

ALFA-LIPOINĖS RŪGŠTIES POVEIKIS, TERAPINIS POTENCIALAS IR VARTOJIMO SAUGUMAS

Greta Ramonaitė¹, Gintarė Jasmontė²

¹*Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas,*

²*Viešoji įstaiga Šeškinės poliklinika, Vilnius*

Raktažodžiai: alfa-lipoinė rūgštis, poveikiai, klinikinis pritaikymas, saugumas.

Santrauka

Įvadas. Alfa-lipoinė rūgštis yra organinis junginys, kurio veikimas siejamas su potencialiu teigiamu poveikiu sveikatai.

Tikslas. Apibendrinti alfa-lipoinės rūgšties poveikį, terapinį potencialą ir jos vartojimo saugumo aspektus.

Metodai. Taikyta mokslinės literatūros apžvalga ir analizė. Duomenų paieška atlikta „PubMed“ ir „Google Scholar“ duomenų bazėse. Atrinktos mokslinės publikacijos anglų kalba, paskelbtos 2020–2025 metais, kurių turinys atitinka darbo temą.

Rezultatai. Alfa-lipoinė rūgštis pasižymi stipriu antioksidaciniu ir priešuždegiminiu poveikiu, dalyvauja mitochondrijų energijos gamybos procesuose, tačiau tai atspindi tik dalį šios medžiagos kompleksiško veikimo. Daugiausia alfa-lipoinės rūgšties terapinis poveikis įrodytas sergant diabetine neuropatija, tačiau jos potenciali nauda taip pat nagrinėjama ir kitų patologijų atvejais, įskaitant diabetą, kardiovaskulines ir neurodegeneracines ligas, onkologines ligas, senėjimo procesus ir kt. Nors alfa-lipoinė rūgštis yra plačiai prieinama kaip maisto papildas ir paprastai laikoma saugia vartoti, sergantiems cukriniu diabetu, kepenų ligomis ar piktnaudžiaujantiems alkoholiu gali būti naudinga gydytojo konsultacija. Be to, vartojant dideles alfa-lipoinės rūgšties dozes gali pasireikšti reikšmingas nepageidaujamas poveikis.

Išvados. Alfa-lipoinė rūgštis pasižymi įvairiapusių poveikiu, iš kurio ypač svarbus yra antioksidacinis ir priešuždegiminis. Didžiausias kliniškai įrodytas terapinis efektas nustatytas sergant diabetine neuropatija, tačiau potenciali nauda taip pat nagrinėjama kitoms ligoms ir būklėms. Alfa-lipoinė rūgštis paprastai laikoma saugia vartojant tinkamomis dozėmis, tačiau sergantiems cukriniu diabetu, kepenų ligomis ar vartojantiems didelius alkoholio kiekius gali būti naudinga gydytojo konsultacija.

Įvadas

Alfa-lipoinė rūgštis (ALR), dar vadinama tiokto rūgštimi, yra organinė, sieros turinti medžiaga [1, 2]. Fiziologiškai ALR sintetinama mitochondrijose ir atlieka svarbų vaidmenį energijos apykaitoje [2]. Be endogeninės sintezės, ALR gali būti gaunama ir su maistu, ypač iš raudonos mėsos, burokėlių, morkų, bulvių, špinatų ir brokolių, nors šie produktai paprastai reikšmingai nepadidina ALR koncentracijos kraujyje [2, 3]. ALR pasižymi unikaliomis savybėmis: ji yra amfifilinė, tirpi tiek vandenyje, tiek riebaluose, todėl gali plačiai pasiskirstyti organizmo audiniuose. Be to, ALR geba prasiskverbti per hematoencefalinį barjerą ir pasiekti centrinę nervų sistemą [2]. Dėl šių savybių ALR pasižymi įvairialypiu biologiniu poveikiu, todėl sulaukia didelio tyrėjų dėmesio ir yra nagrinėjama kaip galimas terapinis agentas įvairių ligų ir būklių kontekste, ypač susijusių su oksidaciniu stresu ir uždegiminiais procesais [3, 4]. Taigi, ALR poveikio ir galimo teigiamo efekto įvairiems patologiniams procesams apibendrinimas yra svarbus siekiant geriau suprasti šios medžiagos potencialą šiuolaikinėje medicinoje.

Tyrimo tikslas – apibendrinti pagrindinį alfa-lipoinės rūgšties poveikį, įvertinti jos terapinį potencialą gydant įvairias patologines būkles bei aptarti su jos vartojimu susijusius saugumo aspektus.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Taikyta mokslinės literatūros apžvalga ir analizė. Duomenų paieška atlikta „PubMed“ ir „Google Scholar“ duomenų bazėse. Atrinktos mokslinės publikacijos anglų kalba, paskelbtos 2020–2025 metais, kurių turinys atitinka darbo temą.

Rezultatai

Alfa-lipoinės rūgšties efektai - potencialaus klinikinio taikymo pagrindas. ALR pasižymi įvairiais efektais [3]. Pirma, ji žinoma dėl stipraus antioksidacinio poveikio ir literatūroje dažnai apibūdinama kaip universalus antioksi-

dantas [3, 4]. Be to, ALR gali atkurti kitus antioksidantus, tokius kaip vitaminai C ir E, padidinti glutationo kiekį bei surišti metalų jonus [2, 3, 5]. ALR antioksidacinis poveikis yra labai reikšmingas, kadangi oksidacinis stresas sukelia baltymų, lipidų bei nukleorūgščių pažeidimus ir yra daugelio patologinių būklių, įskaitant širdies ir kraujagyslių ligas, onkologinius susirgimus, cukrinį diabetą bei spartesnį senėjimo procesą, rizikos veiksnys [6, 7].

ALR taip pat gali veikti priešuždegimiškai, pavyzdžiui, slopindama NF- κ B signalinį kelią [4]. NF- κ B yra svarbus uždegimą skatinantis transkripcijos faktorius, kuris reguliuoja daugelio su uždegimu susijusių genų ir įvairių citokinų raišką. Uždegimo slopinimas yra reikšmingas, nes jis, ypač jei tampa lėtinis, taip pat gali prisidėti prie įvairių patologijų vystymosi [2].

Pažymėtina, kad ALR atlieka kompleksines biologines funkcijas, įskaitant dalyvavimą mitochondrijų energijos gamybos procesuose. Nors poveikis gliukozės metabolizmui, autofagijai bei antioksidacinių genų raiškos reguliavimas yra reikšmingi aspektai, jų mechanizmai šiuo metu dar nepakankamai ištirti [1, 2, 5].

Alfa-lipoinės rūgšties terapinis potencialas. Daugiausia įrodymų apie ALR terapinį poveikį yra susiję su diabetine neuropatija: ALR skatina vazodilataciją, gerina mikrocirkuliaciją, mažina trigliceridų kiekį, reikšmingai sumažina bendrą diabetinės neuropatijos simptomų baltą ir neurologinį deficitą bei gerina pacientų gyvenimo kokybę [3, 7, 8]. Nors įrodymų mažiau, ALR potencialiai gali būti efektyvi ir kitos etiologijos neuropatijoms, įskaitant chemoterapijos sukeltą neuropatiją [2]. Be to, ALR antioksidacinės savybės ir gebėjimas reguliuoti gliukozės metabolizmą gali būti naudingos tiek I, tiek II tipo diabeto atvejais, taip pat kitoms šių ligų komplikacijoms, pavyzdžiui, diabetinei nefropatijai [2, 3, 5].

ALR gali moduluoti kai kuriuos kardiovaskulinių ligų rizikos veiksnius: veikdama angliavandenių ir riebalų apykaitą, ji gali reguliuoti apetitą, padėti kontroliuoti kūno svorį ir lėtinti metabolinio sindromo vystymąsi [2–4, 7]. Taip pat dėl antioksidacinio ir priešuždegiminio poveikio ALR gali būti naudinga kardiovaskulinių ligų atvejais, nes oksidacinis stresas ir endotelio uždegimas yra vieni iš pagrindinių veiksnių, skatinančių šių ligų progresavimą. Pavyzdžiui, ankstyvose aterosklerozės stadijose oksidacinis stresas sukelia uždegimą, kuris didina peroksidų, superoksidų ir hidroksilo radikalų susidarymą endotelio ląstelėse, dėl to dar labiau pažeidžiamos kraujagyslės [1, 5, 7]. Kalbant apie kitą plačiai paplitusią kardiovaskulinę ligą – arterinę hipertenziją – stebėta, kad ALR gali mažinti tiek sistolinį, tiek diastolinį kraujo spaudimą. Šis poveikis siejamas su oksidacinio streso reguliavimu, endotelio azoto monoksido didinimu ir angiotenziną konvertuojančio fermento aktyvumo mažinimu [9].

Papildomai, ALR gali turėti svarbų teigiamą efektą išemijos-reperfuzijos sukeliams audinių pažeidimams širdyje ir smegenyse, pavyzdžiui, insulto atvejais, nes šie pažeidimai taip pat siejami su oksidaciniu stresu [1–3, 7].

ALR gali turėti teigiamą poveikį ir senėjimo procesams. Keratinocitai ir fibroblastai gamina reaktyvias deguonies rūšis, o išoriniai veiksniai bei antioksidantų, įskaitant ALR, mažėjimas dar labiau skatina odos senėjimą [1, 2, 10]. Kaip stiprus antioksidantas, ALR gali riboti oksidacinę žalą ir taip apsaugoti odą, sumažindama raukšles, linijas ir odos šiurkštumą [2]. Be to, ALR antioksidacinis poveikis kartu su medžiagų apykaitos gerinimu gali būti svarbus ne tik odos, bet ir viso organizmo senėjimui bei su juo susijusioms patologijoms [5, 10].

Dėl antioksidacinio poveikio ALR potencialiai naudinga ir sergant neurodegeneracinėmis ligomis, tokiomis kaip Alzheimerio ir Parkinsono ligos, nes oksidacinis stresas jų patogenezėje vaidina svarbų vaidmenį. Taip pat jos gebėjimas slopinti T ląstelių migraciją ir mažinti uždegimą centrinėje nervų sistemoje turi potencialą būti naudingas išsėtinės sklerozės atvejais [1, 2, 5].

ALR taip pat laikoma perspektyvia papildoma priemone reprodukcinei funkcijai gerinti [2]. Be to, dėl gebėjimo mažinti oksidacinį stresą ir rezistentiškumą insulinui ji potencialiai gali būti naudinga ir tam tikrų ginekologinių patologijų, pavyzdžiui, policistinių kiaušidžių sindromo, atvejais [5].

ALR antioksidacinės savybės gali būti svarbios ir onkologinių ligų atvejais, nes oksidacinis stresas dalyvauja jų patogenezėje [5]. Papildomai, ALR potencialiai gali skatinti apoptozę, slopinti vėžinių ląstelių proliferaciją bei vėžio vystymąsi skatinančius genus [2, 4].

Dėl plataus poveikio spektro ALR galėtų būti naudinga esant ir daugiau įvairių patologijų, pavyzdžiui, sąnarių ir raumenų skausmui, triukšmo sukeltam klausos praradimui, intensyvaus fizinio krūvio sukeltam raumenų pažeidimui, minkštųjų audinių traumoms, virusinėms (ŽIV, SARS-CoV-2), bakterinėms, grybelinėms ir parazitinėms infekcijoms, psichiatriniais sutrikimams (bipoliniam sutrikimui, depresijai, šizofrenijai), astmai, alerginiam rinitui, opaligei, inkstų, kepenų ir akių ligoms bei autoimuninėms ligoms (sisteminei raudonajai vilkligei, reumatoidiniam artritui, vaskulitui) [1, 2, 4, 5, 7].

Apibendrinant, ALR terapinis potencialas yra plačiai aprašytas, tačiau daugiausia klinikiniais tyrimais patvirtintas poveikis nustatytas sergant diabetine neuropatija, o kitų ligų ar būklių atvejais ALR įvairiausiai efektai kol kas laikomi potencialiais ir reikalauja papildomų tyrimų.

Alfa-lipoinės rūgšties saugumo aspektai. Nors ALR nėra patvirtinta FDA (JAV maisto ir vaistų administracija, angl. Food and Drug Administration) ar EMA (Europos

vaistų agentūra, angl. European Medicines Agency) jokiai ligai gydyti, kai kuriose šalyse ji naudojama kaip papildoma priemonė diabetinės neuropatijos atvejais ir yra plačiai priinama kaip maisto papildas. ALR gali būti saugi vartojant net iki 2 400 mg per parą, tačiau kartais pasitaiko apsinuodijimų, o didelės dozės gali turėti rimtą nepageidaujamą poveikį [1, 3, 5]. Dažniausi ALR vartojimo šalutiniai reiškiniai yra galvos skausmas, rėmuo, pykinimas, vėmimas ir odos reakcijos [1, 3]. Ūmaus apsinuodijimo ALR atvejais pasireiškia ir kitas nepageidaujamas poveikis, toks kaip tachikardija, neurologiniai sutrikimai, metabolinė acidozė, vidurių užkietėjimas arba viduriavimas, hipoglikemija, galvos svaigimas; EKG gali būti stebima T bangos inversija. Svarbu paminėti, kad prieš pradedant vartoti ALR ar ją vartojant, gydytojo konsultacija gali būti naudinga ne tik tinkamai dozei ir vartojimo būdai parinkti, bet ir saugumui užtikrinti, ypač esant tam tikroms būklėms, pavyzdžiui, kepenų ligoms, gausiam alkoholio vartojimui ar cukriniam diabetui [3, 5]. Literatūroje taip pat pabrėžiama, kad pacientai, vartojantys ALR, turėtų būti stebimi dėl galimo šalutinio poveikio, kuriam pasireiškus ALR vartojimas turėtų būti nutrauktas [5].

Išvados

1. ALR pasižymi įvairiu poveikiu. Ypač svarbus jos antioksidacinis ir priešuždegiminis poveikis.

2. Didžiausias kliniškai įrodytas ALR terapinis poveikis nustatytas sergant diabetine neuropatija. ALR nauda taip pat stebėta įvairių kitų ligų ar būklių atvejais, tačiau reikalingi papildomi tyrimai.

3. ALR paprastai laikoma saugia vartoti tinkamomis dozėmis, tačiau kai kuriems pacientams, pavyzdžiui, sergantiems cukriniu diabetu, kepenų ligomis ar vartojantiems didelius alkoholio kiekius, gali būti naudinga pasitarti su gydytoju.

Literatūra

1. Tripathi AK, Ray AK, Mishra SK, Bishen SM, Mishra H, Khurana A. Molecular and Therapeutic Insights of Alpha-Lipoic Acid as a Potential Molecule for Disease Prevention. *Rev Bras Farmacogn* 2023;33(2):272-287. <https://doi.org/10.1007/s43450-023-00370-1>
2. Superti F, Russo R. Alpha-Lipoic Acid: Biological Mechanisms and Health Benefits. *Antioxidants* 2024;13(10):1228. <https://doi.org/10.3390/antiox13101228>
3. Nguyen H, Pellegrini MV, Gupta V. Alpha-Lipoic Acid. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing 2025. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564301/>
4. Udaipurwala A, Pimple P, Sawarkar S. Exploring the Pharmacotherapeutic Potential of Natural Compound Alpha Lipoic Acid. *Nat Prod J* 2025;15(8):e22103155309474. <https://doi.org/10.2174/0122103155309474240826105734>

<https://doi.org/10.2174/0122103155309474240826105734>

5. Yunusoğlu O, Koyuncu E. Alpha-lipoic acid in pharmaceutical development: a comprehensive review of its therapeutic potential and molecular mechanisms. *Prospects Pharm Sci* 2025;23(4):67-86. <https://doi.org/10.56782/pps.456>
6. Rezaei Zonooz S, Hasani M, Morvaridzadeh M, Beatriz Pizarro A, Heydari H, Yosae S, et al. Effect of alpha-lipoic acid on oxidative stress parameters: A systematic review and meta-analysis. *J Funct Foods* 2021;87:104774. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104774>
7. Hu Q-F, Sun A-J. Cardioprotective Effect of Alpha-lipoic Acid and its Mechanisms. *Cardiol Plus* 2020;5(3):109-117. https://doi.org/10.4103/cp.cp_16_20
8. Hsieh R-Y, Huang I-C, Chen C, Sung J-Y. Effects of Oral Alpha-Lipoic Acid Treatment on Diabetic Polyneuropathy: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Nutrients* 2023;15(16):3634. <https://doi.org/10.3390/nu15163634>
9. Vajdi M, Noshadi N, Hassanizadeh S, Bonyadian A, Seyedhosseini-Ghaheh H, Askari G. The effects of alpha lipoic acid (ALA) supplementation on blood pressure in adults: a GRADE-assessed systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Cardiovasc Med* 2023;10:1272837. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1272837>
10. Shanaida M, Lysiuk R, Mykhailenko O, Hudz N, Abdulsalam A, Gontova T, et al. Alpha-lipoic Acid: An Antioxidant with Anti-aging Properties for Disease Therapy. *Curr Med Chem* 2025;32(1):23-54. <https://doi.org/10.2174/0109298673300496240416114827>

ALPHA-LIPOIC ACID: EFFECTS, THERAPEUTIC POTENTIAL AND SAFETY

G. Ramonaitė, G. Jasmontė

Keywords: alpha-lipoic acid, effects, clinical application, safety.

Summary

Introduction. Alpha-lipoic acid is an organic compound whose action is associated with potential positive health effects. Objective. To summarize the effects, therapeutic potential and safety aspects of alpha-lipoic acid. Methods. A review and analysis of the scientific literature was applied. Data search was performed in the PubMed and Google Scholar databases. Scientific publications in English, published in 2020-2025, the content of which corresponds to the topic of the work, were selected. Results. Alpha-lipoic acid has a strong antioxidant and anti-inflammatory effect, participates in mitochondrial energy production processes, but this only reflects part of the complex action of this substance. The therapeutic effect of alpha-lipoic acid has been mainly proven in diabetic neuropathy, but its potential benefits are also being studied in other pathologies, including diabetes, cardiovascular, neurodegenerative, oncological diseases, aging processes, etc. Although alpha-lipoic acid is widely available as a dietary supplement and is generally consi-

dered safe for use, for patients with diabetes, liver disease, or heavy alcohol use it may be important to consult a doctor. In addition, high doses of alpha-lipoic acid may have significant adverse effects. Conclusions: Alpha-lipoic acid has a variety of effects, of which antioxidant and anti-inflammatory are particularly important. The greatest clinically proven therapeutic effect has been found in diabetic neuropathy, but potential benefits are also being studied for other diseases and conditions. Alpha-lipoic acid is ge-

nerally considered safe when used in appropriate doses, but people with diabetes, liver disease, or heavy alcohol use may benefit from consulting a doctor.

Correspondence to: greta.ramonaitel@gmail.com

Gauta 2026-01-15
