kurie nustatomi radiologiniais metodais. Tarpslankstelinio disko (TD) išvarža diagnozuojama rentgeno tyrimu, disko degeneracijos laipsnis bei gretimo slankstelio pamatinės plokštelės bei kaulų čiulpų pakitimai (Modic) vertinami naudojant branduolių magnetinio rezonanso vaizdavimo metodiką [1]. Optiniais metodais galima tiesiogiai įvertinti disko audinio degeneracijos laipsnį. Ankstesniuose tyrimuose buvo diferencijuojama lengva degeneracija nuo ryškios tarpslankstelinio disko audinio mėginiuose, analizuojant savitosios fluorescencijos spektrus, kurie buvo registruojami nešiojamu lazeriniu spektroskopu [2]. Šiame tyrime vykdoma degeneravusių diskų audinių savitosios fluorescencijos spektrų analizė, siekiant įvertinti degeneruotam diskui gretimo slankstelio Modic pokyčių įtaką, bei įvertinti galimą šių pokyčių diagnostiką. Kaip ir ankstesniuose tyrimuose, spektriniai signalai buvo paruošiami vykdant skaitmeninį duomenų apdorojimą: pašalinamos spektrinės sritys, kurių amplitudė neviršija triukšmo lygio, spektrai kalibruojami ir taip pat normuojami ties 386 nm bangos ilgiu.

Šio tyrimo siekis yra išanalizuoti diskų fluorescencijos spektrus atsižvelgiant į slankstelių patologiją, vertinamą „Modic“ tipais. Pirmasis analizės tiriamasis etapas – ROC (angl. receiver operating characteristic) kreivės analizė ties kiekvienu spektroskopinio signalo bangos ilgiu. Šios analizės metu siekiama įvertinti, kurie spektrinių signalų bangos ilgiai potencialiai prasmingi diagnostikai, kai siekiama atskirti skirtingus Modic tipus turinčius mėginių signalus. Kitas analizės etapas – koreliacinė analizė, kuomet siekiama įvertinti, kaip koreliuoja/siejasi spektrinių signalų intensyvumai su Modic patologijos kitimu.

Prieš vykdant analizę buvo taip pat atsižvelgta į tiriamojo asmens amžių – buvo pastebėtas spektrinių signalų intensyvumų kitimas priklausomai nuo pacientų amžiaus. 1 pav. galima pastebėti ryškią amplitudės ribą tarp 40 ir 45 metų amžiaus.



1 pav. Fluorescencijos spektrų 470 nm bangos ilgio intensyvumų vertės skirtingo amžiaus žmonėms.

Dėl per mažos vyrų TD mėginių imties analizė buvo atliekama tik moterų mėginiams. Gauti ROC kreivės ties kiekvienu bangos ilgiu analizės rezultatai parodė, kad kontroliniai spektrai geriausiai atsiskiria nuo Modic patologiją turinčių spektrų jaunesnėms nei 45 metai pacientėms ties 372 ir 495 nm bangos ilgiais (subalansuoto tikslumo vertė: BA = 0,86). Įvykdžius koreliacinę analizę buvo pastebėta, jog stipriausia Modic pakitimų progreso koreliacija (koeficientas 0,76) stebima jaunesnėms nei 40 metų pacientėms vertinant 390 nm fluorescencija. Tiek ROC kreivės ties kiekvienu spektrinio signalo bangos ilgiu analizė, tiek koreliacinės analizės rezultatai įrodo, kad vertinant disko būklę svarbu atsižvelgti ne tik į disko bet ir gretimo slankstelio pakitimus.

Fluorescencijos metodika tinkama šioms būklėms įvertinti tiesiogiai operacijos metu tiriant disko audinį per įvestą šviesolaidį, tačiau rezultatų patikimumui svarbu vykdyti tyrimą esant didesnei mėginių imčiai.

Reikšminiai žodžiai: stuburas, analizė, fluorescencija, medicina.

Literatūra

[1] Jamaludin, A., Lootus, M., Kadir, T. et al. Eur Spine J (2017) 26: 1374. doi:10.1007/s00586-017-4956-3

[2] Varanius, D., Terbetas, G., Vaitkus, J. V., & Vaitkuvienė, A. (2013). Spinal hernia tissue autofluorescence spectrum. Lasers in Medical Science, 28(2), 423–430. <http://doi.org/10.1007/s10103-012-1077-4>