

ARTYKUŁ POGLĄDOWY / REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 09.06.2026 • Zaakceptowano/Accepted: 21.06.2026

© Akademia Medycyny

Noradrenalina w zespołach ratownictwa medycznego

Noradrenaline in prehospital emergency medical practice

Kamil Litwin¹, Mateusz Putowski^{1,2}, Michał Marszałek³,
Gabriela Zdrodowska¹, Tomasz Sanak^{2,4}, Karina Mularczyk¹,
Gabriela Kowalczyk¹, Jarosław Woron^{5,6}

¹ Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Collegium Medicum, Kielce

² Szpital Uniwersytecki w Krakowie, Oddział Kliniczny Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Kraków

³ Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Collegium Medicum, Warszawa

⁴ Zakład Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków

⁵ Szpital Uniwersytecki w Krakowie, Oddział Kliniczny Anestezjologii i Intensywnej Terapii oraz Gabinet Konsultacyjny Farmakologii Klinicznej

⁶ Uniwersytecki Ośrodek Monitorowania i Badania Niepożądanych Działań Leków w Krakowie



Streszczenie

Noradrenalina jest jednym z głównych leków wazopresyjnych stosowanych w stanach zagrożenia zdrowia i życia z przebiegającą hipotensją. Na mocy rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 marca 2024 roku dostępna jest do samodzielnego podawania przez ratowników medycznych w Polsce. Celem pracy było przedstawienie mechanizmu działania noradrenaliny, zasad dawkowania, możliwych działań niepożądanych oraz aktualnych rekomendacji zgodnie z aktualną wiedzą medyczną. Lek ten znajduje zastosowanie w leczeniu wstrząsu septycznego, hipotensji po powrocie spontanicznego krążenia oraz innych stanach wymagających stabilizacji hemodynamicznej. Wczesne podanie noradrenaliny w opiece przedszpitalnej może poprawić rokowanie pacjentów, zmniejszyć ryzyko powikłań oraz zwiększać skuteczność stabilizacji hemodynamicznej do czasu przekazania pacjenta do szpitala. *Anestezjologia i Ratownictwo 2026; 20: 165-170. doi:10.53139/AIR.20262016*

Słowa kluczowe: noradrenalina, norepinefryna, zespół ratownictwa medycznego, wstrząs, hipotensja

Abstract

Noradrenaline is primary vasopressor used in management of life-threatening conditions associated with hypotension. In accordance with the Regulation of the Minister of Health of 7 March 2024, it has been authorised in Poland for independent administration by paramedics. The aim of this work was to present the mechanism of action of noradrenaline, dosing principles, possible adverse effects, and current clinical recommendations based on up-to-date medical knowledge. Noradrenaline is used in the treatment of septic shock, hypotension associated with the return of spontaneous circulation, and other conditions requiring hemodynamic stabilization. Early administration of this drug in prehospital care may improve patient outcomes, reduce the risk of complications, and enhance the effectiveness of hemodynamic stabilization until the patient is transferred to hospital care. *Anestezjologia i Ratownictwo 2026; 20: 165-170. doi:10.53139/AIR.20262016*

Keywords: noradrenaline, norepinephrine, emergency medical service, shock, hypotension

Wstęp

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 marca 2024 r. ratownicy medyczni w Polsce zyskali uprawnienia do podawania noradrenaliny na etapie przedszpitalnym [1]. Argumentem, który przemawiał za dodaniem tego leku była potrzeba leczenia pacjentów we wstrząsie w celu zapobiegania hipotensji. Zgodnie z wytycznymi noradrenalina jest lekiem pierwszego rzutu we wstrząsie septycznym oraz odgrywa ważną rolę jako główny wazopresor u pacjentów po powrocie spontanicznego krążenia z hipotensją [2, 3]. W obu tych stanach kluczowym aspektem jest przywrócenie optymalnej perfuzji narządowej, a tym samym zmniejszenie nasilenia niewydolności wielonarządowej [4]. Istotne jest, aby personel ZRM znał działanie noradrenaliny oraz jej zastosowanie, której podaż do tej pory była możliwa jedynie w warunkach szpitalnych.

Charakterystyka noradrenaliny

Noradrenalina (norepinefryna) jest jednym z kluczowych neuroprzekazników oraz hormonów układu adrenergicznego, odgrywającym istotną rolę w regulacji funkcji układu sercowo-naczyniowego, nerwowego oraz metabolicznego. Jako jedna z amin katecholowych syntetyzowana jest w neuronach współczulnych autonomicznego układu nerwowego oraz w rdzeniu nadnerczy. Jej działanie polega na aktywacji receptorów adrenergicznych (głównie α_1 , w mniejszym stopniu β_1) co prowadzi do szeregu efektów fizjologicznych.

Receptory adrenergiczne:

- **α_1 :** zlokalizowane są głównie w mięśniówce ściany naczyń krwionośnych, powodują skurcz naczyń i wzrost ciśnienia tętniczego poprzez mechanizm związany z białkiem Gq i aktywacją fosfolipazy C,
- **α_2 :** znajdują się głównie na błonie presynaptycznej, hamują uwalnianie noradrenaliny poprzez sprzężenie zwrotne ujemne, działając za pośrednictwem białka Gi,
- **β_1 :** znajdują się głównie w sercu, gdzie odpowiadają za zwiększenie częstości akcji serca (chronotropizm), siłę skurczu (inotropizm) oraz przewodnictwo przedsionkowo-komorowe (dromotropizm) poprzez aktywację cykazy adenylowej i wzrost stężenia cAMP;
- **β_2 :** odpowiedzialne są za rozkurcz mięśni gładkich oskrzeli i naczyń krwionośnych w mięśniach

szkieletowych;

- **β_3 :** są zaangażowane w proces lipolizy w tkance tłuszczowej [5-7].

Efekty działania noradrenaliny:

- wzrost ciśnienia tętniczego poprzez skurcz naczyń tętniczych (z wyłączeniem naczyń wieńcowych), wzrost obciążenia następczego, podniesienie ciśnienia skurczowego oraz rozkurczowego, zmniejszenie pojemności minutowej serca;
- zwiększenie częstotliwości akcji serca oraz siły skurczowej, w przypadku pobudzenia baroreceptorów początkowa bradykardia wynikająca z odruchowej wago-tonii;
- zmniejszenie ukrwienia nerek, wątroby oraz mięśni szkieletowych;
- stymulacja glukoneogenezy, pobudzanie rozkładu glikogenu, zwiększenie lipolizy w tkance tłuszczowej [8].

Dawkowanie oraz sposób podawania

W Polsce do obrotu dopuszczone są następujące leki zawierające noradrenalinę:

- Levonor: koncentrat do sporządzania roztworu do infuzji: 1 mg/ml w ampułkach 1ml oraz 4 ml;
- Sinora: koncentrat do sporządzania roztworu do infuzji: 1 mg/ml w ampułkach 1 ml oraz 4 ml lub roztwór do infuzji: 0,2 mg/ml w 1 fiole 50 ml;
- Noradrenaline Kabi; 1 mg/1ml koncentrat do sporządzania roztworu do infuzji
- Norepinephrine Sopharma; 1 mg/ml, koncentrat do sporządzania roztworu do infuzji
- Noradrenalin Kalceks, 1 mg/ml, koncentrat do sporządzania roztworu do infuzji

Przed podaniem lek powinien być uprzednio rozcieńczony przy użyciu:

- 5% roztworu glukozy;
- 0,9% roztworowi NaCl;
- Izotonicznego roztworu glukozy w soli fizjologicznej (5% glukoza i 0,9 roztwór NaCl w stosunku 1:1) [9-13].

Noradrenalina wykazuje silne działanie wazokonstrykcyjne i powinna być podawana do żyły centralnej, aby uniknąć niepożądanych skutków. Jednakże w warunkach zespołu ratownictwa medycznego jest to obecnie niemożliwe, dlatego przy odpowiednio przygotowanym protokole obwodowa podaż noradrenaliny

może być bezpieczną metodą [14,15]. Należy pamiętać o konieczności używania pompy infuzyjnej, aby precyzyjnie dawkować lek. Zanim lek zadziała, konieczne jest uzupełnienie łożyska naczyniowego płynami (krystaloidami lub koloidami). Bez tego obkurczenie naczyń przez noradrenalinę może nie przynieść pożądanego wzrostu rzutu serca.

Dorośli:

Dawka początkowa dla osoby ważącej ponad 70kg powinna wynosić od 0,4mg/h do 0,8mg/h. Po rozpoczęciu infuzji noradrenaliny, pacjenta należy monitorować oraz stopniowo zwiększać dawkę o 0,05-0,1 µg/kg/min. Istotą prawidłowego ustalenia dawki jest utrzymanie wartości skurczowego ciśnienia krwi w granicy 100-120 mm Hg lub uzyskania odpowiednia wartości średniego ciśnienia tętniczego wynoszącego 65-80 mm Hg w zależności od aktualnego stanu pacjenta [9-13].

Dzieci:

W charakterystyce produktu leczniczego widnieje informacja o braku zaleceń podawania noradrenaliny u dzieci [9-13]. Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji w rozdziale dotyczącym resuscytacji dzieci w postępowaniu we wstrząsie, w którym odpowiedź na płynoterapię jest niewystarczająca wskazują na konieczność podania leku obkurczającego naczynia krwionośne i zalecają noradrenalinę jako lek pierwszego rzutu w ciągłym wlewie z dostępu centralnego lub obwodowego. Dostępne dane literaturowe wskazują na niski odsetek powikłań po podaży noradrenaliny do żył obwodowych w postępowaniu przedszpitalnym u tej grupy chorych, a czas trwania leczenia uwarunkowany jest stanem klinicznym pacjenta [16,17].

Przeciwwskazania oraz działania niepożądane

W stanach zagrożenia życia nie ma bezwzględnych przeciwwskazań do zastosowania leku. Do przeciwwskazań względnych można zaliczyć:

- nadwrażliwość na substancje czynne,
- hipotensję po zawale mięśnia sercowego,
- dławicę Prinzmetala,
- choroby zakrzepowe,
- znaczną hipoksję lub hiperkapnię.

Należy pamiętać o uprzednim wypełnieniu łożyska naczyniowego przed zastosowaniem noradrenaliny. Podczas samego podawania leku wymagana

jest stała kontrola parametrów pacjenta: ciśnienia tętniczego krwi, tętna, saturacji oraz EKG.

Do działań niepożądanych zaliczyć można:

- zaburzenia układu nerwowego,
- ból głowy,
- zaburzenia rytmu serca,
- bradykardię,
- nadmierne zwiększenie ciśnienia tętniczego [9-13].

Interakcje

Noradrenalinę należy bardzo ostrożnie podawać pacjentom przyjmującym inhibitory monoaminooksydazy (IMAO) lub trójpierścieniowe leki przeciwdrożdżowe, ponieważ może to skutkować długotrwałym ciężkim nadciśnieniem tętniczym. W przypadku pacjentek w ciąży noradrenalina może zaburzać przepływ krwi przez łożysko oraz powodować bradykardię u płodu. Noradrenalina wykazuje również działanie tokolityczne, a w końcowym okresie ciąży może doprowadzić do niedotlenienia płodu. Stosowanie noradrenaliny w ciąży jest dopuszczalne tylko w przypadku, gdy korzyści dla matki przeważają nad potencjalnym zagrożeniem dla płodu. Brak jest jednoznacznych danych dotyczących przenikania noradrenaliny do mleka kobiecego. Jednak należy uznać tę kwestię za nieistotną, ponieważ stan kliniczny wymagający zastosowania noradrenaliny wyklucza możliwość kontynuowania karmienia piersią [9-13].

Noradrenalina w zespołach ratownictwa medycznego

Dodanie noradrenaliny do listy leków dozwolonych do stosowania przez ratowników zwiększyło możliwości terapeutyczne i pozwoliło na skuteczniejszą stabilizację pacjentów do momentu dotarcia do szpitala [18]. Wczesne podanie noradrenaliny skutkuje zmniejszonym odsetkiem konieczności wentylacji przy użyciu respiratora, niż w przypadkach opóźnienia w jej podawaniu, zmniejsza także częstość występowania obrzęku płuc jako powikłania oraz 30-dniową śmiertelność [19, 20]. Noradrenalina jest także preferowanym wazopresorem w przypadku hipotensji spowodowanej zatruciem ketiapią. Wykazuje mniejsze powinowactwo do receptorów α_2 i β_2 . Adrenalina jako wazopresor będzie przeciwwskazana [21]. W jednym z badań wskazano na zmniejszenie prawdopodobieństwa wystą-

pienia ponownego zatrzymania krążenia po podaniu noradrenaliny w porównaniu z podażą adrenaliny jako wazopresora we wlewie w przedszpitalnym zatrzymaniu krążenia [22]. W badaniu ankietowym zbadano stosowanie wazopresorów przez ratowników medycznych. Najchętniej stosowanym lekiem w warunkach przedszpitalnych była adrenalina w dawkach „push-dose”. Młodszy ratownicy deklarowali chęć częstszego stosowania noradrenaliny, gdyby była w formie gotowej do podania i nie wymagała monitorowania stałego przepływu ani konieczności użycia pompy infuzyjnej. Badanie potwierdza, że podaż noradrenaliny w środowisku przedszpitalnym wymaga dobrego przeszkolenia i zwiększenia poziomu edukacji ratowników w zakresie podaży leków przy użyciu pompy infuzyjnej [23].

Aktualna wiedza medyczna, a charakterystyka produktu leczniczego

Zapisy zawarte w charakterystyce produktu leczniczego stanowią istotny punkt odniesienia pod względem prawno-formalnym w postępowaniu z danym produktem leczniczym. W praktyce klinicznej zdarzają się jednak sytuacje, w których aktualne wytyczne towarzystw oraz rekomendacje poparte dowodami naukowymi zalecają lub dopuszczają inny sposób podania lub dawkę. Dotyczy to szczególnie stanów nagłych, gdzie kluczowe znaczenie ma szybkie wdrożenie skutecznego leczenia i wybór rozwiązania przynoszącego największą korzyść dla pacjenta.

W praktyce klinicznej istotne jest, aby umiejętnie korzystać z obu źródeł celem skutecznej opieki nad pacjentem. Analizując aktualne charakterystyki produktów leczniczych dostępnych w Polsce (Levonor, Sinora, Noradrenaline Kabi, Norepinephrine Sopharma, Noradrenalin Kalceks), wszystkie wymienione preparaty mogą być podawane dożylnie zarówno przez dostęp centralny, jak i obwodowy do dużego naczynia żylnego. W opisach sposobu podawania preferowany lub wymieniany w pierwszej kolejności jest jednak dostęp centralny [9-13]. Zgodnie z wytycznymi Europejskiej Rady Resuscytacji zaleca się jak najszybsze rozpoczęcie podawania noradrenaliny, również we wlewie do naczynia obwodowego, zwłaszcza gdy uzyskanie dostępu centralnego może być opóźnione [3]. Wytyczne American Heart Association również podkreślają konieczność jak najszybszej podaży leków podczas resuscytacji. W tym celu preferowane jest uzyskanie szybkiego dostępu naczyniowego, najczęściej obwodo-

wego żylnego, bez opóźnienia terapii w oczekiwaniu na bardziej zaawansowany dostęp naczyniowy [24]. Badanie dotyczące podawania wazopresorów (głównie noradrenaliny) przez kaniulę wprowadzoną do żyły szyjnej zewnętrznej lub żył w dole łokciowym wykazało niski odsetek powikłań i jest wskazane jako bezpieczne, o ile lek będzie podawany doraźnie. W miarę wydłużenia czasu podaży leku (powyżej 24 godzin) oraz umiejscowienia dystalnego kaniuli ryzyko powikłań wzrastało [25]. Kolejnym badaniem potwierdzającym bezpieczeństwo podawania wazopresorów poprzez wkłucie obwodowe jest badanie retrospektywne kohortowe z 2021 roku potwierdzające niski odsetek powikłań w podaży noradrenaliny do obwodowego dużego naczynia żylnego oraz wskazujące bezpieczną alternatywę dla wkłucia centralnego przy niskim odsetku powikłań [26]. Istotnym badaniem z punktu oceny bezpieczeństwa podawania noradrenaliny jest retrospektywne kohortowe badanie na 14 385 pacjentach, u których podawano lek do obwodowego wkłucia dożylnego. U 5 (0,035%) doszło do wynaczynienia leku. Nie stwierdzono żadnych powikłań wymagających interwencji chirurgicznych lub medycznych (0-2 na 10 000 CI 0-0,021%) [27].

Podsumowanie

Noradrenalina jest kluczowym neuroprzebieżnikiem i hormonem o szerokim spektrum działania. Poprzez pobudzenie receptorów adrenergicznych wpływa na układ sercowo-naczyniowy, nerwowy oraz metaboliczny. Jej rola w regulacji ciśnienia tętniczego, odpowiedzi na stres oraz metabolizmie sprawia, że jest istotnym czynnikiem homeostatycznym organizmu. W praktyce klinicznej stosuje się ją w leczeniu stanów zagrożenia życia, wymagających stabilizacji hemodynamicznej. Kluczowe jest poznanie mechanizmów działania noradrenaliny, jej zastosowanie oraz dawkowanie. Wprowadzenie noradrenaliny do opieki przedszpitalnej zwiększa możliwości skutecznego działania w stanach nagłych z hipotensją, co bezpośrednio przekłada się na poprawę wyników leczenia pacjentów w stanie krytycznym. Wczesne podanie zmniejsza obciążenie oddziałów anestezjologii i intensywnej terapii oraz zmniejsza ryzyko powikłań i śmiertelności. Zgodnie z najnowszą wiedzą medyczną dopuszczalne jest także podawanie noradrenaliny do dużego wkłucia żylnego obwodowego. Należy jednak pamiętać o stałym monitorowaniu pacjenta podczas podaży leku.

ORCID:

K. Litwin: 0009-0004-6994-2802

M. Putowski: 0000-0003-0151-5623

M. Marszałek: 0000-0001-7396-5549

G. Zdrodowska: 0009-0001-5222-6015

T. Sanak: 0000-0002-0105-5340

J. Woron: 0000-0003-3688-1877

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Mateusz Putowski

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach
ul. Żeromskiego 5, 25-368 Kielce

☎ (+48 41) 349 72 00

💻 mateusz.putowski@ujk.edu.pl

Piśmiennictwo/References

1. Rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 7 marca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego (Dz. U. 2024 poz. 341).
2. Prescott HC, Antonelli M, Alhazzani W i wsp. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2026. *Intensive Care Med* 2026; 52: 863–936. <https://doi.org/10.1007/s00134-026-08361-1>.
3. Nolan JP, Sandroni C, Cariou A i wsp. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine guidelines 2025: post-resuscitation care. *Intensive Care Med* 2025; 51: 2213–2288. <https://doi.org/10.1007/s00134-025-08117-3>.
4. See KC. Management of circulatory shock and hypotension. *Singapore Medical J* 2022; 63: 239–244. <https://doi.org/10.11622/smedj.2022075>.
5. Mutschler E, Geisslinger G, Kroemer HK, Menzel S, Ruth P. Farmakologia i toksykologia. Podręcznik. Wrocław: MedPharm-Polska; 2016: 316-19.
6. Flatmark T. Catecholamine biosynthesis and physiological regulation in neuroendocrine cells. *Acta Physiol Scand* 2000; 168: 1–17. <https://doi.org/10.1046/j.1365-201x.2000.00596.x>.
7. National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 439260, Norepinephrine. Bethesda (MD): National Library of Medicine; 2025. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Norepinephrine>.
8. Brunton LL, Hilal-Dandan R, Knollmann BC. Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics. McGraw-Hill Education; 2017.
9. Charakterystyka produktu leczniczego Levonor.
10. Charakterystyka produktu leczniczego Sinora.
11. Charakterystyka produktu leczniczego Noradrenaline Kabi.
12. Charakterystyka produktu leczniczego Norepinephrine Sopharma.
13. Charakterystyka produktu leczniczego Noradrenaline Kalceks.
14. Yerke JR, Mireles-Cabodevila E, Chen AY, Bass SN, Reddy AJ, Bauer SR i wsp. Peripheral Administration of Norepinephrine: A Prospective Observational Study. *Chest* 2024; 165: 348-355. doi:10.1016/j.chest.2023.08.019.
15. Martyka A. Przegląd badań na temat stosowania leków wazopresyjnych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej [praca dyplomowa]. 2019. <https://repozytorium.uafm.edu.pl/items/bb684ba7-6445-44da-bfae-f994eb510af7>.
16. Charbel RC, Ollier V, Julliard S, Jourdain G, Lode N, Tissieres P i wsp. Safety of early norepinephrine infusion through peripheral vascular access during transport of critically ill children. *JACEP Open* 2021; 2. <https://doi.org/10.1002/emp2.12395>.
17. Djakow J, Turner N, Skellett S, Buysee CMP, Cardona F, de Lucas N. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Paediatric Life Support. *Resuscitation* 2025; 215. <https://www.resuscitationjournal.com/action/showPdf?pii=S0300-9572%2825%2900279-5>.
18. Główny Urząd Statystyczny. Pomoc doraźna i ratownictwo medyczne w 2023 roku. 2024. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/pomoc-dorazna-i-ratownictwo-medyczne-w-2023-roku,14,8.html>.
19. Ahn C, Yu G, Shin TG, Cho Y, Park S, Suh GY. Comparison of Early and Late Norepinephrine Administration in Patients with Septic Shock. *CHEST* 2024; 166: 1417–1430. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2024.05.042>.
20. Jouffroy R, Hajjar A, Gilbert B, Tourtier JP, Bloch-Laine E i wsp. Prehospital norepinephrine administration reduces 30-day mortality among septic shock patients. *BMC Infect Dis* 2022; 22: 345. doi: 10.1186/s12879-022-07337-y.
21. Pillay-Fuentes Lorente V, Van Rensburg R, Cloete DA, Lahri S, Decloedt EH. Vasopressor therapy in atypical antipsychotic overdose. *S Afr Med J* 2020; 110: 1003-1005. doi: 10.7196/SAMJ.2020.v110i10.14771.
22. Wender ER, Counts CR, Van Dyke M, Sayre MR, Maynard C, Johnson NJ. Prehospital Administration of Norepinephrine and Epinephrine for Shock after Resuscitation from Cardiac Arrest. *Prehosp Emerg Care* 2024; 28:453-458. doi: 10.1080/10903127.2023.2252500.

23. Quinn E, Su J, Fei L, Liu J, Friedman M, Lobel D i wsp. (2022). Perceptions and Barriers to Administering Vasopressors in the Prehospital Setting. *Cureus* 2022; 14: e29614. <https://doi.org/10.7759/cureus.29614>.
24. 2025 American Heart Association Guidelines for CPR and ECC. <https://cpr.heart.org/en/resuscitation-science/cpr-and-ecc-guidelines>.
25. Padmanaban A, Venkataraman R, Rajagopal S, Devaprasad D, Ramakrishnan N. Feasibility and Safety of Peripheral Intravenous Administration of Vasopressor Agents in Resource-limited Settings. *J Crit Care Med (Targu Mures)*. 2020; 6:210-216. <https://doi.org/10.2478/jccm-2020-0030>.
26. Stolz A, Efendy R, Apte Y, Craswell A, Lin F, Ramanan M. Safety and efficacy of peripheral versus centrally administered vasopressor infusion: A single-centre retrospective observational study. *Aust Crit Care* 2022; 35: 506-511. doi: 10.1016/j.aucc.2021.08.005.
27. Pancaro C, Shah N, Pasma W, Saager L, Cassidy R, van Klei W i wsp. Risk of Major Complications After Perioperative Norepinephrine Infusion Through Peripheral Intravenous Lines in a Multicenter Study. *Anesth Analg* 2020; 131: 1060-1065. doi: 10.1213/ANE.0000000000004445.