

Šviesolaidinė ATR IR spektroskopija žmogaus šlapimo pūslės vėžinių audinių diagnostikoje

Fiber-based ATR IR spectroscopy for human urinary bladder tissue diagnostics

Rimantė Bandzevičiūtė¹, Gediminas Platkevičius², Justinas Čeponkus¹, Arūnas Želvys², Albertas Čekauskas², Valdas Šablinskas¹

¹Cheminės fizikos institutas, Fizikos fakultetas, Vilniaus universitetas, Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius

²Klinikinės medicinos institutas, Medicinos fakultetas, Vilniaus universitetas, M. K. Čiurlonio g. 21/27, LT-03101 Vilnius

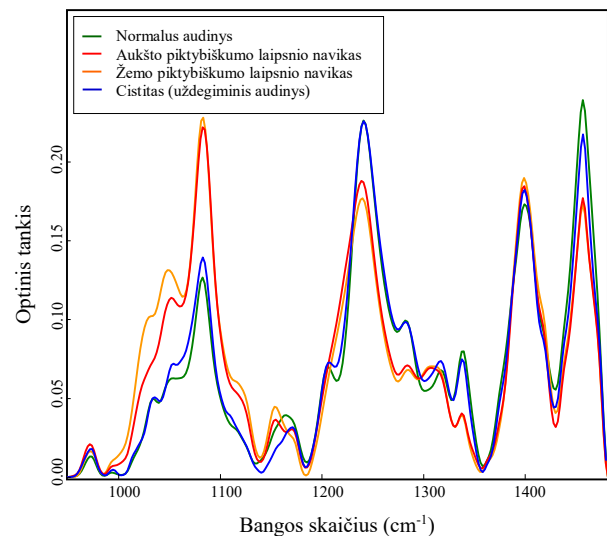
rimante.bandzeviciute@ff.vu.lt

Šlapimo pūslės vėžys yra vienas iš 10 pasaulyje labiausiai paplitusių piktybinių susirgimų ir yra dažniau diagnozuojamas vyrams nei moterims [1]. Plačiai taikomas šlapimo pūslės vėžio gydymo būdas – chirurginė operacija. Siekiant išvengti naviko atsinaujinimo, labai svarbu pašalinti visą vėžinį audinį, todėl turi būti taikomi intraoperatyvūs audinių diagnostikos metodai. Šiuo metu dažnai taikomas ir standartu laikomas intraoperatyvus metodas vėžinio šlapimo pūslės audinio diagnostikai – baltos šviesos cistoskopija (WLC). Tačiau šis metodas pasižymi ganėtinai aukštu klaidingai neigiamu rodikliu (10 - 20 %) [2]. Kitas metodas – fotodinaminė diagnostika (PDD, mėlynos spalvos cistoskopija), kurio jautrumas yra didesnis, tačiau specifiškumo vertės lyginant su WLC metodu yra mažesnės [3]. Dėl riboto šių metodų tikslumo, yra reikalingi nauji minimaliai invaziniai metodai, galintys pagerinti diagnostinį tikslumą.

Pastaruoju metu atlikta nemažai mokslinių tyrimų, susijusių su Infraraudonosios (IR) spektroskopijos taikymu įvairių tipų vėžiniams audiniams [4]. Dažniausiai tiriami bandiniai – apdoroti audiniai, pavyzdžiui, šaldyti, džiovinti ar fiksuoti formalinu ir parafinu audiniai. Dažniausiai yra atliekami tik laboratoriniai tyrimai, kurie gerokai skiriasi nuo klinikinės diagnostikos. Mūsų atliktuose tyrimuose operacijos metu pašalintų šlapimo pūslės audinių pažeistojo visiškojo vidaus atspindžio (ATR) IR spektrų registravimui buvo pritaikyta šviesolaidinė spektrinė sistema. Taikant šią sistemą audiniai gali būti analizuojami *ex vivo*, *in situ* ar net *in vivo* sąlygomis.

Tyrimo metu atlikta 54 pacientų šlapimo pūslės normalaus, navikinio (aukšto ir žemo piktybiškumo laipsnio urotelio karcinomos) bei cistito audinių spektrų analizė. Suvidurkinti tirtų audinių spektrai yra pateikti 1 pav. Šlapimo pūslės normalaus ir cistito audinių spektruose, lyginant su navikinio audinio spektrais, stebimos didesnio intensyvumo spektrinės juostos, esančios ties 1033, 1206, 1240, 1282, 1317 ir 1339 cm^{-1} , priskiriamos kolagenui. Sumažėjęs kolageno kiekis navikiniame audinyje gali būti siejamas su padidėjusia fermento kolagenazės sekrecija navikiniame audinyje. Navikinio audinio spektruose stebimos didesnio intensyvumo spektrinės juostos, esančios ties 1028 ir 1154 cm^{-1} , priskiriamos glikogenui. Padidėjusi glikogeno koncentracija yra būdinga kai kuriems piktybinių navikų tipams, nes glikogenas yra naudojamas kaip energijos šaltinis ląstelių proliferacijai. Navikiniame audinyje

stebimas didesnis nukleorūgščių kiekis – tai iliustruoja navikinio audinio spektre stebimos nukleorūgštims priskiriamos didesnio intensyvumo spektrinės juostos esančios ties 972 ir 1082 cm^{-1} . Taikant statistinės analizės metodus (hierarchinę klasterių analizę - HCA ir principinių komponentų analizę - PCA) įvertintas metodo tikslumas urotelio karcinomos audinių identifikavimui. Metodo jautrumas identifikuojant navikinį audinį siekia 91 %, tuo tarpu specifiškumas – 96 - 98 %. Remiantis tyrimo rezultatais galima teigti, jog atlikus klinikinius tyrimus, šviesolaidinė ATR IR spektroskopija gali būti naudojama kaip papildomas metodas šiuo metu taikomiems audinių tyrimams siekiant pagerinti diagnostinio metodo tikslumą.



1 pav. Žmogaus šlapimo pūslės normalaus, navikinio (aukšto ir žemo naviko piktybiškumo laipsnio urotelio karcinomos) ir cistito audinių ATR IR spektrai

Reikšminiai žodžiai: Šviesolaidinė ATR IR spektroskopija, šlapimo pūslės vėžys, urotelio karcinoma.

Literatūra

- [1] H. Sung et al., CA. Cancer J. Clin. **71**, 3 (2021).
- [2] G. I. Russo et al., Cancers. **13**, 4378 (2021).
- [3] G. Mowatt et al., Int. J. Technol. Assess. Health Care. **27**, 1 (2011).
- [4] G. Bellisola, C. Sorio, Am J Cancer Res. **2**, 1 (2012).