LABORATORINĖ MEDICINA
2024, tomas 26, Nr. 4(100), p. 217–224

Miško terapijos poveikis psichikos ir nervų ligomis sergantiems pacientams: literatūros apžvalga

Arnas Jasinskas, Giedrė Bulotienė

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas

Vilnius University Faculty of Medicine

El. paštas: arnas.jasinskas@mf.stud.vu.lt

Santrauka

Tyrimo tikslas. Psichikos ir neurologiniai sutrikimai kelia daug iššūkių pasaulio ir nacionalinėms sveikatos priežiūros sistemoms ir reikalauja prieinamų, holistinių ir nefarmakologinių gydymo metodų. Miško terapija, iš pradžių sukurta Japonijoje kaip *shinrin-yoku*, gerina psichologinę ir fiziologinę žmonių sveikatą. Tačiau jos potencialas klinikiniame kontekste, kai ji taikoma psichikos ir nervų ligomis sergantiems pacientams, vis dar nepakankamai ištirtas.

Tyrimo metodai. Atlikta sisteminė apžvalga, daugiausia dėmesio skiriant atsitiktinių imčių kontroliuojamiems tyrimams ir sisteminėms apžvalgoms, paskelbtoms 2019–2024 m. Atrinktuose tyrimuose buvo nagrinėjamas miško terapijos poveikis psichikos ar nervų ligomis sergantiems asmenims, vertinant simptomų, fiziologinių žymenų ir gyvenimo kokybės pokyčius. Buvo įtraukta keturiolika tyrimų, kuriuos sudarė dešimt imčių tyrimų ir keturios sisteminės apžvalgos. Pagrindiniai analizuoti rezultatai: depresija, nerimas, nuovargis, kognityvinės funkcijos, miego kokybė ir gyvenimo kokybė.

Darbo rezultatai. Miško terapija teikia reikšmingą naudą psichikos ar nervų ligomis sergantiems pacientams, įskaitant turinčius kognityvinių sutrikimų, trauminių smegenų pažeidimų, lėtinių neurologinių ligų, sergančius psichoziniais, afektiniais sutrikimais, patiriančius lėtinį nuovargį. Jiems miško terapija paskatino depresijos, nerimo ir nuovargio mažėjimą, miego kokybės, pažintinių ir sensomotorinių funkcijų ir gyvenimo kokybės gerėjimą. Sisteminėse apžvalgose išryškėjo tyrimų metodologinis nevienalytiškumas. Dauguma tyrimų buvo atlikti Rytų Azijos šalyse, todėl miško terapijos platesniam taikymui kitose šalyse reikia atlikti tolesnius tyrimus, atsižvelgiant į kultūrinius ir geografinius skirtumus.

Išvados. Miško terapija yra efektyvi papildoma intervencija psichikos ir nervų ligomis sergantiems pacientams, ypač tiems, kurie netoleruoja farmakologinio gydymo. Standartizuotų protokolų sukūrimas ir mokslinių tyrimų įvairiose populiacijose išplėtimas būtų labai svarbūs žingsniai siekiant jos klinikinės integracijos.

Reikšminiai žodžiai: gamta pagrįstos intervencijos, psichikos sveikatos reabilitacija, kognityvinių funkcijų gerinimas, gyvenimo kokybės gerinimas, nefarmakologinė terapija.

ĮVADAS

Psichikos ir neurologiniai sutrikimai kelia daug iššūkių sveikatos priežiūros sistemoms visame pasaulyje, o ypač Lietuvoje, todėl didėja prieinamų, holistinių ir nefarmakologinių intervencinių priemonių poreikis. Nors miško terapija plačiai tyrinėta sveikų žmonių populiacijoje dėl jos poveikio mažinant stresą, nerimą ir depresiją, jos taikymas klinikinėje aplinkoje yra mažiau ištirtas.

Miško terapija, dar vadinama *shinrin-yoku* arba miško maudynėmis – tai gamta paremta intervencija, kurios metu pasineriama į miško aplinką, siekiant pagerinti fizinę, emocinę ir psichologinę savijautą. XX a. pabaigoje Japonijoje atsiradęs terminas *shinrin-yoku* reiškia „miško maudynės“ arba „pasinėrimas į miško aplinką“. Iš pradžių ši praktika buvo sukurta kaip dalis nacionalinės sveikatos iniciatyvos, skirtos kovai su stresu ir psichinei sveikatai stiprinti, tačiau vėliau ji virto struktūruotu terapijos metodu. Tradiciškai daugiausia dėmesio skiriama sąmoningiems pasivaikščiojimams natūralioje aplinkoje, tačiau miško terapija buvo pritaikyta įvairiose kultūrose ir regionuose, įtraukiant įvairius metodus ir tikslus, priklausomai nuo vietos poreikių ir filosofijos.

Dabartiniu supratimu, miško terapija gali apimti įvairią, vadovaujamą ar asmeniškai atliekamą veiklą, kuria siekiama pasinaudoti atkuriamosiomis natūralios aplinkos savybėmis. Japonijoje ji remiasi šintoizmo ir budizmo tradicijomis, pabrėžiančiomis harmoniją su gamta per jausminį įsitraukimą ir sąmoningumą. Vakarietiškose adaptacijose kartu su streso mažinimo metodais dažnai įtraukiama fizinė veikla, pavyzdžiui, žygiai pėsčiomis arba grupinė terapija miesto žaliosiose erdvėse. Viso pasaulio čiabuvių kultūros emociniam ir dvasiniam gydymui taip pat naudoja gamta pagrįstą praktiką, atspindinčią visuotinį žmonių ir jų natūralios aplinkos ryšį. Nepaisant šių skirtumų, miško terapijoje nuolat pabrėžiamas gamtos potencialas, skatinantis psichologinį atsigavimą ir atsparumą. Šiame straipsnyje sąvoka „miško terapija“ bus vartojama kaip profesionalų atliekamos intervencijos miške su lėto ėjimo, aplinkos įsisąmoninimo elementais.

Straipsnio tikslas – apibendrinti dabartinę mokslinę literatūrą apie miško terapijos veiksmingumą gydant psichikos ir neurologinių sutrikimų turinčius pacientus, kritiškai įvertinti jos galimybes ir pateikti rekomendacijas.

Teorinis pagrindas

Siekiant suprasti galimą miško terapijos naudą sveikatai, pravartu šią praktiką pagrįsti teorinėmis žiniomis. Kelios gerai žinomos psichologinės ir aplinkos teorijos padeda suprasti mechanizmus, kuriais gamtos poveikis žmogui, ypač miško aplinkoje, gali paveikti psichikos sveikatą ir fizinę būklę. Tarp svarbiausių yra biofilijos teorija, streso mažinimo teorija ir dėmesio atkūrimo teorija. Kiekviena iš jų pateikia unikalų požiūrį į tai, kaip sąveika su natūralia aplinka, pavyzdžiui miškais, gali teigiamai paveikti psichinę būseną, sumažinti stresą, pagerinti nuotaiką ir kognityvines funkcijas.

Biofilijos teorija

1984 m. biologo Edwardo O. Wilsono pasiūlyta biofilijos teorija teigia, kad žmonės turi įgimtą prieraišumą gamtai ir natūraliai aplinkai. Pasak Wilsono, ši „biofilija“, arba meilė gyvybei ir gyvoms sistemoms, yra žmonijos evoliucijos rezultatas. Didžiąją dalį žmonijos egzistavimo laiko išgyvenimas buvo glaudžiai susijęs su prisitaikymu prie natūralios aplinkos, pavyzdžiui, prie vandens šaltinių, maisto ir prieglobsčio ieškojimu miškuose ar atviruose kraštovaizdžiuose. Todėl manoma, kad ir šiuolaikinis žmogus turi ryšį su gamta, kuris skatina gerą savijautą susidūrus su tokia aplinka.

Miško terapijos kontekste biofilijos teorija rodo, kad pasinėrimas į miškingas vietoves gali sukelti teigiamas fiziologines ir psichologines reakcijas, nes tokia aplinka labai susijusi su mūsų evoliucine praeitimi. Miškų teikiami jusliniai dirgikliai – žalumos vaizdiniai, šnarančių lapų garsai, organinių medžiagų kvapas – gali sukelti komforto, saugumo ir atsipalaidavimo jausmus, kurių šaknys glūdi mūsų nuo amžių formuotuose santykiuose su gamta. Todėl manoma, kad biofilinis atsakas mažina stresą ir skatina emocinę gerovę. Miško terapijos principai sutinka su šia teorija, nes leidžia žmonėms atkurti ryšį su juos supančia gamtine aplinka, o tai, pasak teorijos šalininkų, patenkina vidinį poreikį.

Ulricho streso mažinimo teorija

Streso mažinimo teorija (angl. *Stress Reduction Theory, SRT*), kurią aštuntajame dešimtmetyje sukūrė psichologas Rogeris Ulrichas, siūlo tiesioginį paaiškinimą, kaip gamtos poveikis gali palengvinti psichologinę būseną, ypač sumažinti stresą. Remiantis *SRT*, natūrali aplinka, ypač pasižyminti tam tikromis savybėmis, pavyzdžiui, vandens čiurlenimu, atviromis erdvėmis ir augmenija, gali greitai sumažinti streso lygį, sukeldama teigiamą emocinį atsaką. Manoma, kad tokia reakcija atsiranda dėl natūralių kraštovaizdžių savybių, kurios sukelia saugumo ir ramybės jausmą.

Ulricho teoriją patvirtina daugybė empirinių tyrimų, rodančių, kad regimas gamtos vaizdas, net ir pro langus, paveiksluose ar kompiuterių ekranuose, gali sukelti tiesioginius fiziologinius pokyčius, susijusius su streso mažinimu, pavyzdžiui, sumažinti kraujospūdį, širdies ritmą ir kortizolio kiekį. Miško terapija remiasi šiomis koncepcijomis, skatindama tiesioginį ir ilgalaikį įsitraukimą į miško aplinką. Miško aplinka, pasižyminti daugialypių pojūčių gausa ir suvokiama saugia erdve, yra ypač tinkama atsipalaiduoti ir psichikai atsigauti. Ramūs gamtos garsai, tokie kaip paukščių giesmės ar tekantis vanduo, ir triukšmingų, nenuspėjamų miesto garsų nebuvimas dar labiau sustiprina šį stresą mažinantį poveikį.

Kalbant apie psichoemocinę sveikatą, *SRT* padeda paaiškinti, kodėl pacientams, patiriantiems nerimą, depresiją ar perdegimą, gali palengvėti miško terapijos metu. Raminančios natūralios aplinkos savybės gali sumažinti už organizmo reakciją į stresą atsakingos simpatinės nervų sistemos aktyvumą ir aktyvuoti parasimpatinės nervų sistemos veiklą, taip skatindamos atsipalaidavimą ir emocinę pusiausvyrą.

Kaplanų dėmesio atkūrimo teorija

Dėmesio atkūrimo teorija (angl. *Attention Restoration Theory, ART*), kurią aštuntojo dešimtmečio pabaigoje pristatė Rachelė ir Stephenas Kaplanai, daugiausia dėmesio skiria buvimo natūralioje aplinkoje kognityvinei naudai. *ART* kūrėjai teigia, kad šiuolaikinis gyvenimas, ypač miestuose, kelia pernelyg didelius reikalavimus mūsų sutelktajam dėmesiui, t. y. tiems protiniams ištekliams, kuriuos naudojame siekdami atlikti užduotis, reikalaujančias didelio susikaupimo ir dėmesio. Ilgainiui nuolatinis sutelktojo dėmesio naudojimas gali sukelti kognityvinį nuovargį, dėl kurio sutrinka mąstymo aiškumas, sprendimų priėmimas ir emocinis reguliavimas.

Natūrali aplinka, pavyzdžiui, miškai, padeda atkurti jėgas, nes jie sukelia tai, ką Kaplanai vadina švelniu susižavėjimu (angl. *soft fascination*). Tai reiškia, kad gamtoje esantys dirgikliai prikausto dėmesį natūraliai, be papildomų pastangų, todėl sutelktojo dėmesio sistema gali atsigauti. Gamtinė aplinka, pasižyminti ir sudėtingumu, ir naujumu, švelniai atitraukia dėmesį, nereikalaudama kognityvinių pastangų, todėl idealiai tinka protui atsigauti.

Miško terapijos dalyviai skatinami pasinerti į gamtą, sutelkiant dėmesį į juslinius potyrius, pavyzdžiui, lapų šlamėjimą ar pušų kvapą. Tokie potyriai atitinka *ART* principus, nes padeda atitolti nuo nuolatinio kasdienio pažinimo krūvio. Po tokio atsigavimo pagerėja emocinis reguliavimas, sumažėja protinis nuovargis ir pagerėja bendras kognityvinis funkcionavimas, o tai prisideda prie geresnių sveikatos rezultatų.

Teorijų suderinimas

Šios trys teorijos – biofilijos, streso mažinimo ir dėmesio atkūrimo – kartu sudaro išsamią sistemą, padedančią suprasti mechanizmus, kuriais grindžiama galima miško terapijos nauda. Biofilijos teorija paaiškina, kodėl žmonės iš prigimties jaučia prieraišumą gamtai ir kaip šis ryšys gali skatinti emocinę gerovę. Streso mažinimo teorija paaiškina, kaip gamta gali tiesiogiai sumažinti fiziologinę organizmo reakciją į stresą, o dėmesio atkūrimo teorija – kaip laikas gamtoje gali papildyti kognityvinius išteklius ir pagerinti proto aiškumą.

Miško terapija sujungia šiuos teorinius principus, derindama jutimų įsitraukimą, atsipalaidavimą ir kognityvinių funkcijų atkūrimą. Kai asmenys pasineria į mišką, jiems naudingas biofilinis ryšys su gamta, stresą mažinančios ramios aplinkos savybės ir protinio atsigavimo galimybė dėl vadinamojo švelnaus susižavėjimo. Dėl šių mechanizmų sinergijos miško terapija yra perspektyvi intervencija neuropsichiatrinei sveikatai gerinti įvairiose populiacijose.

TYRIMO METODAI

Literatūros paieška atlikta tik *PubMed* sistemoje, nes joje yra plati biomedicinos duomenų bazė, kur daugiausia dėmesio skiriama recenzuojamiems empiriniams tyrimams. Ši paieška buvo vykdoma dviem etapais: pirminė atranka ir pakartotinė atranka, atnaujinus įtraukimo kriterijus, kad daugiau dėmesio būtų skiriama kokybei ir specifiškumui.

Paieška buvo vykdoma pagal keturias užklausas, kiekviena iš jų buvo skirta konkretiems miško terapijos poveikio lėtinėms ir psichikos sveikatos būklėms aspektams. Paieškos terminai buvo derinami su raktažodžiais, susijusiais su psichikos ir neurologinėmis ligomis. Per keturis paieškos etapus buvo rasti 72 tyrimai, iš kurių 15 buvo atrinkti peržiūrai (11 atsitiktinių imčių tyrimų ir 4 sisteminės apžvalgos).

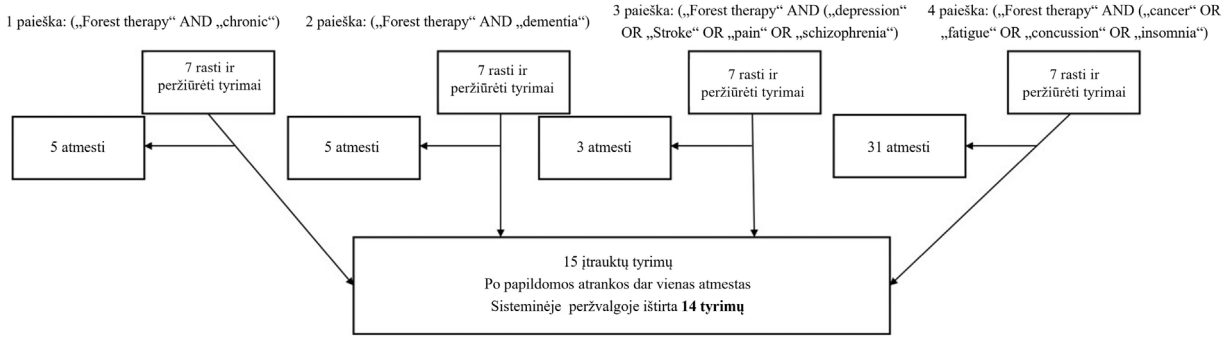
Įtraukimo kriterijai:

- Tyrimai, paskelbti 2019–2024 m. anglų kalba.
- Recenzuoti empiriniai tyrimai (sisteminės apžvalgos ir atsitiktinės imties tyrimai), kuriuose dalyvavo žmonės.
- Tyrimai, kuriuose dėmesio skiriama miško terapijos poveikiui žmonėms, sergantiems psichikos ar nervų ligomis. Taip pat įtraukiami tyrimai, kuriuose tiriamos kitų ligų pacientų grupės (pvz. geriatriniai, onkologiniai pacientai), jei tiriamiesiems buvo tiriama neuropsichiatrinių ligų simptomatika.

Atmetimo kriterijai:

- Teoriniai straipsniai arba diskusijos be empirinių duomenų.
- Straipsniuose tiriamas ne fizinės miško terapijos poveikis, o virtualūs miško vaizdiniai ir analogiškos miško terapijai patirtys ne miške (pvz. virtuali miško terapija, kvapų terapija).
- Tyrimai, kuriuose daugiausia dėmesio skiriama tik sveikoms populiacijoms arba prevencinėms sveikatos intervencijoms.
- Tyrimai, tiesiogiai nesusiję su miško terapija kaip pagrindine intervencija.

Pirminė atranka apėmė pavadinimų ir santraukų peržiūrą siekiant nustatyti, ar tyrimai susiję su miško terapija ir psichikos ar nervų ligomis. Antrinė nuodugni peržiūra leido patikslinti pirminę ir atrinkti aktualius tyrimus. Į antrinę peržiūrą buvo įtrauktas kitas tyrėjas. Po papildomos atrankos buvo atmestas dar vienas, pradžioje įtrauktas atsitiktinės imties tyrimas, nes jis nenagrinėjo neuropsichiatrinių būklių, o tik geriatrines. Dėl šio pakeitimo galutinai įtraukta 14 tyrimų. Buvo pakoreguotas tyrimų tipų skirstymas į kategorijas, o diskusijoje akcentuotos sisteminės apžvalgos. Tyrimų atrinkimo eigą galima matyti žemiau pateiktoje schemoje. Duomenims tvarkyti naudota *Zotero* straipsnių valdymo programa.



Pav. Tyrimų atrankos proceso schema
Fig. Flowchart of the process of selecting studies

DARBO REZULTATAI

Į šią apžvalgą buvo įtraukta 14 tyrimų, kuriuose nagrinėtas miško terapijos poveikis neuropsichiatriniams ir fiziologiniams rezultatams.

Tyrimuose naudotos įvairios metodikos ir vertintos skirtingos populiacijos. Rezultatų lentelėje apibendrintos pagrindinės įtrauktų tyrimų charakteristikos ir išvados, įskaitant duomenis apie populiaciją, metodologinius tyrimo tipus ir pagrindinius radinius.

Lentelėje taip pat išryškėja įtrauktų tyrimų planų ir apimčių skirtumai: kai kuriuose tyrimuose daugiausia dėmesio skiriama struktūruotoms ilgalaikėms intervencijoms, o kituose – trumpesnėms stebėjimo priemonėms. Šie skirtumai leidžia suprasti miško terapijos taikymo ir rezultatų įvairovę, taip pat parodo miško terapijos kaip intervencijos nevienalytiškumą.

Lentelė. Tyrimų rezultatai
Table. Results of studies

Autoriai	Publikavimo metai	Metodologinis tipas	Imtis / Populiacija	Naudoti įrankiai	Pagrindiniai radiniai
Zhu ir kt. [1]	2021	Atsitiktinių grupių lyginamasis tyrimas	Žmonės, kuriems pasireiškia lėtinio nuovargio simptomai, iš viso 24 dalyviai. Lygiagrečiai naudotas žiurkių modelis	Reaktyviųjų deguonies formų (*ROS*), *NF-κB* aktyvumo ir uždegiminių žymenų biocheminiai tyrimai; psichoemocinės skalės (*HAMA, HAMD, FS-14*)	Miško krioklio aplinkos poveikis labai sumažino *ROS* kiekį ir slopino *NOX4/ROS/NF-κB* kelią, todėl sumažėjo oksidacinis stresas ir uždegimas, o tai padėjo reikšmingai sumažinti lėtinio nuovargio simptomus tiek žmonių, tiek gyvūnų modeliuose.

Autoriai	Publikavimo metai	Metodologinis tipas	Imtis / Populiacija	Naudoti įrankiai	Pagrindiniai radiniai
Park ir kt. [2]	2024	Atsitiktinių grupių lyginamasis tyrimas	70+ metų amžiaus žmonės, kuriems įtartas kognityvinės sveikatos suprastėjimas, iš viso 33 dalyviai	Neuropsichoemocinės skalės – *CIST, RBANS, FHSQ ir sGDS*	20 savaičių trukmės miško terapijos programa realiai apsilankant miške turėjo reikšmingos įtakos kognityvinių funkcijų pagerėjimui ir fiziniam bei emociniam stabilumui, palyginti su edukacijomis uždarose patalpose.
Baek ir kt. [3]	2022	Klinikinis intervencinis tyrimas be kontrolinės grupės	60+ metų amžiaus žmonės, turintys lengvą kognityvinį sutrikimą, iš viso 23 dalyviai	Kraujo tyrimai ir psichoemocinių skalių korėjietiškos versijos (*MMSE, BDI, POMS, WHOQOL-BREF, PSQI*); gyvybinių funkcijų matavimai, kūno sudėties tyrimai; standartizuotas senjorų fizinio pajėgumo testas	Po miško terapijos programos „Prieš senėjimą“ dalyviams pastebimi pagerėję pažintiniai gebėjimai, sumažėjęs depresijos laipsnis, pagerėjusi nuotaika ir mažiau miego sutrikimų. Ji taip pat teigiamai paveikė kūno sudėtį ir sumažino streso hormonų kiekį. Galiausiai pagerėjo dalyvių funkcinis pasirengimas ir raumenų jėga, eisena ir dinaminės pusiausvyros gebėjimai.
Bielinis ir kt. [4]	2019	Kvazieksperimentinis tyrimas be kontrolinės grupės	Psichiatrinės ligoninės pacientai, sergantys psichoziniais arba afektiniais sutrikimais, iš viso 50 dalyvių	Psichoemocinės skalės – lenkiška *POMS* klausimyno versija, *STAI-S* ir *-T* klausimynai	Afektinių sutrikimų grupė: - teigiamas poveikis beveik visoms *POMS* skalės poskalėms, išskyrus pyktį ir priešiškumą; - susijaudinimas ir depresija reikšmingai sumažėjo; - pastebimai sumažėjo *STAI-S* skale matuojamas nerimo lygis. Psichozinių sutrikimų grupė: - sumišimo ir gyvybingumo poskalių bei *STAI-S* skalės teigiami pokyčiai buvo didžiausi; - nuovargio poskalės reikšmingų pokyčių nepastebėta. Psichozinių sutrikimų turintiems asmenims didžiausias terapijos poveikis pastebėtas vertinant energingumą, o turintiems afektinių sutrikimų – vertinant sumišimo ir depresijos, nevilties požymius.
Yeon ir kt. [5]	2023	Atsitiktinės imties kontrolinis tyrimas	Pacientai, kuriems diagnozuotas depresinis sutrikimas, iš viso 47 dalyviai	Psichoemocinės skalės ir klausimynai – *MADRS*, *HARS*, *STAI*	Pacientų depresijos ir nerimo simptomų rezultatai įprastinį psichiatrinį gydymą derinant su miesto miško terapija buvo reikšmingai geresni nei vien įprastinio gydymo grupėje.
Yeon ir kt. [6]	2022	Atsitiktinės imties kontrolinis tyrimas	Pacientai, kuriems diagnozuota depresija, iš viso 47 dalyviai	Psichoemocinės skalės ir klausimynai – *BDI*, *HRSD*, *PSQI ir PHQ-15*	Miesto miško terapijos programa reikšmingai pagerino depresijos simptomus, miego kokybę ir sumažino depresija sergančių pacientų somatizaciją (psichikos reiškinių raišką per fizinius simptomus), palyginti su kontroline grupe.
Furuyashiki ir kt. [7]	2019	Lyginamasis stebėjimo tyrimas	Darbingo amžiaus žmonės, suskirstyti į dvi grupes pagal depresinių tendencijų turėjimą arba neturėjimą, iš viso 155 dalyviai	Gyvybinių funkcijų (kraujospūdžio, širdies susitraukimų dažnio) matavimai ir *POMS* skalė psichoemocinei būklei įvertinti	Miško terapija reikšmingai pagerino dalyvių fiziologinius ir psichologinius rodiklius, o į depresiją linkusių asmenų *POMS* rodiklių teigiamas pokytis buvo reikšmingai didesnis nei polinkio neturinčiųjų. Po seanso visų dalyvių *POMS* balai buvo labai panašūs, nepaisant pirminio polinkio į depresiją.
Park ir kt. [8]	2023	Atsitiktinės imties kontrolinis tyrimas	Vėžį išgyvenę pacientai ir patiriantys su vėžiu susijusį nuovargį, iš viso 75 dalyviai	Fiziologinių funkcijų matavimai (kvėpavimo funkcijos, raumenų jėgos, pusiausvyros, krūvio testai), psichikos ir emocijų skalės (*POMS*, *Distress-T ir -P, CFS, PSQI, QLC-C30*), uždegimo rodiklių kraujyje tyrimai.	Miško terapijos grupės rezultatai buvo reikšmingai geresni už kontrolinės grupės. Didžiausi pokyčiai pastebėti vertinant raumenų jėgą, pusiausvyrą, nuovargį, nuotaiką ir gyvenimo kokybę (*QoL*).

Autoriai	Publikavimo metai	Metodologinis tipas	Imtis / Populiacija	Naudoti įrankiai	Pagrindiniai radiniai
Kim ir kt. [9]	2020	Intervencinis stebėjimo tyrimas be kontrolinės grupės	40+ metų amžiaus moterys, kurioms diagnozuota menopauzės sukelta nemiga, iš viso 35 dalyvės	Imunologiniai ir streso hormonų kraujyje tyrimai, psichoemocinės skalės (*PSQI-K, STOP-Bang, SSS, ESS, HADS, ISI*) ir polisomnografijos tyrimas	Statistiniai tyrimai atskleidė statistiškai reikšmingą kortizolio sumažėjimą po miško terapijos intervencijos, taip pat miego efektyvumo pagerėjimą ir bendrą miego kiekio padidėjimą.
Corazon ir kt. [10]	2024	Intervencinis stebėjimo tyrimas su kontrolės laikotarpiu	Per pastaruosius 3 metus smegenų sukrėtimą patyrę pacientai ir vis dar turintys potrauminių simptomų, iš viso 30 dalyvių	Psichoemocinės skalės ir klausimynai – *MFS, WEMWBS, QOLIBRI-OS*	Psichologinio nuovargio skalės rezultatai reikšmingai sumažėjo – turėjo vidutinio dydžio poveikį prieš intervenciją ir po jos. Antriniai rezultatai (psichinės gerovės ir gyvenimo kokybės) reikšmingai padidėjo nuo intervencijos pradžios iki pabaigos. Visi rezultatai išliko iki kontrolės po dešimties savaičių.
Heckmann ir kt. [11]	2024	Sisteminė apžvalga ir kokybinė metaanalizė	1970–2023 m. lėtinių neurologinių ligų (insulto, Parkinsono ligos, demencijos, išsėtinės sklerozės) tyrimai, kurių bazinė intervencija buvo gamtos pagrindu, iš viso 11	Sisteminė paieška *Medline, Scopus, Cochrane* duomenų bazėse, *HDS* insulto tyrimams	Miško terapijos taikymo gydant neurologines ligas įrodymų kiekis ribotas; pacientams, patyrusiems insultą, šiek tiek sumažėjo depresija.
Vibholm ir kt. [12]	2019	Sisteminė apžvalga	1995–2018 m. įvykusių smegenų traumų (insultų ir trauminių smegenų sužalojimų) tyrimai, kurių bazinė intervencija buvo gamtos pagrindu, iš viso 7	Sisteminė paieška *PubMed, CINAHL, PsycINFO, Scopus* duomenų bazėse, įvairios rezultatų matavimo priemonės	Rasti duomenys leidžia daryti išvadą, kad miško terapija ir kitos su gamta susijusios intervencijos gali turėti teigiamos įtakos motorinėms, pažinimo funkcijos, sumažina depresijos ir nerimo simptomus. Tyrimų išvados taip pat rodo netiesioginį ir tiesioginį teigiamą poveikį gyvenimo kokybei bei elgesio sutrikimų simptomų kiekiui.
Yi ir kt. [13]	2022	Sisteminė apžvalga ir metaanalizė	1995–2021 m. miško terapijos poveikio suaugusiųjų fiziologinei ir psichologinei sveikatai tyrimai; į apžvalgą įtraukta 17 tyrimų, į metaanalizę – 8 tyrimai	Sisteminė paieška *CINAHL, Embase ir Medline* duomenų bazėse; sisteminis kraujospūdžio (fiziologinio) ir depresijos (psichologinio) duomenų tyrimas ir metaanalizė; rizikos ir *GRADE* metodas	Nors nerasta patikimų duomenų, kad miško terapija turėtų reikšmingos įtakos kraujospūdžiui, tačiau nustatyta, kad reikšmingai mažina depresiją.
Yeon ir kt. [14]	2021	Sisteminė apžvalga ir metaanalizė	1990–2020 m. miško terapijos poveikio depresijai ir nerimui tirti atsitiktinės imties tyrimai ir pseudoeksperimentiniai tyrimai, iš viso 20	Sisteminė paieška *SCOPUS, PubMed, MEDLINE(EBSCO), Web of Science, Embase, Korean Studies Information Service* System duomenų bazėse, *ROB 2.0 ir ROBINS-I* metodai kokybei vertinti	Rastas reikšmingas kiekis duomenų apie teigiamą miško terapijos poveikį depresijai ir nerimui.

Sutrumpinimai (pagal abėcėlę): *BDI – Beck Depression Inventory; CFS – Cancer Fatigue Scale; CIST – Cognitive Impairment Screening Test; Distress-T/-P – Distress Thermometer/Physical Subscale; ESS – Epworth Sleepiness Scale; FHSQ – Foot Health Status Questionnaire; FS-14 – Fatigue Scale-14; GRADE – Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluations; HADS – Hospital Anxiety and Depression Scale; HAMA – Hamilton Anxiety Scale; HAMD – Hamilton Depression Scale; HARS – Hamilton Anxiety Rating Scale; ISI – Insomnia Severity Index; MADRS – Montgomery-Asberg Depression Rating Scale; MFS – Mental Fatigue Scale; MMSE – Mini-Mental State Examination; NF-κB – Nuclear Factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells; PHQ-15 – Patient Health Questionnaire-15; POMS – Profile of Mood States; PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index; QLC-C30 – Quality of Life Core Questionnaire for Cancer; QOLIBRI-OS – Quality of Life after Brain Injury – Overall Scale; RBANS – Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status; ROB 2.0 – Revised Cochrane Risk of Bias Tool for Randomized Trials; ROBINS-I – Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions; ROS – Reactive Oxygen Species; SSS – Stanford Sleepiness Scale; sGDS – Short version of the Geriatric Depression Scale; STOP-Bang – STOP-Bang Questionnaire for Sleep Apnea; STAI – State-Trait Anxiety Inventory; WEMWBS – Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale; WHOQOL-BREF – World Health Organization Quality of Life Instrument - Brief Version*

REZULTATŲ APTARIMAS

Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti miško terapijos poveikį pacientams, sergantiems psichikos ar nervų ligomis, nagrinėjant atsitiktinės imties tyrimų ir sisteminių analizių duomenis.

Apžvelgtuose atsitiktinės imties tyrimuose nustatyta, kad po miško terapijos intervencijų nuosekliai sumažėja depresijos ir nerimo simptomatika. Vardijant papunkčiui, statistiškai reikšmingi teigiami pokyčiai rasti šiose tirtose neuropsichiatrinėse sferose:

- lėtinio nuovargio;
- kognityvinių funkcijų;
- emocinio stabilumo;
- depresijos;
- eisenos, raumenų funkcijos, pusiausvyros;
- miego kokybės;
- nerimo, susijaudinimo;
- somatizacijos;
- gyvenimo kokybės (*QoL*).

Pažymėtina, kad Corazon ir kt. [10] rezultatai pacientams, kurie patyrė smegenų sukrėtimą ir jiems taikyta gamta pagrįsta intervencija, išliko po dešimties savaičių. Tai duoda pagrindą manyti, jog miško terapijos poveikis nebūtų trumpalaikis, nulemtas placebo efekto ar klaidingo matavimo iškart po intervencijos pabaigos. Tikėtina, kad miško terapija paveiktų net ir tuos pacientus, kurie būtų skeptiškai nusiteikę prieš tokią intervenciją, tačiau bent kartą ją išbandytų.

Taip pat pažymėtina, kad Furuyashiki ir kt. [7] tyrime, vieninteliame iš čia nagrinėtų, kuriame buvo lyginti sveiki ir depresinių polinkių turintys asmenys, pastebėta, kad depresinių rodiklių teigiamas pokytis buvo reikšmingai geresnis polinkį turinčių asmenų grupėje. Teigiamas efektas buvo toks žymus, kad po seanso visų dalyvių rodikliai buvo itin panašūs, nepaisant pirminio polinkio į depresiją turėjimo ar neturėjimo. Tai leidžia pagrįstai numanyti, kad miško terapijos poveikis gali būti net stipresnis psichiatrinių, konkrečiai – depresinių sutrikimų turintiems asmenims.

Analizuotos sisteminės apžvalgos suteikia vertingų įžvalgų apie platesnį miško terapijos potencialą ir apribojimus esant įvairioms psichiatrinėms ir neurologinėms ligoms. Jos visos apžvelgė daug duomenų bazių ir tyrimų, nagrinėjančių miško ar gamtos terapijos poveikį ne tik neuropsichiatrinėmis ligomis sergantiems pacientams, bet ir apskritai visiems žmonėms. Nagrinėjamų straipsnių išleidimo data buvo neribota, tad didžioji dalis įtrauktų ir nagrinėtų tyrimų publikuota seniau nei prieš 5 metus. Vis dėlto jų daromos išvados yra reikšmingos dėl išanalizuotų duomenų kiekio bei metodologinio nuoseklumo. Taip pat jų diskusijų skyriuose dažnai aprašoma specifinių geografinių vietovių (Pietų Korėjos, Japonijos, Vokietijos) miško terapijos praktikos ir taikymo ypatumai.

Yeon ir kt. [14] apibendrino 20 tyrimų, daugiausia atliktų Pietų Korėjoje, duomenis ir nustatė reikšmingą depresijos ir nerimo būklės pagerėjimą. Esant *Hedges g* = 1,133 depresijos ir *g* = 1,715 nerimo efekto dydžiams, ši metaanalizė pateikė svarių įrodymų apie miško terapijos, kaip nefarmakologinės intervencijos, veiksmingumą. Tačiau autoriai atkreipė dėmesį į metodologinius pirminių tyrimų trūkumus, pavyzdžiui, didelę šališkumo riziką 15-oje pseudoeksperimentinių tyrimų ir vidutinę ar didelių abejonių keliančią riziką penkiuose tyrimuose. Tai rodo didesnio mokslinio nuoseklumo būtinybę.

Heckmann ir kt. [11] daugiausia dėmesio skyrė miško terapijos galimybėms gydant lėtines neurologines ligas, įskaitant insultą, Parkinsono ligą, demenciją ir išsėtinę sklerozę. Nors apžvalgoje nustatyta nedidelė nauda mažinant insulto ištiktų pacientų depresiją (pvz. standartinis vidutinis skirtumas –0,43, 95 % PI: –0,76–0,10), autoriai pabrėžė, kad trūksta patikimų, didelės apimties įrodymų. Insultą patyrusių pacientų, gyvenančių žalumos aplinkoje, išgyvenamumo ir gamta paremtų intervencijų demencija sergantiems pacientams stebimieji tyrimai pateikė intriguojančių, bet ribotų įžvalgų. Straipsnio autoriai taip pat cituoja straipsnius, tiesiogiai nesusijusius su miško terapijos taikymu neurologiniams pacientams, tačiau nagrinėjančius bendrą gamtos aplinkos poveikį žmogaus smegenims. Remdamiesi MRT radiniu, kad buvimo lauke laikas tiesiogiai koreliuoja su pilkosios medžiagos kiekiu žmogaus dorsolateralinėje prefrontalinėje galvos smegenų žievėje [15], jie pagrindžia potencialų miško terapijos efektyvumą konkretiems pažinimo sutrikimų turintiems pacientams. Šios išvados rodo, kad miško terapija gali būti perspektyvi neuropsichiatrinės reabilitacijos srityje, tačiau ją reikia papildomai patvirtinti gerai suplanuotais atsitiktinės imties tyrimais.

Yi ir kt. [13] atliko metaanalizę, kurioje daugiausia dėmesio skyrė fiziologiniams ir psichologiniams rezultatams, konkrečiai – depresijai ir kraujospūdžiui. Nors skirtingų tyrimų duomenys rodo, jog miško terapija reikšmingai sumažino depresiją, jos poveikis sistoliniam ir diastoliniam kraujospūdžiui buvo nereikšmingas. Tyrime išryškėjo miško terapijos taikymo įvairovė, todėl ateityje tikslinga atlikti pogrupių analizę, kad būtų galima nustatyti, kuri konkreti miško veikla ir aplinka duoda didžiausią naudą. Tai atitinka platesnes miško terapijos tyrimų tendencijas, kai rezultatai dažnai priklauso nuo intervencijos trukmės, dalyvių demografinių rodiklių ir natūralios aplinkos savybių skirtumų.

Vibholm ir kt. [12] apžvelgė esamus įrodymus apie gamta pagrįstą reabilitaciją pacientams, turintiems sutrikimų po įgytos smegenų traumos, įskaitant insultą ir smegenų sutrenkimą. Apžvalgoje išryškėjo, kad visų įtrauktų tyrimų dalyviams reikšmingai pagerėjo sensorinės ir motorinės funkcijos, taip pat kognityviniai rezultatai. Kai kuriuose tyrimuose, kuriuose darytos instrumentinės smegenų aktyvumo analizės, pastebėtas aktyvumas tose galvos smegenų skiltyse, kuriose įprastos reabilitacijos metu jo nebuvo [16]. Atlikta analizė parodė, kad depresija sergančių tiriamųjų rezultatai beveik išimtinai buvo geresni nei nerimo sutrikimų turinčių pacientų. O gyvenimo kokybės rezultatų analizė leidžia daryti atsargią išvadą, kad miško terapijos trukmė tiesiogiai koreliuoja su gyvenimo kokybės pagerėjimu taikant 6 val. trukmės miško terapijos seansus.

Pabaigoje verta paminėti, jog visų nagrinėtų sisteminių analizių spraga yra ta, kad nėra įrodymų, nagrinėjančių miško terapijos taikymą vaikams ir paaugliams. Jų išvados galėtų tapti pagrindu tiriant, kaip gamta pagrįsta reabilitacija galėtų padėti jaunesnių pacientų grupėms, ypač tiems, kurie turi neurologinių raidos sutrikimų ar psichiatrinių būklių, tokių kaip nerimas ar dėmesio deficito ir hiperaktyvumo sutrikimas.

Tačiau miško terapijos akcentus, susijusius su savarankiškais apmąstymais ir sąmoningumu, drausmės trūkumu, gali tekti pritaikyti vaikams, kuriems gali būti naudingesnė struktūruota, žaidimais pagrįsta veikla natūralioje aplinkoje.

Tyrimo trūkumai

Vienas iš svarbių šios apžvalgos trūkumų yra įtrauktų tyrimų intervencijos protokolų ir rezultatų matavimo nevienodumai. Miško terapijai trūksta standartizuotų metodikų, skiriasi užsiėmimų trukmė, atliekama veikla ir specifinės naudojamos natūralios aplinkos savybės. Pavyzdžiui, kai kuriuose tyrimuose buvo vykdomos struktūruotos programos, kurių metu vadovauta sąmoningumo pratimams, o kituose buvo remiamasi nestruktūruotu buvimu miško aplinkoje, tiesiog ėjimu miške ratu. Dėl šio skirtingumo sudėtinga tiesiogiai palyginti tyrimus ir mažėja galimybė daryti konkrečias skaitines išvadas apie miško terapijos veiksmingumą. Ateities tyrimuose pirmenybė turėtų būti teikiama standartizuotų protokolų, kuriuose būtų apibrėžta konkreti miško veikla, optimali sesijų trukmė ir rekomenduojamas dažnumas, kūrimui. Šie standartai palengvintų tyrimų rezultatų pakartojimą ir leistų atlikti patikimesnes metaanalizes, kuriomis būtų galima remtis rengiant klinikines gaires.

Dar vienas apribojimas – apžvelgtų tyrimų geografinė ir kultūrinė koncentracija: dauguma jų atlikti Rytų Azijoje, ypač Pietų Korėjoje ir Japonijoje. Nors toks dėmesys atspindi miško terapijos ištakas ir populiarumą šiuose regionuose, kyla klausimų dėl išvadų apibendrinimo kitoms populiacijoms. Pavyzdžiui, kultūrinis požiūris į gamtą ir miškų prieinamumą gali turėti įtakos šiuose tyrimuose pastebėtiems terapiniams rezultatams. Siekiant pašalinti šį apribojimą ir daryti bendras išvadas, ateityje reikėtų atlikti daugiau tyrimų įvairiuose geografiniuose ir kultūriniuose kontekstuose, pavyzdžiui, Europoje, Šiaurės Amerikoje ir besivystančiuose regionuose. Atlikus didelės apimties atsitiktinių imčių tyrimus šiuose regionuose, būtų ne tik paįvairinta įrodymų bazė, bet ir suteikta įžvalgų, kaip kultūriniai ir aplinkos skirtumai veikia miško terapijos efektyvumą. Autoriams nėra žinoma, kad Lietuvoje būtų atlikta tyrimų, skirtų miško terapijos poveikiui jos populiacijai. Būsimi tyrimai galėtų sustiprinti įrodymų bazę ir dar labiau išryškinti miško terapijos vaidmenį neuropsichiatrinėje priežiūroje.

IŠVADOS

Atsitiktinės imties tyrimai parodė, kad miško terapija nuosekliai sumažina depresijos ir nerimo simptomus, gerina miego kokybę, emocinį stabilumą bei kognityvines, sensorines ir motorines funkcijas. Sisteminės apžvalgos papildomai pabrėžia teigiamą šios intervencijos poveikį gyvenimo kokybei ir fiziologiniams rodikliams, tačiau nurodo miško terapijos taikymo ir tyrimų metodologijos nevienalytiškumą.

Apžvelgti tyrimai išryškino poreikį kurti standartizuotus protokolus, apibrėžiančius optimalią miško terapijos veiklą, trukmę bei sesijų dažnumą.

Duomenys rodo, kad miško terapija gali būti veiksmingas papildomas gydymo būdas nervų ir psichikos ligomis sergantiems pacientams, ypač tiems, kurie netoleruoja farmakologinio gydymo.

REKOMENDACIJOS

1. Sveikatos priežiūros paslaugų teikėjai gali įtraukti struktūrines miško terapijos programas į gydymo planus, taip padidindami pacientų įsitraukimą ir skatindami didesnį savarankiškumo ir ryšio su gamta jausmą. Be to, miško terapijos pritaikomumas įvairiose aplinkose, įskaitant miestų miškus, leidžia ją įgyvendinti nepriklausomai nuo pacientų gyvenamosios vietos.

2. Lietuvos specialistai galėtų numatyti prieinamas miško vietas, pasirūpinti, kad jos atitiktų saugumo standartus ir būtų apsaugotos nuo miesto trikdžių. Netoli didžiųjų miestų centrų esantys miškai galėtų tapti idealiomis vietomis struktūruotos terapijos programoms.

Programose reikėtų atsižvelgti į Lietuvos sezoninį klimatą ir šaltesniais mėnesiais siūlyti trumpesnius užsiėmimus arba lauko veiklas papildyti patalpose taikomomis gamta grindžiamomis praktikomis, pavyzdžiui, biofiliniu dizainu, eterinių aliejų skleidžiamu kvapu ar virtualiais miško terapijos užsiėmimais.

3. Svarbiausia yra saugumas – pacientai, turintys didelių judėjimo apribojimų arba sergantys sunkiomis psichikos ligomis, turėtų būti kruopščiai atrenkami, o užsiėmimus turėtų prižiūrėti apmokyti specialistai. Didėjant erkių nešiojamų ligų paplitimui Lietuvoje, reikėtų neužmiršti apsaugos priemonių nuo vabzdžių.

Siekdami įveikti galimas kliūtis, pavyzdžiui, transporto išlaidas ar informacijos apie miško terapiją stygių, gydytojai galėtų bendradarbiauti su vietos savivaldybėmis, sveikatos organizacijomis ar nevyriausybinėmis organizacijomis, kad finansiškai remtų ir skatintų programas. Bendradarbiavimas su sertifikuotais miško gidais ar terapeutais padėtų užtikrinti gerą užsiėmimų struktūravimą ir paveikumą. Kaip rodo tyrimai, užtektų vos vieno kokybiško miško terapijos seanso akivaizdžiai teigiamam poveikiui atsirasti.

4. Integruojant miško terapiją į Lietuvos sveikatos priežiūros sistemą galėtų būti užmegzta partnerystė su universitetais, rengiančiais miško terapeutus (miško gidus), kad būtų atlikti tyrimai, pritaikyti unikaliai regiono aplinkai ir pacientų poreikiams. Lietuvos neurologai ir psichiatrai gali pasinaudoti šalies gamtiniais ištekliais ir sukurti ekonomišką, prieinamą ir įrodymais pagrįstą terapijos būdą, atitinkantį pasaulines holistinės psichikos sveikatos priežiūros tendencijas.

Gauta: 2024 12 02 **Priimta spaudai:** 2024 12 05

Summary

EFFECTS OF FOREST THERAPY ON PATIENTS WITH PSYCHIATRIC AND NEUROLOGICAL DISEASES: LITERATURE REVIEW

Arnas Jasinskas, Giedrė Bulotienė

Background. Psychiatric and neurological disorders pose significant challenges for global and national healthcare systems, necessitating accessible, holistic,

and non-pharmacological treatment methods. Forest therapy, initially developed in Japan as 'shinrin-yoku', can improve psychological and physiological health in general populations. However, its potential in clinical contexts for patients with psychiatric and neurological conditions remains underexplored.

Material and Methods. A systematic review was conducted focusing on randomized controlled trials and systematic reviews published between 2019 and 2024. Eligible studies investigated the effects of forest therapy on individuals with psychiatric or neurological conditions, evaluating changes in symptoms, physiological markers, and quality of life. Fourteen studies were included, comprising ten control trials and four systematic reviews. Key outcomes analyzed included depression, anxiety, fatigue, cognitive functioning, sleep quality, and quality of life.

Results. The findings demonstrated consistent benefits of forest therapy for patients with neuropsychiatric disorders, including cognitive disorders, acquired brain injuries, chronic neurologic diseases, psychotic and affective disorders, chronic fatigue. For these patients forest therapy had reductive effects in depression, anxiety, and fatigue, alongside improvements in sleep quality, cognitive function, and quality of life. Methodological heterogeneity across studies was emphasized in systematic reviews. Most studies have been conducted in East Asian countries, so further research in different countries is needed to ensure the widespread use of forest therapies, considering cultural and geographic differences.

Conclusions. Forest therapy is a promising complementary intervention for patients with psychiatric and neurological disorders, particularly for individuals who may not tolerate pharmacological treatments. Establishing standardized protocols and expanding research across diverse populations are critical steps toward its clinical integration.

Keywords: nature-based interventions, mental health rehabilitation, cognitive enhancement, quality of life improvement, non-pharmacological therapy.

LITERATŪRA

1. Zhu Z, Zhao X, OuYang Q, Wang Y, Xiong Y, Cong S, et al. Waterfall Forest Environment Regulates Chronic Stress via the NOX4/ROS/NF-κB Signaling Pathway. Front Neurol 2021; 12: 619728.

2. Park J, Wang SM, Kang DW, Lee B, Choi H. Effect of Anti-Aging Standard Forest Healing Program With Multiple Visits to a Forest Facility on Cognition in Older Age Patients. Dement Neurocognitive Disord 2024; 23(1): 44–53.

3. Baek JE, Jung JH, Shin HJ, Kim SH, Sung SY, Park SJ, et al. Effects of Forest Healing Anti-Aging Program on Psychological, Physiological, and Physical Health of Older People with Mild Cognitive Impairment. Int J Environ Res Public Health 2022; 19(8): 4863.

4. Bielinis E, Jaroszewska A, Łukowski A, Takayama N. The Effects of a Forest Therapy Programme on Mental Hospital Patients with Affective and Psychotic Disorders. Int J Environ Res Public Health 2019; 17(1): 118.

5. Yeon PS, Kang SN, Lee NE, Kim IO, Min GM, Kim GY, et al. Benefits of Urban Forest Healing Program on Depression and Anxiety Symptoms in Depressive Patients. Healthc Basel Switz 2023; 11(20): 2766.

6. Yeon PS, Kim IO, Kang SN, Lee NE, Kim GY, Min GM, et al. Effects of Urban Forest Therapy Program on Depression Patients. Int J Environ Res Public Health 2022; 20(1): 507.

7. Furuyashiki A, Tabuchi K, Norikoshi K, Kobayashi T, Oriyama S. A comparative study of the physiological and psychological effects of forest bathing (Shinrin-yoku) on working age people with and without depressive tendencies. Environ Health Prev Med 2019; 24(1): 46.

8. Park KH, Lee H, Park EY, Sung JH, Song MK, An M, et al. Effects of an urban forest healing program on cancer-related fatigue in cancer survivors. Support Care Cancer Off J Multinatl Assoc Support Care Cancer 2023; 32(1): 4.

9. Kim H, Kim J, Ju HJ, Jang BJ, Wang TK, Kim YI. Effect of Forest Therapy for Menopausal Women with Insomnia. Int J Environ Res Public Health 2020; 17(18): 6548.

10. Corazon SS, Olsen LJ, Kæreby N, Poulsen DV, Sidenius U, Bekke-Hansen S, et al. Nature-Based Therapeutic Intervention for Individuals with Post-Concussion Symptoms. Behav Sci 2024; 14(7): 594.

11. Heckmann JG, Kiem M, Immich G. Forest Therapy as a Nature-Based Intervention: An Option for Neurological Rehabilitation? Complement Med Res 2024; 31(1): 56–63.

12. Vibholm AP, Christensen JR, Pallesen H. Nature-based rehabilitation for adults with acquired brain injury: a scoping review. Int J Environ Health Res 2020; 30(6): 661–76.

13. Yi Y, Seo E, An J. Does Forest Therapy Have Physio-Psychological Benefits? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Int J Environ Res Public Health 2022 ; 19(17): 10512.

14. Yeon PS, Jeon JY, Jung MS, Min GM, Kim GY, Han KM, et al. Effect of Forest Therapy on Depression and Anxiety: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Environ Res Public Health 2021; 18(23): 12685.

15. Kühn S, Mascherek A, Filevich E, Lisofsky N, Becker M, Butler O, et al. Spend time outdoors for your brain - an in-depth longitudinal MRI study. World J Biol Psychiatry Off J World Fed Soc Biol Psychiatry 2022; 23(3): 201–7.

16. Wilker EH, Wu CD, McNeely E, Mostofsky E, Spengler J, Wellenius GA, et al. Green space and mortality following ischemic stroke. Environ Res 2014; 133: 42–8.