



Fat embolism in forensic medicine practice: a retrospective analysis of 29 cases

Ugnė Brazauskaitė¹, Dmitrij Fomin²

¹*Vilnius University, Faculty of Medicine, Vilnius, Lithuania*

²*Vilnius University, Faculty of Medicine, Institute of Biomedical Sciences, Department of Pathology and Forensic Medicine, Vilnius, Lithuania*

Abstract

Introduction. Fat embolism is a common histological finding in trauma related deaths, especially long bone fractures. In forensic medicine, the interpretation of fat embolism requires evaluation in the context of demographic characteristics, trauma patterns, and toxicological findings, as these factors may influence both the circumstances of injury and the significance of the postmortem findings.

Purpose. The aim of this study was to evaluate cases of fat embolism in forensic medicine practice, analysing their demographic, toxicological and trauma-related characteristics, and their relationship to the circumstances of death.

Methods. A retrospective analysis of 29 histologically confirmed forensic cases of fat embolism, registered in 2005-2025 was performed. Demographic data, place of death, duration of hospitalization, toxicological findings, fracture characteristics were included in analysis. Statistical analysis was performed using Fisher's exact test, with significance set at $p < 0,05$.

Results. The study included 19 men (65.5%) and 10 women (34.5%), with a mean age of 63.52 years. Ethyl alcohol was detected in 11 cases (37.9%) and was significantly more common in men than women (52.6% and 10.0%, $p = 0.044$). The mean ethyl alcohol was 1.15%. Multiple fractures were found in 51.7% of cases, with femoral fractures being the most common. No significant associations were found between sex, fracture characteristics, place of death, or alcohol detection.

Conclusions. A significant association was found only between sex and alcohol detection, while other differences were not significant, likely due to the small sample size.

Keywords: fat embolism, forensic medicine, bone fractures, toxicology.

Riebalinė embolija teismo medicinos praktikoje: retrospektyvinė 29 atvejų analizė

Ugnė Brazauskaitė¹, Dmitrij Fomin²

¹Vilniaus Universitetas, Medicinos Fakultetas, Vilnius, Lietuva

²Vilniaus Universitetas, Medicinos Fakultetas, Biomedicinos mokslų institutas, Patologijos ir teismo medicinos katedra, Vilnius, Lietuva

Santrauka

Įvadas. Riebalinė embolija yra dažnas histologinis radinys tiriant su trauma susijusias mirtis, ypač esant ilgųjų kaulų lūžiams. Teismo medicinoje riebalinės embolijos interpretacija turi būti vertinama demografinių charakteristikų, traumos pobūdžio, toksikologinių radinių kontekste, nes šie veiksniai gali turėti įtakos traumos aplinkybėms bei pomirtinių radinių reikšmei.

Tyrimo tikslas. Įvertinti riebalinės embolijos atvejus teismo medicinos tyrimų praktikoje, analizuojant jų demografines, toksikologines ir su trauma susijusias charakteristikas, bei jų ryšį su mirties aplinkybėmis.

Metodika. Atlikta retrospektyvinė 29 histologiškai patvirtintų riebalinės embolijos teismo medicinos atvejų registruotų 2005-2025 metais, analizė. Demografiniai duomenys, mirties vieta, hospitalizacijos trukmė, toksikologiniai radiniai ir lūžių charakteristikos įtaukti į analizę. Statistinė analizė atlikta taikant Fisher tikslųjį kriterijų, rezultatai laikyti reikšmingais, kaip $p < 0,05$.

Rezultatai. Tiriamąją grupę sudarė 19 vyrų (65,5 %) ir 10 moterų (34,5 %), vidutinis amžius buvo 63,52 metų. Etilo alkoholis nustatytas 11 atvejų (37,9 %) ir reikšmingai dažniau aptiktas vyrams nei moterims (atitinkamai 52,6 % ir 10,0 %, $p = 0,044$). Vidutinė etilo alkoholio koncentracija buvo 1,15 ‰. Daugybiniai lūžiai nustatyti 51,7 % atvejų, o dažniausi buvo šlaunikaulio lūžiai. Statistiškai reikšmingų sąsajų tarp lyties, lūžių charakteristikų, mirties vietos ar alkoholio nustatymo nenustatyta.

Išvados. Statistiškai reikšminga sąsaja nustatyta tik tarp lyties ir alkoholio nustatymo, o kiti skirtumai tarp lyginamųjų grupių nebuvo reikšmingi, tikėtina, dėl mažos imties.

Raktažodžiai: riebalinė embolija, teismo medicina, kaulų lūžiai, toksikologija.

1. Įvadas

Riebalinė embolija yra su trauma susijusi būklė, dažniausiai nustatoma po dubens ar ilgųjų kaulų lūžių. Riebalinė embolija traumos atveju gali būti tik atsitiktinis mikroskopinis radinys arba svarbus mirties mechanizmo komponentas. Teismo medicinos praktikoje riebalinės embolijos interpretacija yra sudėtinga (1). Riebalinės embolijos sindromui būdingi kvėpavimo takų, neurologiniai, odos ir hematologiniai simptomai. Riebalinės embolijos buvimas plaučių, smegenų ir kitų organų kraujagyslėse patvirtina klinikinę diagnozę. Nepaisant gerai žinomo klinikinio apibūdinimo, literatūroje diskutuojama dėl tinkamiausių diagnostinių kriterijų. Atsižvelgiant į tai, kad riebalinės embolijos sindromas yra klinikinė diagnozė, teismo patologai pomirtinę šio sindromo diagnozę nustato atsargiai, ypač tais atvejais, kai turima nepakankamai klinikinės informacijos (2). Vertinant šią patologiją svarbu atsižvelgti į traumos pobūdį, lūžių skaičių ir lokalizaciją bei galimus papildomus veiksnius, kaip toksikologinių tyrimų radiniai (3). Mirtina riebalinė embolija dažniausiai laikoma ilgųjų kaulų lūžių pasekme, tačiau pranešama ir apie atvejus, atsiradusius dėl minkštųjų audinių pažeidimo ir netrauminių būklių (4). Duomenų apie demografinių, trauminių ir kitų su mirties aplinkybėmis susijusių veiksnių tarpusavio sąsajas teismo medicinos kontekste yra nedaug, publikuoti tyrimai dažnai remiasi ribotos apimties atvejų serijomis (5-6). Teismo medicinos praktika turi būti vertinama kompleksiskai, nes jos priežastinė reikšmė priklauso ne vien nuo histologinio patvirtinimo, bet ir nuo individualių su trauma susijusių aplinkybių, kurios gali padėti tiksliau įvertinti riebalinės embolijos vaidmenį mirties genezėje, bei papildomus rizikos veiksnius, turėjusius įtakos traumos mechanizmui (7). Šiame darbe siekiama įvertinti riebalinės embolijos

atvejus teismo medicinos praktikoje, analizuojant įvairiais demografines, traumines ir toksikologines charakteristikas bei jų ryšį su mirties aplinkybėmis.

2. Metodika

Tyrimas atliktas retrospektyviai analizuojant teismo medicinos autopsijų duomenis. Į tyrimą įtraukti 29 atvejai, registruoti 2005-2025 metų laikotarpiu, kuriuose buvo histologiškai nustatyta riebalinė embolija. Analizuoti atvejai vertinami pagal demografinius rodiklius, mirties aplinkybes, toksikologinius duomenis bei traumos pobūdį. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant R Commander programinę įrangą, taikant aprašomosios statistikos metodus. Kintamųjų palyginimui taikytas Fisher tikslusis kriterijus. Skirtumas laikytas statistiškai reikšmingu, kai $p < 0,05$. Literatūros paieška atlikta PubMed duomenų bazėje naudojant raktažodžius ir jų derinius: “fat embolism”, “autopsy”, “histology”, “bone fracture”, “toxicology”.

3. Rezultatai

Iš viso buvo išanalizuoti 29 teismo medicinos tyrimo atvejai, kurie buvo registruoti 2005–2025 m. laikotarpiu. Analizėse 19 (65,5 %) buvo vyrai ir 10 (34,5 %) moterys. Tiriamųjų vidutinis amžius buvo 63,52 metai. 16 (55,2 %) asmenų mirė ligoninėje, o 13 (44,8 %) rasti mirę įvykio vietoje. Prieš mirtį stacionare buvo gydyti 7 (24,1 %) pacientai (4 vyrai ir 3 moterys), o vidutinė stacionarinio gydymo trukmė siekė 4,4 dienos. Lyginant mirties vietą pagal lytį nustatyta, kad ligoninėje mirė 11 iš 19 vyrų (57,9 %) ir 5 iš 10 moterų (50,0 %), o įvykio vietoje buvo rasti 8 iš 19 vyrų (42,1 %) ir 5 iš 10 moterų (50,0 %). Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp lyčių nenustatyta (Fisher tikslusis kriterijus, $p = 0,714$).

Toksikologinio tyrimo metu alkoholis kraujyje buvo nustatytas 11 (37,9 %) atvejų. Lyginant toksikologinio tyrimo rezultatus pagal lytį, nustatyta, kad alkoholis kraujyje statistiškai reikšmingai dažniau buvo nustatytas vyrams nei moterims (10 iš 19 vyrų, 52,6 %, palyginti su 1 iš 10 moterų, 10,0 %; Fisher tikslusis kriterijus, $p = 0,044$). Vyrams alkoholio nustatymo šansai buvo didesni nei moterims ($OR = 9,28$; 95 % PI 0,95–479,77), tačiau dėl mažos tiriamosios imties šio įverčio tikslumas ribotas. Tais atvejais, kai toksikologinio tyrimo metu buvo nustatytas etilo alkoholis kraujyje, koncentracija svyravo nuo 0,05 % iki 2,57 %, vidutinė koncentracija – 1,15 %.

Lyginant mirties vietą pagal alkoholio nustatymą kraujyje nustatyta, kad tarp asmenų, kuriems alkoholis nebuvo nustatytas, 10 iš 18 (55,6 %) mirė ligoninėje, o 8 iš 18 (44,4 %) buvo rasti įvykio vietoje. Tarp asmenų, kuriems alkoholis buvo nustatytas, 6 iš 11 (54,5 %) mirė ligoninėje, o 5 iš 11 (45,5 %) buvo rasti įvykio vietoje. Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta (Fisher tikslusis kriterijus, $p = 1,000$). Vertinant traumų pobūdį nustatyta, kad apatinių galūnių kaulų lūžiai nustatyti 11 (37,9 %) atvejų, iš jų 7 vyrams ir 4 moterims, o viršutinių galūnių kaulų lūžiai – 9 (31,0 %) atvejais (6 vyrams ir 3 moterims). Ne galūnių kaulų lūžiai nustatyti 11 (37,9 %) atvejų (8 vyrams ir 3 moterims). Lyginant kaulų lūžių lokalizaciją pagal lytį nustatyta, kad galūnių kaulų lūžiai buvo dažnesni tiek vyrams, tiek moterims. Galūnių kaulų lūžiai nustatyti 12 iš 19 vyrų (63,2 %) ir 7 iš 10 moterų (70,0 %), tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp lyčių nenustatyta (Fisher tikslusis kriterijus, $p = 1,000$).

Tarp galūnių kaulų lūžių dažniausiai nustatytas šlaunikaulio lūžis – 10 (34,5 %) atvejų (7 vyrams ir 3 moterims). Vertinant šlaunikaulio lūžių pasiskirstymą pagal lytį, nustatyta, kad šlaunikaulio lūžis buvo

nustatytas 36,8 % vyrų ir 30,0 % moterų, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta (Fisher tikslusis kriterijus, $p = 1,000$). Tarp ne galūnių kaulų lūžių dažniausiai nustatyti šonkaulių lūžiai – 7 (24,1 %) atvejais (6 vyrams ir 1 moteriai).

Daugybinių kaulų lūžiai nustatyti 15 (51,7 %) atvejų (12 vyrų ir 3 moterų), o vieno kaulo lūžiai – 14 (48,3 %) atvejų (7 vyrų ir 7 moterų). Vertinant daugybinių ir vieno kaulo lūžių pasiskirstymą pagal lytį, nustatyta tendencija, kad daugybinių lūžių dažniau buvo nustatomi vyrams nei moterims (atitinkamai 63,2 % ir 30,0 %), tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta (Fisher tikslusis kriterijus, $p = 0,128$).

Lyginant lūžių pobūdį pagal mirties vietą nustatyta, kad daugybinių kaulų lūžiai buvo nustatyti 7 iš 13 (53,8 %) įvykio vietoje rastų asmenų ir 8 iš 16 (50,0 %) ligoninėje mirusių asmenų, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta (Fisher tikslusis kriterijus, $p = 1,000$). Lyginant lūžių pobūdį pagal alkoholio nustatymą kraujyje nustatyta, kad daugybinių kaulų lūžiai buvo nustatyti 9 iš 18 (50,0 %) asmenų, kuriems alkoholis nebuvo nustatytas, ir 6 iš 11 (54,5%) asmenų, kuriems alkoholis buvo nustatytas, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta (Fisher tikslusis kriterijus, $p = 1,000$).

Apibendrinant galima teigti, kad analizuotoje 29 teismo medicinos tyrimo atvejų imtyje, apėmusioje 2005–2025 m. laikotarpį, statistiškai reikšmingas ryšys nustatytas tik tarp lyties ir alkoholio nustatymo kraujyje – alkoholis reikšmingai dažniau buvo nustatytas vyrams nei moterims. Tuo tarpu tarp kitų analizuotų kintamųjų, įskaitant mirties vietą, kaulų lūžių pobūdį ir jų lokalizaciją, statistiškai reikšmingų sąsajų nenustatyta. Nors vyrams dažniau nustatyti daugybinių kaulų lūžiai, šlaunikaulio lūžiai bei alkoholis kraujyje, dauguma šių skirtumų statistiškai

reikšmingi nebuvo, tikėtina dėl mažos tiriamosios imties ir ribotos statistinės galios.

1 lentelė. Tirtų kintamųjų palyginimas pagal lytį.

Kintamasis	Moterys, n = 10	Vyrai, n = 19	p reikšmė*
Alkoholis kraujyje nustatytas, n (%)	1 (10,0)	10 (52,6)	0,044
Mirtis ligoninėje, n (%)	5 (50,0)	11 (57,9)	0,714
Daugybiniai kaulų lūžiai, n (%)	3 (30,0)	12 (63,2)	0,128
Šlaunikaulio lūžis, n (%)	3 (30,0)	7 (36,8)	1,000
Žastikaulio lūžis, n (%)	3 (30,0)	6 (31,6)	1,000
Galūnių kaulų lūžiai, n (%)	7 (70,0)	12 (63,2)	1,000

* p reikšmės apskaičiuotos taikant Fisher tikslųjį kriterijų.

2 lentelė. Mirties vietos, alkoholio nustatymo ir lūžių pobūdžio tarpusavio palyginimas

Kintamasis	1 grupė	2 grupė	p reikšmė*
Mirtis ligoninėje pagal alkoholio nustatymą, n (%)	Alkoholis nenustatytas: 10/18 (55,6)	Alkoholis nustatytas: 6/11 (54,5)	1,000
Daugybiniai kaulų lūžiai pagal mirties vietą, n (%)	Įvykio vieta: 7/13 (53,8)	Ligoninė: 8/16 (50,0)	1,000
Daugybiniai kaulų lūžiai pagal alkoholio nustatymą, n (%)	Alkoholis nenustatytas: 9/18 (50,0)	Alkoholis nustatytas: 6/11 (54,5)	1,000

* p reikšmės apskaičiuotos taikant Fisher tikslųjį kriterijų.

4. Diskusija

4.1. Riebalinių embolijų diagnostika autopsijos metu

Teismo medicinos praktikoje riebalinių embolijų diagnostika dažniausiai remiasi histologiniu audinių tyrimu. Autopsijos metu dažniausiai tiriami plaučiai, jų kapiliarai ir smulkiosios arterijos yra pagrindinė embolų lokalizacijos vieta. Iš plaučių ir kitų organų paimti audinių mėginiai tiriami mikroskopiškai, siekiant nustatyti embolus ir įvertinti jų pasiskirstymą (1). Pirminiam vertinimui dažniausiai naudojamas hematoksilino ir eozino (H&E) dažymas, kuris leidžia nustatyti kraujagyslių spindžiuose esančias vakuoles ar struktūras, galinčias atitikti embolus. Tačiau riebalinės embolijos diagnostikai šis metodas ne visada pakankamas, nes audinių paruošimo metu

lipidai gali būti ištirpinti. Embolams nustatyti naudojami specialūs lipidų dažymo metodai (8).

Dažniausiai naudojami Oil Red O ir Sudan grupės dažymai, kurie selektyviai nudažo lipidus ir leidžia identifikuoti riebalų lašelius kraujagyslėse. Šie dažymai atliekami užšaldytuose audinių pjūviuose, taip išsaugomi lipidai. Oil Red O dažymas laikomas vienu jautriausių metodų ir dažnai naudojamas plaučių audinio preparatuose, kuriuose riebalų lašeliai nusidažo raudona spalva. Sudan grupės dažai taip pat dažnai naudojami teismo medicinos praktikoje, nes jie selektyviai nudažo lipidus ir leidžia aiškiai identifikuoti riebalų embolus smulkiose kraujagyslėse. Kai kuriais atvejais naudojamas ir osmio tetroksido dažymas, kuris reaguoja su lipidais ir nudažo juos tamsia spalva, taip pagerindamas riebalinių embolų vizualizaciją. Šis metodas gali būti taikomas ir

formaline fiksuotiems audiniams, todėl leidžia nustatyti riebalinius embolus net ir tuomet, kai nėra galimybės naudoti šviežių audinių mėginių (3, 9).

Vertinant autopsijos radinius svarbu nustatyti ne tik embolų buvimą, bet ir jų kiekį bei galimą reikšmę mirties mechanizmui. Nedidelis riebalinių embolų kiekis gali būti atsitiktinis radinys, tačiau masyvi embolizacija, ypač plaučių kraujagyslėse, gali būti laikoma reikšmingu ar net pagrindiniu mirties veiksmu (1, 3).

4.2. Riebalinė embolija traumų ir autopsijos kontekste

Riebalinė embolija yra gerai žinoma su trauma susijusi komplikacija. Ji dažniausiai pasireiškia po ilgųjų kaulų lūžių arba didelio bukų traumų poveikio. Patofiziologiškai riebalų lašeliai patenka į kraujotaką iš pažeistų kaulų čiulpų ir riebalinio audinio, taip embolizuodami smulkias kraujagysles, dažniausiai plaučių kapiliarus (10). Kliniškai riebalinės embolijos sindromas pasireiškia triada: kvėpavimo sutrikimu, psichinės būklės pokyčiais ir petechiniu bėrimu, kurie atsiranda per 24-48 valandas po kaulų lūžių, dažniausiai dubens ar ilgųjų kaulų. Riebalinės embolijos dažnis didėja didėjant individo patirtų lūžių skaičiui (11). Nors dažnai riebalinė embolija gali būti nustatoma histologiškai, kliniškai reikšmingas embolijos sindromas pasireiškia žymiai rečiau. Teismo medicinos praktikoje riebalinė embolija neretai nustatoma tik atliekant histologinius tyrimus autopsijos metu.

Autopsijos tyrimai rodo, kad riebalinė embolija yra dažnas radinys trauminių mirčių atvejais. Literatūros duomenimis, įvairiose trauminių mirčių atvejų serijose riebalinė embolija nustatoma 75-100% atvejų. Dažniausiai ji būna nedidelio laipsnio ir ne visada yra tiesioginė mirties priežastis. Viename iš tyrimų

riebalinė embolija buvo nustatyta 91% trauminių mirčių, tačiau ryškesnio laipsnio embolija nustatyta tik mažesnėje dalyje atvejų. Nors riebaliniai embolai dažnai aptinkami histologiškai, jų klinikinė reikšmė gali skirtis priklausomai nuo jų kiekio ir pasiskirstymo organizme (1). Riebalinės embolijos sindromas (RES) dažniausiai pasireiškia po ortopedinių traumų, tačiau literatūroje aprašyti atvejai, kai jis išsivysto ir po kitų trauminių būklių, tokių kaip kepenų pažeidimas, nudegimai, kardiopulmoninė reanimacija su krūtinės ląstos paspaudimais. Taip pat RES gali pasireikšti ir po kaulų čiulpų ar plaučių transplantacijos, liposukcijos, EKMO taikymo bei cezario pjūvio operacijos. Aprašomos ir retesnės netrauminės priežastys, tokios kaip riebalų emulsijų injekcijos, gydymas kortikosteroidais, pankreatitas, pjautuvinė anemija (12). Bendra RES klinikinė manifestacija yra reta, jo dažnis 0,9% tarp ilgųjų kaulų lūžių ir 0,17% tarp visų lūžių, tačiau autopsijų tyrimų duomenimis siekia 82% tarp traumos pacientų (3).

Riebalinė embolija gali būti nustatoma net ir tais atvejais, kai ji nebuvo įtarta klinikinėje praktikoje. Tyrime, kuriame buvo analizuota 50 autopsijos atvejų, plaučių riebalinė embolija nustatyta net 76% mirusiųjų. Tarp trauminių mirčių ši patologija nustatyta 82% atvejų. Tyrime pabrėžiama, kad riebalinė embolija dažnai atsiranda ankstyvoje trauminių sužalojimų fazėje ir gali būti susijusi su kardiopulmonine reanimacija ar kitais veiksniais. Didelė dalis trauminių pacientų mirė per pirmąją valandą po sužalojimo, ir net 80% jų autopsijos metu buvo nustatyta riebalų embolija plaučiuose (13).

Vertinant traumų pobūdį taip pat svarbu atsižvelgti į daugybinių kaulų lūžių reikšmę. Riebalinės embolijos rizika didėja didėjant traumų sunkumui ir lūžių skaičiui. Daugybiniai lūžiai sukelia didesnį kaulų čiulpų pažeidimą ir padidina riebalų lašelių patekimą į

kraujotaką. Pacientams, patyrusiems daugybinius lūžius ar didelės energijos traumas, riebalinė embolija nustatoma dažniau. Svarbus riebalinės embolijos rizikos veiksnys yra ilgųjų kaulų lūžiai, ypač šlaunikaulio pažeidimai, kadangi šiuose kauluose yra didelis kaulų čiulpų kiekis, iš kurio riebalų lašeliai gali patekti į kraujotaką po traumos (1).

Tyrimė, kuris analizavo 188 traumas atvejus, buvo nustatyta, kad lūžių pobūdis ($r = 0.362, P = 0.000$), lūžių sunkumas ($r = 0.288, P = 0.000$) ir lūžių pažeistų kūno sričių skaičius ($r = 0.286, P = 0.003$) stipriai koreliavo su plaučių riebalinės embolijos laipsniu (3). Be traumų pobūdžio, alkoholis gali būti svarbus predisponuojantis veiksnys traumoms, ypač transporto įvykių ar kritimų atvejais. Nors alkoholis tiesiogiai nesukelia riebalinės embolijos, jo vartojimas gali padidinti traumų riziką, o tai netiesiogiai gali lemti dažnesnę riebalinės embolijos nustatymą teismo medicinos tyrimuose (5).

Literatūroje taip atsižvelgiama į tam tikras demografines tendencijas. Stebima, kad trauminių mirčių grupėje dažniau vyrauja vyrai (68%), o vidutinis mirusiųjų amžius buvo 45,8 metai (11).

5. Išvados

Šioje 29 teismo medicinos tyrimų, surinktų 2005-2025 metais, analizėje atvejai buvo nagrinėjami pagal demografinius rodiklius (lytį ir amžių), su mirtimi susijusius duomenis (mirties vietą, stacionarinio gydymo trukmę), etilo alkoholio nustatymą kraujyje bei jo koncentraciją, traumų pobūdį (vieno kaulo ar daugybinius lūžius bei lūžių lokalizaciją). Nustatyta, kad daugumą atvejų sudarė vyrai, tarp lūžių dominavo daugybiniai galūnių lūžiai. Toksikologiniais duomenimis etilo alkoholis buvo rastas daugiau nei trečdaliui atvejų ir dažniau tarp vyrų. Be šios asociacijos tarp duomenų, kitų statistiškai reikšmingų

sąsajų tarp demografinių, toksikologinių ir su trauma susijusių duomenų nebuvo rasta. Lūžio pobūdis ir mirties vieta tarp lyginamųjų grupių reikšmingai nesiskyrė.

Šie rezultatai atitinka literatūros duomenis, rodančius, kad riebalų embolija yra dažnas histopatologinis radinys su traumomis susijusių mirčių atvejais, ypač daugybinių lūžių ir ilgųjų kaulų lūžių atvejais. Nustatyta, kad embolijos sunkumas koreliuoja su lūžių sunkumu ir jų skaičiumi, o papildomi veiksniai, tokie kaip alkoholis, gali netiesioginiai padidinti embolijų dažnį, nes didina polinkį į traumą. Rezultatai pabrėžia histologinių radinių integravimo su klinikiniu kontekstu, traumas ypatybėmis bei demografiniais veiksniais svarbą vertinant riebalų embolijos vaidmenį mirties mechanizme.

Literatūros šaltiniai

1. Milroy CM, Parai JL. Fat Embolism, Fat Embolism Syndrome and the Autopsy. Acad Forensic Pathol. 2019;
2. Miller P, Prahlow JA. Autopsy diagnosis of fat embolism syndrome. Am J Forensic Med Pathol. 2011 Sep;32(3):291-9;
3. Morena D, Scopetti M, Padovano M, Turillazzi E, Fineschi V. Fat embolism: a systematic review to facilitate the development of standardised procedures in pathology. Histopathology. 2025;
4. Nichols GR 2nd, Corey TS, Davis GJ. Nonfracture-associated fatal fat embolism in a case of child abuse. J Forensic Sci. 1990 Mar;35(2):493-9. PMID: 2329342;
5. Akçay Turan A, Celik S, Karayel F, Pakış I, Arican N. Pulmonary and systemic fat embolism as a cause of death in forensic autopsy practice. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2006;

6. Nikolić S, Micić J, Savić S, Gajić M. Faktori koji bi mogli da uticu na tezinu posttraumatske masne embolije pluća--prospektivna histologijska studija [Factors which could affect the severity of post-traumatic pulmonary fat embolism--a prospective histological study]. *Srp Arh Celok Lek.* 2003 May-Jun;131(5-6):244-8. Serbian;
7. Jarmer J, Ampanozi G, Thali MJ, Bolliger SA. Role of Survival Time and Injury Severity in Fatal Pulmonary Fat Embolism. *Am J Forensic Med Pathol.* 2017 Mar;38(1):74-77;
8. Davison PR, Cohle SD. Histologic detection of fat emboli. *J Forensic Sci.* 1987;
9. Abramowsky CR, Pickett JP, Goodfellow BC, Bradford WD. Comparative demonstration of pulmonary fat emboli by "en bloc" osmium tetroxide and oil red O methods. *Hum Pathol.* 1981;
10. Adeyinka A, Pierre L. Fat Embolism. [Updated 2022 Oct 31]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499885/>;
11. Parisi DM, Koval K, Egol K. Fat embolism syndrome. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2002 Sep;31(9):507-12. PMID: 12650535;
12. Timon C, Keady C, Murphy CG. Fat Embolism Syndrome - A Qualitative Review of its Incidence, Presentation, Pathogenesis and Management. *Malays Orthop J.* 2021 Mar;15(1):1-11;
13. Eriksson EA, Pellegrini DC, Vanderkolk WE, Minshall CT, Fakhry SM, Cohle SD. Incidence of pulmonary fat embolism at autopsy: an undiagnosed epidemic. *J Trauma.* 2011.