

e-ISSN: 2345-0592 <b>Online issue</b> Indexed in <i>Index Copernicus</i>	<b>Medical Sciences</b>  Official website: <a href="http://www.medicisciences.com">www.medicisciences.com</a>	
--	--	---

## Risk of anaphylactic reactions with intravenous iron administration and strategies for safe clinical use

Eivydė Dagiliūtė<sup>1</sup>, Gerda Ražauskienė<sup>1</sup>, Aistė Česnulevičienė<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Lithuanian University of Health Sciences, Faculty of Medicine, Kaunas, Lithuania*

<sup>2</sup>*Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas Clinics, Department of Family Medicine, Kaunas, Lithuania*

### Abstract

**Introduction.** Intravenous iron is used to treat iron deficiency anemia when oral therapy is ineffective or poorly tolerated. It offers higher bioavailability, precise dosing, and faster clinical response. However, rare but potentially life-threatening hypersensitivity reactions may occur. Most reactions are not IgE-mediated but are pseudoallergic, associated with complement activation, underscoring the importance of understanding their mechanisms, risk factors, and prevention strategies.

**Aim.** To analyze scientific literature on the risk of anaphylactic and pseudoallergic reactions associated with different intravenous iron preparations and to identify evidence-based strategies for safe administration.

**Material and methods.** A literature review was conducted in the PubMed, Google Scholar, and ScienceDirect databases. Publications from the last 10 years, written in English, available in full text, and matching the keywords: “intravenous iron,” “intravenous iron and risk of anaphylaxis,” and “safety of intravenous iron preparations.”

**Results.** Literature analysis of 8 studies from different countries demonstrated that severe hypersensitivity reactions to modern intravenous iron formulations are very rare, while most adverse events are mild of allergies. Ongoing patient observation during iron infusion and adequate patient education were emphasized as critical measures to ensure safe administration.

**Conclusion.** The risk of adverse reactions to intravenous iron can be reduced by patient assessment, appropriate choice of preparation, slow initiation of infusion, continuous monitoring, and readiness to respond. Patient education decreases anxiety and ensures early recognition of reactions, thereby enhancing treatment safety.

**Keywords:** intravenous iron, anemia, iron deficiency anemia, anaphylactic reaction.

# Anafilaksinių reakcijų rizika skiriant intraveninę geležį ir saugaus vartojimo strategijos

Eivydė Dagiliūtė<sup>1</sup>, Gerda Ražauskienė<sup>1</sup>, Aistė Česnulevičienė<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos fakultetas, Kaunas, Lietuva

<sup>2</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Kauno klinikos, Šeimos medicinos klinika, Kaunas, Lietuva

## Santrauka

**Įvadas.** Intraveninis geležies skyrimas taikomas gydant geležies stokos anemiją, kai geriamoji geležis yra neveiksminga arba netoleruojama. Šis gydymo metodas pasižymi didesniu biologiniu prieinamumu, tikslesniu dozavimu ir greitesniu klinikiniu poveikiu. Tačiau galimos retos, bet potencialiai gyvybei pavojingos padidėjusio jautrumo reakcijos. Dauguma jų nėra IgE sukeltos, bet pseudoalerginės, susijusios su komplemento aktyvacija, todėl svarbu geriau suprasti jų mechanizmus, rizikos veiksnius ir prevencijos strategijas.

**Tikslas.** Išanalizuoti mokslinę literatūrą apie anafilaksinių ir „pseudoalerginių“ reakcijų riziką, susijusią su skirtingais intraveniniais geležies preparatais, bei nustatyti įrodymais pagrįstas saugaus jų skyrimo strategijas.

**Tyrimo medžiaga ir metodai.** Literatūros apžvalga atlikta naudojant „PubMed“, „Google Scholar“ ir „ScienceDirect“ duomenų bazines. Įtraukti per pastaruosius 10 metų publikuoti, anglų kalba parašyti, viso teksto straipsniai, atitinkantys raktažodžius: „intraveninė geležis“, „intraveninė geležis ir anafilaksijos rizika“, „intraveninių geležies preparatų saugumas“.

**Rezultatai.** Aštuonių skirtingose šalyse atliktų tyrimų analizė parodė, kad sunkios padidėjusio jautrumo reakcijos, vartojant šiuolaikinius intraveninius geležies preparatus, yra labai retos, o dauguma nepageidaujamų reakcijų yra lengvos ir trumpalaikės. Nuolatinis paciento stebėjimas infuzijos metu ir tinkamas paciento informavimas buvo laikomi kaip esminės saugaus gydymo priemonės.

**Išvados.** Nepageidaujamų reakcijų riziką į intraveninę geležį mažina paciento įvertinimas, tinkamas preparato pasirinkimas, lėta infuzijos pradžia, nuolatinė stebėseną ir pasirengimas reaguoti. Pacientų informavimas sumažina nerimą ir užtikrina ankstyvą reakcijų atpažinimą didinant gydymo saugumą.

**Raktažodžiai:** intraveninė geležis, anemija, geležies stokos anemija, anafilaksinė reakcija.

## 1. Įvadas

Anemija serga daugiau nei 30 proc. pasaulio gyventojų, o 50 proc. atvejų lemia geležies trūkumas [1]. Jei geriamieji geležies preparatai yra netoleruojami, neveiksmingi arba reikalinga greita geležies atsargų korekcija, pagrindiniu gydymo būdu tampa intraveninė geležis [2]. Per pastaruosius dešimtmečius sukurti naujos kartos intraveninės geležies preparatai reikšmingai pagerino gydymo saugumą ir sumažino sunkių nepageidaujamų reakcijų dažnį [3]. Vis dėlto, nepaisant reikšmingos pažangos, anafilaksinės ir „pseudoalerginės“ reakcijos išlieka kliniškai svarbiu ir pavojingu reiškiniu [4]. Šių reakcijų dažnis yra mažas, tačiau jų klinikinė reikšmė nemažėja, nes jos gali išsivystyti itin greitai, dažnai per pirmąsias minutes nuo infuzijos pradžios, ir progresuoti iki gyvybei pavojingų būklių, jei nėra laiku atpažįstamos ir tinkamai valdomos [5]. Be to, tam tikros pacientų grupės, įskaitant lėtinėmis ligomis sergančius, gali turėti didesnę riziką. Todėl išlieka poreikis nuolat atnaujinti žinias apie šių reakcijų patogenezę, rizikos veiksnius ir saugaus intraveninės geležies skyrimo strategijas, siekiant užtikrinti optimalų pacientų saugumą klinikinėje praktikoje.

## 2. Tyrimo metodai

Mokslinės literatūros paieška atlikta „PubMed“, „Google Scholar“ ir „ScienceDirect“ duomenų bazėse. Paieškai naudoti raktažodžiai ir jų deriniai: „intraveninė geležis“, „intraveninė geležis ir anafilaksijos rizika“, „intraveninių geležies preparatų saugumas“. Taikant įtraukimo ir atmetimo kriterijus, atrinktos 8 publikacijos.

Literatūros apžvalgai skirtų straipsnių įtraukimo kriterijai:

- Publikacijos, paskelbtos 2015 – 2025 metais,
- parašytos anglų kalba,
- atitinkančios reikšminius žodžius,

- prieinamas visas straipsnio tekstas.

Atmetimo kriterijai:

- straipsniai, neatitinkantys nustatyto publikavimo laikotarpio,
- parašytos ne anglų kalba;
- neprieinamas visas straipsnis.

Publikacijos, kurios neatitiko įtraukimo kriterijų atmetos. Įtrauktų publikacijų sąrašas pateiktas 1 lentelėje.

## 3. Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

### 3.1 Anafilaksinių reakcijų rizika ir dažnis skiriant intraveninę geležį

Pagal Pasaulio sveikatos organizaciją (*angl.* World Health Organisation), anafilaksija yra ūminė alerginė reakcija, pažeidžianti daugelį organų sistemų ir galinti pasireikšti kaip gyvybei pavojinga reakcija arba greitai progresuoti iki tokios [6]. Ji gali pasireikšti po sąlyčio su įvairiais alergenais, įskaitant maistą, vabzdžių nuodus, vaistus [7]. Šiuolaikiniai vaistai, tokie kaip geležies sacharozė, ferumoksitolis ar geležies karboksimaltozė, pasižymi geru saugumo profiliu, o jų sukeltamų sunkių alerginių reakcijų dažnis yra mažesnis nei 1 atvejis iš 10 000 infuzijų [8]. Naujausias Dave C. V. ir bendraautorių (2022) tyrimas nustatė, kad anafilaksijos rizika, visgi, skiriasi tarp preparatų: geležies karboksimaltozė turi mažiausią riziką (apie 0,8/10 000 infuzijų), o mažos molekulinės masės geležies dekstranas – didžiausią (iki 9,8/10 000) [9]. Dauguma reakcijų pasireiškia pirmąją valandą, todėl būtina atidi paciento stebėsena infuzijos pradžioje [10]. Taip pat, padidėjusi rizika nustatoma pacientams, turintiems alergijų ir sergantiems astma [8, 9]. Šie duomenys pabrėžia, kad renkantis intraveninės geležies preparatą, svarbu atsižvelgti į jo saugumo profilį ir individualius paciento rizikos veiksnius [9].

Intraveninės geležies infuzijos sunkių nepageidaujamų reiškinių dažnis apskaičiuojamas

kaip mažesnis nei 1 atvejis 250 000 infuzijų [11]. Šiuolaikinių preparatų reakcijos dažniausiai yra komplemento aktyvacija sukeliama „pseudoalergija“, kurią sukelia geležies nanodalelės [12]. Anafilatoksinai (C3a, C5a) aktyvuoja putliąsias ląsteles ir bazofilus, sukeldami bronchospazmą ir laringospazmą, kraujospūdžio pokyčius, tachikardiją ir hipoksiją [13]. Sunkių atvejų metu gali pasireikšti šokas ar staigus širdies sustojimas [14]. Skirtingų preparatų fizikinės savybės gali daryti įtaką „pseudoalergijų“ dažniui, tačiau klinikiniai tyrimai neparodo didelių skirtumų tarp jų [15]. Fijn R. ir bendraautorių (2025) paskelbtame retrospektyviniame tyrime, įvertintas intraveninės geležies derisomaltozės veiksmingumas ir saugumas 2 468 pacientų grupėje [16]. Tyrime nepageidaujamų reiškinių dažnis buvo žemas visiems pacientams (3,1 proc.), „pseudoalergijų“ reakcijos pasireiškė 12 pacientų (< 0,5 proc.), o sunki alerginė reakcija tik vienam pacientui (< 0,05 proc.) [16]. Nepaisant nedidelės rizikos, tinkamai paruošus pacientą ir laikantis atsargumo priemonių, intraveninės geležies nauda nusveria galimą pavojų [17].

### 3.2 Saugios intraveninės geležies skyrimo strategijos

Užtikrinant saugų intraveninės geležies skyrimą, pirmiausia būtina surinkti kuo išsamesnę paciento anamnezę [18]. Reikia įvertinti, ar anksčiau nebuvo reakcijų į intraveninę geležį, ar pacientas nėra alergiškas keliems vaistams, ar turi sunkų atopinį dermatitą, astmą, sisteminę uždegiminę ligą, vartoja beta blokatorius ar AKF inhibitorius [18]. Sunkus atopinis dermatitas (pasireiškia dideliu odos plotu pažeidimu, intensyviu niežuliu ir dažnai žymiai sutrikdo miegą bei kasdienę veiklą) susijęs su odos barjero pažeidimu ir padidėjusiu imuniniu jautrumu, todėl šie pacientai dažniau reaguoja į alergenų vaistus [18]. Taip pat, astma didina anafilaksijos ir

sunkių alerginių reakcijų riziką, nes kvėpavimo takų uždegimas gali sustiprinti organizmo sisteminę reakciją į alergenų [8]. Sisteminės uždegiminės ligos, tokios kaip reumatoidinis artritas, gali sutrikdyti imunoreguliaciją ir padidinti organizmo jautrumą vaistams [18]. Visgi, būtina atkreipti dėmesį į vartojamus vaistus: beta blokatorius, kurie gali slopinti adrenaliną veikiančią reakciją šokui gydyti, todėl alerginė reakcija gali būti sunkesnė, o AKF inhibitoriai gali sustiprinti odos ir kvėpavimo takų reakcijas, didindami angioedemą ar hipotenzijos riziką [18]. Jei pacientė nėščioji, reiktų įvertinti, koks nėštumo trimestras, nes pirmame nėštumo laikotarpyje intraveninė geležis neskiriama dėl nepakankamų saugumo duomenų [19]. Jeigu nustatomas bent vienas rizikos veiksnys, infuziją būtina pradėti itin lėtai – apie 10 proc. įprasto greičio pirmąsias 15 minučių [20]. Jei rizikos veiksnių nėra, infuziją galima pradėti kiek lėčiau nei įprasta – maždaug 50 proc. rekomenduojamo greičio pirmąsias 15 min. ir vengti premedikacijos [18]. Rekomenduojama pacientą stebėti kas 15 min. ir papildomai 30 min. po infuzijos pabaigos [1, 18, 20].

Svarbu atkreipti dėmesį, kad I kartos antihistamininių vaistų (difenhidramino, klemastino) premedikacija nerekomenduojama, kadangi šie vaistai gali sukelti sedaciją, hipotenziją ar tachikardiją ir taip imituoti ar slopinti tikrąjį nepageidaujamo poveikio pasireiškimą [21]. Ypač rekomenduojama, kad pacientas prieš procedūrą būtų pakankamai išgėręs skysčių, nes tai padeda palaikyti stabilų kraujospūdį ir skysčių pusiausvyrą, pagerina infuzijos toleravimą bei gali sumažinti diskomforto (galvos svaigimo) ar hipotenzijos riziką procedūros metu [22]. Nors tiesioginių duomenų, kad hidratacija sumažina alerginių reakcijų dažnį, nėra, klinikinėje praktikoje stabili hemodinamika ir geras skysčių balansas laikomas svarbiu bendros infuzijos toleravimo veiksniumi [22]. Papildomai

siekiant saugiai atlikti intraveninės geležies skyrimą, reikėtų infuziją atlikti ten, kur visada būtų pasiekiamas apmokytas personalas, pasirengęs laiku atpažinti, įvertinti ir suvaldyti anafilaksines reakcijas [23]. Privaloma, kad gaivinimo priemonės, įskaitant 1:1000 adrenalino injekcinis tirpalas, būtų paruošti ir greitai prieinami ūmių anafilaksinių ar pseudoanafilaksinių reakcijų atvejais [23].

### 3.3 Sunkių anafilaksinių reakcijų valdymas

Sunki anafilaksija po intraveninių geležies preparatų skyrimo reikalauja skubios medicininės pagalbos ir tinkamo gydymo režimo [9]. Pirmasis gydymo žingsnis yra nedelsiant nutraukti infuziją, siekiant išvengti tolesnio sąlyčio su alergenais [9]. Anafilaksijos atveju sutrinka kvėpavimas ir (arba) širdies ir kraujagyslių funkcija, todėl reikia stebėti kvėpavimo takų ir kraujotakos būklę [9]. Anafilaksijos atveju skiriamas adrenalinas, kurio pradinė maksimali dozė yra 0,5 mg suaugusiems, o vaikams – 0,3 mg [9, 24]. Tolimesnis gydymas turi būti skiriamas pagal Pasaulio alergijos organizacijos (*angl.* World Allergy Organization) rekomendacijas: esant dusuliui ar švokštimui – 5 mg salbutamolio per nebulizatorių ir intraveniniai gliukokortikosteroidai [25, 26].

Prevencijos pagrindas – racionalus geležies preparato parinkimas pagal kiekvieno produkto saugumo profilį [27]. Mulder M. B. (2019) ir Wang C. ir bendraautorių (2015) klinikiniai tyrimai nustatė, kad geležies sacharozė ir geležies karboksimaltozė pasižymi palankesniu saugumo profiliu ir daug rečiau sukelia sunkias padidėjusio jautrumo reakcijas nei kiti geležies preparatai [26, 28]. Manoma, kad dėl didesnio molekulinio stabilumo ir mažesnio imunologinio aktyvumo [10, 27]. Geležies karboksimaltozė ir sacharozė sukelia mažiau reakcijų infuzijos metu, todėl jos laikomos pirmo pasirinkimo gydymu pacientams, kuriems yra didelė alerginė rizika, arba tiems, kuriems geležies

turi būti skiriama intraveniškai ambulatorijoje [9]. Visgi, didelės molekulinės masės geležies dekstranas siejamas su didžiausiu anafilaksijos dažniu tarp intraveninių geležies preparatų [9]. Manoma, kad dekstrano polisacharidinė struktūra nulemia anafilaksines reakcijas, todėl didelės molekulinės masės geležies dekstranas turi didesnį imunogeniškumo potencialą [17]. Šiuo metu, šis preparatas nėra prieinamas dėl sukeltų sunkių ir potencialiai mirtinų reakcijų [17]. Ši preparato forma buvo pašalinta iš rinkos jau 2009 m. [29]. Įvedus naują preparatą – mažos molekulinės masės geležies dekstraną – atlikta daugybė tyrimų, vertinusių jo galimą alerginę riziką [2, 29]. Surinkti duomenys rodo, kad sukurto naujo preparato, mažos molekulinės masės geležies dekstrano rizika nesiskiria nuo kitų geležies preparatų [2, 29].

### 3.4 Pacientų edukacijos svarba mažinant alerginių reakcijų baimę

Pacientų švietimas yra svarbi saugaus intraveninės geležies vartojimo dalis, ypač dėl retų, bet pavojingų padidėjusio jautrumo reakcijų [25]. Kaip dalis edukacijos proceso prieš infuziją, pacientas turėtų būti supažindintas su galimų infuzijos reakcijų rizika [18]. Tačiau ši informacija turi būti pateikta atsargiai, kad nesukeltų nereikalingo nerimo [18]. Psichologinis krūvis, pavyzdžiui, paciento nerimas, buvo siejamas su didesne sunkių reakcijų į intravenines infuzijas rizika [18, 30]. Pacientui užtikrinus, kad jis bus nuolat stebimas, ir pabrėžus slaugytojo kompetenciją bei pasitikėjimą valdant bet kokias reakcijas, galima sumažinti paciento nerimą [18]. Todėl, gerai informuotas pacientas greičiau atpažįsta skubios pagalbos reikalaujančius simptomus, kas gali užtikrinti ankstyvesnę diagnostiką ir sumažinti nepageidaujamų reiškinių riziką [31]. Žinojimas apie intraveninės geležies preparatų saugumą bei prieinamą pagalbą infuzijos metu padeda pacientams realiai įvertinti riziką ir didina pasi-

tikėjimą gydymu [32]. Taip pat, rašytinė ir elektroninė medžiaga gerina informacijos įsiminimą ir skatina paciento aktyvumą sveikatos priežiūroje [33].

#### 4. Išvados

Intraveninė geležies terapija yra saugus ir veiksmingas būdas gydyti geležies stokos anemiją, o anafilaksijų dažnis yra retas. Vis dėlto pacientai, turintys alerginę anamnezę arba patyrę alergines reakcijas į ankstesnes geležies dozes, priskiriami dideslės rizikos grupei. Saugaus gydymo pagrindas – kruopštus paciento įvertinimas ir tinkamo preparato pasirinkimas. Lėta infuzijos pradžia, nuolatinė stebėseną bei pasirengimas reaguoti į galimą anafilaksiją ženkliai mažina sunkių komplikacijų riziką. Pacientų mokymas, taip pat, yra svarbi saugumo dalis: aiškiai informavus procedūros eigą, galimus simptomus ir taikomas pagalbos priemones, pacientai jaučiasi ramiau, labiau pasitiki personalu ir gali greičiau atpažinti nepageidaujamas reakcijas.

#### Literatūros šaltiniai

1. Van Doren L, Steinheiser M, Boykin K, Taylor KJ, Menendez M, Auerbach M. Expert consensus guidelines: Intravenous iron uses, formulations, administration, and management of reactions. *Am J Hematol* [Internet]. 2024 Jul 1 [cited 2026 Jan 16];99(7):1338–48. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38282557/>
2. Tomer A, Amir B, Alon G, Hefziba G, Leonard L, Anat GG. The safety of intravenous iron preparations: Systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2026 Jan 16];90(1):12–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25572192/>
3. Kennedy NA, Achebe MM, Biggar P, Pöhlmann J, Pollock RF. A systematic literature review and meta-analysis of the incidence of serious

or severe hypersensitivity reactions after administration of ferric derisomaltose or ferric carboxymaltose. *Int J Clin Pharm* [Internet]. 2023 Jun 1 [cited 2026 Jan 16];45(3):604–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37010731/>

4. Zhang B, Li Q, Shi C, Zhang X. Drug-Induced Pseudoallergy: A Review of the Causes and Mechanisms. *Pharmacology* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2026 Jan 16];101(1–2):104–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29136631/>

5. Aung T, Thein H, Aung ST, Soe BTA, Ohnmar E. Intravenous Iron Therapy: Re-administration after Prior Adverse Reaction. *Korean J Fam Med* [Internet]. 2023 Aug 18 [cited 2026 Jan 16];44(6):350–4. Available from: <https://europepmc.org/articles/PMC10667078>

6. Rr R, Ta F, Wt S, Wt K, Jm B. Brief overview of anaphylaxis as an Adverse Event Following Immunization ( AEFI ) and practical guidance on its identification , case management and response in a primary care setting What is anaphylaxis ? 2021;25(April):1–10.

7. McLendon K, Sternard BT. Anaphylaxis. *StatPearls* [Internet]. 2023 Jan 26 [cited 2026 Jan 16]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482124/>

8. Caimmi S, Crisafulli G, Franceschini F, Liotti L, Bianchi A, Bottau P, et al. Hypersensitivity to Intravenous Iron Preparations. *Children (Basel)* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2026 Jan 16];9(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36291409/>

9. Dave C V., Brittenham GM, Carson JL, Setoguchi S. Risks for Anaphylaxis With Intravenous Iron Formulations: A Retrospective Cohort Study. *Ann Intern Med* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2026 Jan 16];175(5):656–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35344378/>

10. Barroso A, Estevinho F, Hespanhol V, Teixeira E, Ramalho-Carvalho J, Araújo A.

Management of infusion-related reactions in cancer therapy: strategies and challenges. *ESMO Open* [Internet]. 2024 Mar 1 [cited 2026 Jan 16];9(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38452439/>

11. Arastu AH, Elstrott BK, Martens KL, Cohen JL, Oakes MH, Rub ZT, et al. Analysis of Adverse Events and Intravenous Iron Infusion Formulations in Adults With and Without Prior Infusion Reactions. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2022 Mar 30 [cited 2026 Jan 16];5(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35353168/>

12. Szebeni J, Fishbane S, Hedenus M, Howaldt S, Locatelli F, Patni S, et al. Hypersensitivity to intravenous iron: classification, terminology, mechanisms and management. *Br J Pharmacol* [Internet]. 2015 Nov 1 [cited 2026 Jan 16];172(21):5025–36. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26265306/>

13. Ali H. Regulation of human mast cell and basophil function by anaphylatoxins C3a and C5a. *Immunol Lett* [Internet]. 2010 Jan 18 [cited 2026 Jan 16];128(1):36–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19895849/>

14. Ghebrehiwet B, Joseph K, Kaplan AP. The bradykinin-forming cascade in anaphylaxis and ACE-inhibitor induced angioedema/airway obstruction. *Frontiers in allergy* [Internet]. 2024 [cited 2026 Jan 16];5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38332896/>

15. Achebe M, DeLoughery TG. Clinical data for intravenous iron - debunking the hype around hypersensitivity. *Transfusion (Paris)* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2026 Jan 16];60(6):1154–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32479668/>

16. Fijn R, Ablj HC, Knoester PD, Witte AMC. Real-world evaluation of an intravenous iron service for the treatment of iron deficiency with or without anemia. *Sci Rep* [Internet]. 2025 Dec 1

[cited 2026 Jan 16];15(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40204729/>

17. Gómez-Ramírez S, Shander A, Spahn DR, Auerbach M, Liumbruno GM, Vaglio S, et al. Prevention and management of acute reactions to intravenous iron in surgical patients. *Blood Transfus* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2026 Jan 16];17(2):137–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30418128/>

18. Lim W, Afif W, Knowles S, Lim G, Lin Y, Mothersill C, et al. Canadian expert consensus: management of hypersensitivity reactions to intravenous iron in adults. *Vox Sang* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2026 Jan 16];114(4):363–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30937914/>

19. Ubom AE, Begum F, Ramasauskaite D, Nieto-Calvache AJ, Oguttu M, Nunes I, et al. FIGO good practice recommendations on anemia in pregnancy, to reduce the incidence and impact of postpartum hemorrhage (PPH). *International Journal of Gynecology and Obstetrics* [Internet]. 2025 Dec 1 [cited 2026 Jan 16];171(3):993–1007. Available from: <https://pure.amsterdamumc.nl/en/publications/figo-good-practice-recommendations-on-anemia-in-pregnancy-to-redu/>

20. Rampton D, Folkersen J, Fishbane S, Hedenus M, Howaldt S, Locatelli F, et al. Hypersensitivity reactions to intravenous iron: guidance for risk minimization and management. *Haematologica* [Internet]. 2014 Nov 1 [cited 2026 Jan 16];99(11):1671–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25420283/>

21. Deloughery TG. Risk of Anaphylaxis With Intravenous Iron Products. *JAMA* [Internet]. 2016 May 24 [cited 2026 Jan 16];315(20):2232. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27218635/>

22. Richards T, Breymann C, Brookes MJ, Lindgren S, Macdougall IC, McMahon LP, et al. Questions and answers on iron deficiency treatment

- selection and the use of intravenous iron in routine clinical practice. *Ann Med* [Internet]. 2021 [cited 2026 Jan 16];53(1):274–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33426933/>
23. VVKT - VP peržiūra [Internet]. [cited 2026 Jan 16]. Available from: <https://vapris.vvkt.lt/vvkt-web/public/medications/view/1>
24. Dodd A, Hughes A, Sargant N, Whyte AF, Soar J, Turner PJ. Evidence update for the treatment of anaphylaxis. *Resuscitation* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2026 Jan 16];163:86–96. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33895231/>
25. Muñoz M, Gómez-Ramírez S, Bhandari S. The safety of available treatment options for iron-deficiency anemia. *Expert Opin Drug Saf* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2026 Jan 16];17(2):149–59. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29103332/>
26. Wang C, Graham DJ, Kane RC, Xie D, Wernecke M, Levenson M, et al. Comparative Risk of Anaphylactic Reactions Associated With Intravenous Iron Products. *JAMA* [Internet]. 2015 Nov 17 [cited 2026 Jan 16];314(19):2062–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26575062/>
27. Kalra PA, Bhandari S. Safety of intravenous iron use in chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2026 Jan 16];25(6):529–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27557350/>
28. Mulder MB, van den Hoek HL, Birnie E, van Tilburg AJP, Westerman EM. Comparison of hypersensitivity reactions of intravenous iron: iron isomaltoside-1000 (Monofer® ) versus ferric carboxy-maltose (Ferinject® ). A single center, cohort study. *Br J Clin Pharmacol* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2026 Jan 16];85(2):385–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30393904/>
29. Deloughery TG, Auerbach M. Is low-molecular weight iron dextran really the most risky iron?--Unconvincing data from an unconvincing study. *Am J Hematol* [Internet]. 2016 May 1 [cited 2026 Jan 16];91(5):451–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26873795/>
30. Worm M, Francuzik W, Renaudin JM, Bilo MB, Cardona V, Scherer Hofmeier K, et al. Factors increasing the risk for a severe reaction in anaphylaxis: An analysis of data from The European Anaphylaxis Registry. *Allergy* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2026 Jan 16];73(6):1322–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29318637/>
31. Schoeben LS, Mohr N, Bubak C, Schmiieder A, Schaarschmidt ML. Effects of a 90-min educational intervention for patients with insect venom allergy: a prospective controlled pilot study. *Allergy Asthma Clin Immunol* [Internet]. 2021 Feb 25 [cited 2026 Jan 16];17(1):22–22. Available from: <https://europepmc.org/articles/PMC7905619>
32. Rivera RF, Guido D, Del Vecchio L, Corghi E, D'Amico M, Camerini C, et al. Impact of European medicines agency recommendations for hypersensitivity reactions on intravenous iron prescription in haemodialysis centres of the Lombardy region. *J Nephrol* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2026 Jan 16];29(5):673–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26715394/>
33. Broome SB, Williams KW, Hendrix KH. App providing psychosocial and educational supports benefits caregivers of children with newly diagnosed food allergies. *Journal of food allergy* [Internet]. 2022 Jan 11 [cited 2026 Jan 16];4(3):163–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39036772/>

*1 lentelė. Aprašomoji straipsnių charakteristikų analizė*

<b>Autoriai ir publikavimo metai</b>	<b>Tyrimo atlikimo vieta</b>	<b>Tyrimo pobūdis</b>	<b>Tiriamųjų skaičius</b>	<b>Statistiškai reikšmingi tyrimo rezultatai</b>
Kennedy NA, Achebe MM, Biggar P, Pöhlmann J, Pollock RF. (2023)	Jungtinė Karalystė	Sisteminė literatūros apžvalga ir metaanalizė	10 467	Skiriant geležies karboksimaltozę, pacientams buvo stebėtos sudėtingos padidėjusio jautrumo reakcijos, kurios pasireiškė 29 iš 2683 pacientams (1.08 proc.), o skiriant geležies derisomaltozę - 5 iš 3474.
Aung T, Thein H, Aung ST, Soe BTA, Ohnmar E. (2023)	Australija	Sisteminė literatūros apžvalga	1 006	Didžioji dalis (80 proc.) pacientų nepatyrė alerginių reakcijų, skiriant intraveninę geležį antrą kartą.
Dave C V., Brittenham GM, Carson JL, Setoguchi S. (2022)	Jungtinės Amerikos Valstijos	Retrospektyvinis tyrimas	10 000	Didžiausia anafilaksijos rizika buvo vartojant geležies dekstraną (9,8/10 000) ir ferumoksitolį (4,0/10 000), o hospitalizacijos dėl reakcijų pasitaikė tik šių preparatų vartotojams.
Fijn R, Ablj HC, Knoester PD, Witte AMC. (2025)	Nyderlandai	Retrospektyvinis tyrimas	360	Mažiau nei 1 proc. pacientų (n = 12/2 468) patyrė alerginę reakciją gydant intravenine geležimi. Vienam pacientui pasireiškė sunki alerginė reakcija, kuri buvo gydyta adrenalinu.
Wang C, Graham DJ, Kane RC, Xie D, Wernecke M, Levenson M, et al. (2015)	Jungtinės Amerikos Valstijos	Retrospektyvinis tyrimas	688 183	Anafilaksijos rizika buvo didžiausia vartojant geležies dekstraną (68/100 000) ir mažesnė visiems ne dekstrano preparatams kartu (24/100 000) palyginus su geležies sacharozė. Per 12 savaičių didžiausia anafilaksijos rizika buvo vartojant geležies dekstraną (82 iš 100 000), o mažiausia – vartojant geležies sacharozę (21 iš 100 000).
Tomer A, Amir B, Alon G, Hefziba G, Leonard L, Anat GG. (2015)	Izraelis	Sisteminė literatūros apžvalga ir metaanalizė	10 390	Nustatyta, kad intraveninė geležis nesusijusi su padidėjusia sunkių nepageidaujamų reakcijų rizika.
Worm M, Francuzik W, Renaudin JM, Bilo MB, Cardona V, Scherer Hofmeier K, et al. (2018)	Vokietija	Retrospektyvinis tyrimas	10 212	Nustatyta, kad pacientai, kurie yra vyresnis ir sergantis sisteminė uždegimine liga yra svarbiausi veiksniai, didinantys sunkių anafilaksijų riziką. Intensyvus fizinis krūvis, vyrų lytis, psichologinis krūvis, adrenoblokatorių ir AKF inhibitorių vartojimas, taip pat, dažniau buvo susiję su sunkesnėmis reakcijomis.
Schoeben LS, Mohr N, Bubak C, Schmieder A, Schaarschmidt ML. (2021)	Vokietija	Prospektyvinis tyrimas	55	Pacientai suskirstyti į 2 grupes: intervencijos grupė (n = 25) ir kontrolinė grupė (n = 30). Po mokymų abiejose grupėse padidėjo pasitikėjimas skubios pagalbos vaistų naudojimu ir gebėjimu tvarkytis su ūmiomis vabzdžių įgėlimo reakcijomis.