

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS

Baigiamasis darbas

Ankstyvojo perspėjimo skalės (NEWS) naudojimas blogėjančios būklės pacientų perkėlimo į intensyvios terapijos skyrių prognozavimui

Use of the Early Warning Score (NEWS) to Prognose Deteriorating Patients Transferring to the Intensive Care Unit

Studentė (vardas, pavardė), grupė: **Justina Semenkovaitė**, VI kursas, 13 grupė

Klinika kurioje ruošiamas ir ginamas darbas: **Klinikinės medicinos institutas, Anesteziologijos ir reanimatologijos klinika**

Darbo vadovė

Doc. dr. Ieva Jovaišienė

(pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė)

Klinikos vadovė

Prof. dr. (HP) Jūratė Šipylaitė

(pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė)

2024-05-09

Studentės elektroninio pašto adresas: justina.semenkovaite@mf.stud.vu.lt

Turinys

SANTRAUKA	2
SUMMARY	3
ĮVADAS.....	4
TIRIAMIEJI IR METODAI.....	5
1 REZULTATAI.....	6
1.1 Perkėlimo į RITS priežastys	7
1.2 Pacientų būklės įvertinimas perkėlus į RITS.....	7
1.3 Pacientų būklės įvertinimas 24 valandos prieš perkeliant į RITS	8
1.4 Pacientų būklės monitoravimo dažnis 24 valandų laikotarpyje prieš perkeliant į RITS.....	8
1.5 Ankstyvojo perspėjimo skalės ir eskalavimo protokolo taikymo mokymai.....	9
2 APTARIMAS	10
2.1 Ankstyvojo perspėjimo skalių atsiradimas ir taikymas	10
2.2 Pacientų būklės stebėjimo dažnio rekomendacijos	12
2.3 Optimali NEWS balų sumos riba ir eskalavimo protokolo taikymas.....	13
2.4 Iššūčiai diegiant ankstyvojo perspėjimo skalę	15
2.5 NEWS skalės trūkumai ir ateities galimybės	16
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	18
LITERATŪROS ŠALTINIAI.....	20

SANTRAUKA

Ankstyvojo perspėjimo skalių taikymas klinikinėje praktikoje gali padėti sumažinti kardiopulmoninių sustojimų, staigių mirčių ligoninėje bei skubių perkėlimų į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių skaičių vertinant pacientų būklę ir identifikuojant gydymo taktikos keitimo reikalaujančius pacientus. Šio klinikinio audito ir literatūros apžvalgos tikslai – įvertinti iš Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus į II reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių perkeltus blogėjančios būklės pacientus pagal ankstyvojo perspėjimo skalę, išanalizuoti pacientų monitoravimo dažnio ir gydymo taktikos valdymą prieš perkeliant į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių, palyginti Vilniaus universiteto Santaros klinikų praktiką su rekomendacijomis, informuoti krūtinės ląstos chirurgijos skyriuje dirbantį medicinos personalą apie ankstyvojo perspėjimo skalę, rizikos stratifikavimą ir eskalavimo protokolo naudojimą bei atlikti literatūros apžvalgą apie ankstyvojo perspėjimo skalių privalumus ir trūkumus bei iššūkius, su kuriais susiduriama įdiegiant sistemą klinikinėje praktikoje. Informacija apie pacientus buvo renkama iš 2023 m. sausio 1 d. – 2024 m. sausio 1 d. laikotarpio. Tiriamąją grupę sudarė 18 pacientų, kurie į II reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių buvo perkelti iš krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus dėl būklės blogėjimo. Pacientai suskirstyti į mažos, vidutinės ir didelės rizikos grupes pagal nacionalinės ankstyvojo perspėjimo skalės balus perkėlus ir 24 valandos prieš perkeliant į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių. Gauti rezultatai parodė, kad 61 proc. pacientų priklausė didelės rizikos, 28 proc. – vidutinės ir 11 proc. mažos rizikos grupei perkėlus į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių. 24 valandos prieš perkeliant į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių, labai mažos rizikos grupei priklausė 42 proc. pacientų, mažos – 33 proc., o vidutinės – 8 proc. Mažos rizikos pacientų monitoravimo dažnio mediana buvo 16 valandų, rekomenduojamą stebėjimo dažnį atitiko 14 proc. šios grupės pacientų. Vidutinės rizikos pacientų monitoravimo dažnio mediana buvo 18 valandų. Skubaus atsako į gydymo taktikos keitimą 24 valandos prieš perkeliant į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių prireikė 8 proc., o neatidėliotino atsako 8-12 valandų intervale – 17 proc. visų pacientų. 2024 m. sausio 8 d. surengti mokymai krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus medicinos darbuotojams apie ankstyvojo perspėjimo skalės ir eskalavimo protokolo taikymą. Po mokymų 52 proc. hospitalizacijos skyriuje trukmės buvo stebėtas ankstyvojo perspėjimo skalės naudojimas blogėjančios būklės pacientams. Palyginus Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų praktiką su rekomendacijomis, pacientai turėtų būti dažniau monitoruojami, anksčiau keičiama slaugos ir gydymo taktika, svarstoma apie anesteziologo-reanimatologo konsultaciją ar perkėlimą į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių.

RAKTAŽODŽIAI

Ankstyvojo perspėjimo skalė, blogėjančios būklės pacientai, intensyvios terapijos skyrius, slaugytojų mokymai.

SUMMARY

The application of an early warning score in clinical practice might help to reduce the number of cardiac and respiratory arrests or sudden deaths in the hospital and unplanned transfers to the Intensive Care Unit by objectively assessing the condition of patients, and ensuring the identification of patients who need to change the tactics of care or treatment in time. The purpose of this clinical audit and literature review was to evaluate deteriorated patients, who were transferred from Vilnius University Hospital Santaros Clinics Thoracic Surgery Department to the Intensive Care Unit according to the early warning score, to analyze the management of monitoring frequency and treatment tactics before the transfer to the Intensive Care Unit and to compare the existing practice of Vilnius University Hospital Santaros Clinics with the recommendations. Other purposes of this work were to inform the medical staff about the early warning score, risk stratification, the use of the escalation protocol, and to conduct a literature review about the advantages and disadvantages, and challenges of implementing early warning scales in the clinical practice. The data was collected from January 1 st, 2023 to January 1 st, 2024. The study group consisted of 18 patients who were transferred to the Intensive Care Unit from the Thoracic Surgery Department due to worsening conditions. Patients were divided into low, medium, and high-risk groups according to the national early warning score transferred to the Intensive Care Unit and the 24 hours before transfer to the Intensive Care Unit. The results show that 61 percent of patients belong to the high-risk group, 11 percent – low, and 28 percent of all patients after the transfer to the Intensive Care Unit – medium risk group. Analyzing patients' condition 24 hours before transfer to the Intensive Care Unit, 42 percent belonged to the very low-risk group, low-risk – 33 percent, and medium-risk – 8 percent of all patients. The median frequency of low-risk monitoring was 16 hours – 14 percent of patients met the recommended monitoring frequency. The median frequency of low-risk monitoring was 18 hours. Urgent response to changing treatment tactics 24 hours before transfer to the Intensive Care Unit required 8 percent, and immediate response within 8-12 hours – 17 percent of all patients. On January 8 th, 2024 was organized training for the medical staff of the Thoracic Surgery Department about the application of the early warning score and the escalation protocol. However, the use of the early warning scale was observed 52 percent of the total hospitalization duration after the training. To summarize, Vilnius University Hospital Santaros Clinics Thoracic Surgery Department patients should be observed more frequently, nursing or treatment tactics should be changed earlier, and anesthesiologist-intensivist consultation for transfer to the Intensive Care Unit also should be considered earlier compared with the recommendations.

KEYWORDS

Early warning score, patient deterioration, intensive care unit, nurse training.

ĮVADAS

Europos gaivinimo tarybos (*European Resuscitation Council*) duomenimis, maždaug 1,5-2,8 atvejų 1000 pacientų hospitalizacijų įvyksta širdies sustojimas ligoninėje (1). Daugumai pacientų, kuriems įvyksta širdies ir kvėpavimo veiklos sustojimas, staigi mirtis ligoninėje ar kurie yra skubiai perkelti į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių (RITS), būklės blogėjimą galima pastebėti likus 6-24 valandoms iki šių ūmių įvykių pasireiškimo (2). Yra nustatyta, kad 3,1 proc. mirčių ligoninėje, įskaitant mirtis, kurios susijusios su nepakankamu pacientų būklės monitoravimu, galima išvengti (3). 2021 metais Europos gaivinimo taryba pateikė gaires su rekomendacijomis ligoninėse įdiegti ankstyvojo perspėjimo skalės naudojimą pacientų būklės blogėjimo prognozavimui (4). Ankstyvojo perspėjimo skalės nustato paciento būklės pablogėjimo tikimybę, kuri dažnai apibrėžiama kaip staigi mirtis arba patekimas į RITS (5). Tinkamas šių skalių taikymas padėtų objektyviai įvertinti pacientų būklę, sekti jos dinamiką, užtikrinti, kad būtų identifikuoti pacientai, kuriuos skubiai turi apžiūrėti gydytojas ir laiku pakeisti gydymo ar slaugos taktiką. Viena iš ankstyvųjų perspėjimo skalių yra NEWS (*National Early Warning Score*), sukurta 2012 metais Londono Karališkajame koledže. Ši skalė susideda iš septynių gyvybinių parametru: kvėpavimo dažnio, deguonies saturacijos (SpO₂), papildomo deguonies poreikio, sistolinio kraujo spaudimo (sAKS), širdies susitraukimų dažnio (ŠSD), sąmonės lygio pagal ACVPU skalę įvertinimo ir temperatūros, iš kurių apskaičiuojamas balas. Kai bendras NEWS balas pakyla virš tam tikro lygmens, sveikatos priežiūros specialistai, siekdami išvengti ūmių įvykių pasireiškimo, suintensyvina paciento būklės stebėseną (6). Tačiau, gyvybinių parametru vertinimas ir NEWS balo skaičiavimas reikalauja apmokyti sveikatos priežiūros specialistus, neretai atima daug laiko ir pasitaiko skaičiavimo klaidų (7). Dėl šių priežasčių nėra pasiekiamas optimalus paciento būklės monitoravimo dažnis ir užtikrinamas rizikos stratifikavimas (8). Tačiau, vien tik paciento blogėjančios būklės atpažinimas nepadeda išvengti nepageidaujamų įvykių ligoninėje. Yra svarbu užtikrinti eskalavimo protokolo taikymą kasdienėje sveikatos priežiūros specialistų praktikoje, siekiant gauti efektyvų atsaką į NEWS skalės naudojimą (9).

Darbo tikslas. Šio klinikinio audito tikslas buvo įvertinti pacientų, kurie dėl būklės blogėjimo buvo perkelti į II RITS iš krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus, būklę pagal NEWS, palyginti Vilniaus universiteto Santaros klinikų (VUL SK) taikomą praktiką su pateikiamomis rekomendacijomis ir atlikti literatūros apžvalgą apie NEWS balų optimalias ribas, privalumus bei trūkumus, iššūkius įdiegiant NEWS sistemą klinikinėje praktikoje.

Darbo uždaviniai:

1. Įvertinti į VUL SK II RITS iš krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus dėl būklės blogėjimo perkeltų pacientų būklę pagal NEWS skalę ir pacientų monitoravimo dažnio bei gydymo taktikos valdymą prieš perkeliant į II RITS.
2. Palyginti VUL SK egzistuojančią klinikinę praktiką su pateikiamomis rekomendacijomis.
3. Informuoti VUL SK krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus sveikatos priežiūros specialistus apie ankstyvojo perspėjimo skalę, blogėjančios būklės pacientų rizikos stratifikavimą ir būklės valdymą pagal eskalavimo protokolą bei įvertinti mokymų efektyvumą.
4. Atlikti literatūros apžvalgą apie ankstyvojo perspėjimo skalių optimalias ribas, privalumus ir trūkumus bei iššūkius, su kuriais susiduriama įdiegiant šią sistemą klinikinėje praktikoje.

TIRIAMIEJI IR METODAI

Klinikiniam auditui atlikti buvo renkami pacientų, perkeltų dėl blogėjančios būklės į VUL SK II RITS iš krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus, duomenys. Į auditą įtraukti vyresni nei 18 m. amžiaus pacientai, perkelti į II RITS pirmą kartą arba pakartotinai iš krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus dėl būklės blogėjimo. Informacija apie pacientus buvo renkama nuo 2023 m. sausio 1 d. iki 2024 m. sausio 1 d.

Iš tiriamųjų elektroninėje ligos istorijoje esančių medicininių dokumentų susisteminti pacientų demografiniai duomenys (lytis, amžius), gyvybiniai parametrai prieš perkeliant ir perkėlus į RITS (kvėpavimo dažnis, deguonies saturacija, papildomo deguonies poreikis, temperatūra, sistolinis kraujo spaudimas, širdies susitraukimų dažnis, sąmonės lygis), diagnozė, perkėlimo į RITS priežastis, hospitalizacijos trukmė. Remiantis kiekvieno paciento gyvybiniais parametrais buvo įvertinta paciento būklė prieš perkeliant į RITS, naudojant NEWS skalę (žr. lentelę Nr.1). Kiekvienam gyvybiniam parametru priskirtas balas nuo 0 iki 3, bendra galima balų suma nuo 0 iki 20. Rezultatų susistemimui pacientai suskirstyti į grupes pagal apskaičiuoto NEWS balo vertes, perkėlus pacientus į RITS. Išskirtos trys grupės: I – mažos, II – vidutinės, III – didelės rizikos pacientai. Mažos rizikos pacientams priskirti pacientai, surinkę 1-4 balus, vidutinės – 5-6 balus arba 3 balus už vieną iš gyvybinių parametru, didelės – surinkę 7 arba daugiau balų pagal NEWS skalę. Kiekvienai rizikos grupei apskaičiuota NEWS balo mediana, mirtingumas procentais ir hospitalizacijos RITS trukmė. Atrinkti dokumentuoti gyvybinių parametru duomenys ir apskaičiuoti NEWS balai 24 valandos prieš perkėlimą į RITS. Pagal gautus NEWS balus 24 valandos prieš perkeliant į RITS, pacientai buvo suskirstyti į 3 grupes: I – labai mažos rizikos, kai NEWS 0, II – mažos rizikos, kai NEWS balų suma 1-4 ir III – vidutinės, kai NEWS 5-6 balai. Pateikti gyvybinių parametru stebėjimo ir vertinimo intervalai, ir palyginti su pateikiamomis rekomendacijomis.

1 lentelė. Nacionalinė ankstyvojo perspėjimo skalė

Gyvybiniai parametrai	Balai						
	3	2	1	0	1	2	3
Kvėpavimo dažnis (k/min)	≤8		9-11	12-20		21-24	≥25
SpO ₂ (%)	≤91	92-93	94-95	≥96			
Ar reikalinga deguonies terapija?		Taip		Ne			
sAKS (mmHg)	≤90	91-100	101-110	111-219			≥220
ŠSD (k/min)	≤40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥131
Sąmonės būklė*				A			CVPU
Temperatūra (°C)	≤35,0		35,1-36,0	36,1-38,0	38,1-39,0	≥39,1	

*Paciento sąmonės būklė vertinama pagal ACVPU skalę: A – alert (budrus), V – voice (reaguoja į balsą), P – pain (reaguoja į skausmą), U – unresponsive (nereaguoja), C – confusion (naujai atsiradęs ar bet koks kitas ūmus sąmonės sutrikimas)

Po duomenų apdorojimo ir susisteminimo, gauti rezultatai buvo pristatyti krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus medicinos personalui. Taip pat surengti mokymai, kaip vertinti paciento blogėjančius gyvybinius parametrus, apskaičiuoti NEWS balą pagal skalę ir imtis atitinkamų veiksmų pagal gautus NEWS balo įverčius. Praėjus 4 mėnesiams po surengtų mokymų, vėl buvo atliktas VULSK krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus auditas, siekiant įvertinti mokymų efektyvumą stebint pacientų monitoravimo dažnį ir kokybę.

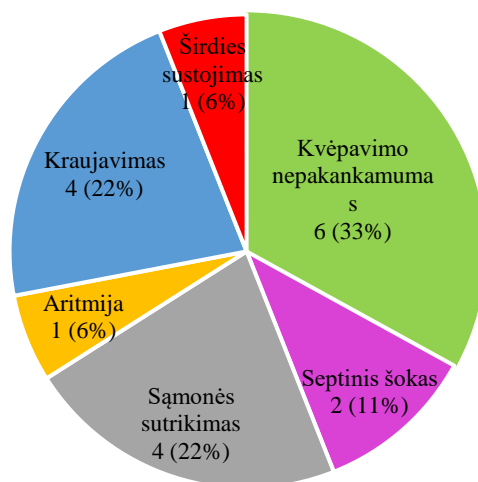
Toliau atlikta mokslinės literatūros apžvalga apie ankstyvojo perspėjimo skalės naudojamas optimalias vertes, privalumus ir trūkumus, sunkumus, su kuriais susiduriama įdiegiant ankstyvojo perspėjimo sistemas ir būdus, kaip pagerinti jų taikymą kasdienėje klinikinėje praktikoje. Informacijos buvo ieškoma PubMed, Google Scholar duomenų bazėse. Mokslinės publikacijos atrinktos pagal raktažodžius: ankstyvoji perspėjimo skalė, paciento būklės blogėjimo prognozavimas. Literatūros apžvalgai naudoti 43 moksliniai straipsniai. Remiantis atlikto klinikinio audito rezultatais bei mokslinės literatūros apžvalga sudarytos rekomendacijos, galinčios padėti pasiekti geresnių rezultatų Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikose.

1 REZULTATAI

Nuo 2023 m. sausio 1 d. iki 2024 m. sausio 1 d. į II RITS buvo stacionarizuoti 226 pacientai iš krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus. 18 pacientų buvo perkelti į II RITS iš krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus dėl būklės blogėjimo. Jie sudarė tiriamąją grupę. Pacientų amžiaus mediana 63 [42;79] metai. Didžioji dauguma klinikinio audito buvo vyrai, jie sudarė 61 proc., o moterys – 39 proc.

1.1 Perkėlimo į RITS priežastys

Dažniausia perkėlimo į RITS priežastis buvo kvėpavimo nepakankamumas, kuris pasireiškė 6 (33 proc.) pacientams. Kitos perkėlimo į RITS priežastys buvo kraujavimas – pasireiškęs 4 (22 proc.) pacientams, sąmonės sutrikimas, kuris taip pat buvo būdingas 4 (22 proc.) pacientams. 2 (11 proc.) pacientai buvo perkelti į RITS dėl septinio šoko, 1 (6 proc.) dėl širdies sustojimo ir 1 (6 proc.) dėl aritmijos (žr. paveikslą Nr. 1).



1 paveikslas. Pacientų pasiskirstymas pagal patekimo į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių priežastį.

1.2 Pacientų būklės įvertinimas perkėlus į RITS

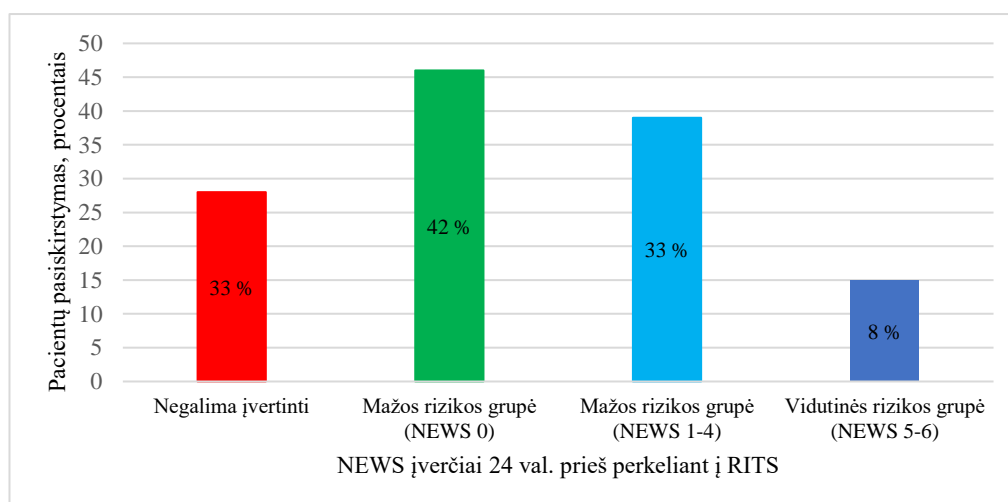
Apskaičiuotas blogėjančios būklės pacientų, perkeltų į RITS, NEWS balas. Pacientų, perkeltų į RITS, NEWS balų mediana – 7,5 [2;14]. Mažiausia surinkta NEWS balų suma, perkėlus į RITS, buvo 2 balai, o didžiausia – 14 balų. Didžioji dauguma pacientų priklausė didelės rizikos grupei – 61 proc. blogėjančios būklės pacientų surinko daugiau nei 7 balus. Mažos rizikos grupei priklausė 11 proc., o vidutinės rizikos grupei – 28 proc. blogėjančios būklės pacientų. Mažos rizikos grupės NEWS balo mediana 2.5 [2;3], vidutinės – 5, o didelės rizikos 10 [7;14]. Mirtingumas didelės rizikos grupėje siekė 55 proc., vidutinės rizikos grupėje – 20 proc., o mažos rizikos – mirtingumas ligoninėje nestebėtas. Tai pat apskaičiuota hospitalizacijos RITS trukmės mediana pagal išskirtas rizikos grupes. Ilgiausia hospitalizacijos trukmė – 43 paros – stebėta didelės rizikos grupėje. Šios grupės hospitalizacijos RITS trukmės mediana 12 [1;43] parų. Mažos rizikos grupėje hospitalizacijos RITS mediana 1 para, o vidutinės – 2 [1;4] paros (žr. lentelę Nr. 2). 83 proc. visų blogėjančios būklės pacientų buvo hospitalizuoti RITS pirmą kartą, o likusieji 17 proc. į RITS perkelti pakartotinai – pirmą kartą buvo perkelti stebėjimui po atliktos operacijos arba intervencinės procedūros.

2 lentelė. Pacientų pasiskirstymas pagal rizikos grupes, NEWS balo mediana perkėlus į RITS, mirtingumas ir hospitalizacijos trukmė RITS.

	Mažos rizikos grupė	Vidutinės rizikos grupė	Didelės rizikos grupė
Pacientų pasiskirstymas (%)	11	28	61
NEWS balo mediana (balai)	2,5	5	10
Mirtingumas (%)	0	20	55
Hospitalizacijos RITS trukmė (paros)	1	2	12

1.3 Pacientų būklės įvertinimas 24 valandos prieš perkeliant į RITS

Atliekant klinikinio audito duomenų analizę, vertinti 24 valandų prieš perkeliant į RITS pacientų gyvybiniai parametrai. Apskaičiuota, kad 33 proc. visų blogėjančios būklės pacientų negalima buvo įvertinti gyvybinių parametru ir apskaičiuoti NEWS balo 24 valandos prieš jiems patenkant į RITS. Visgi, daugiau negu dviems trečdaliams blogėjančios būklės pacientų, būklės įvertinimas 24 valandos prieš patenkant į RITS, buvo įmanomas. Didžioji dauguma pacientų, 24 valandos prieš perkeliant į RITS, priklausė labai mažos rizikos grupei, t.y. jų NEWS balų suma buvo lygi 0. Tai sudarė 42 proc. visų pacientų. Pacientai, kurie priklausė mažos rizikos grupei, 24 valandos prieš perkeliant į RITS, NEWS balų suma buvo nuo 1 iki 4 sudarė 33 proc., o vidutinės rizikos, kai NEWS balų suma nuo 5 iki 6 – 8 proc. visų pacientų, kurių NEWS buvo galima įvertinti (žr. paveikslą Nr. 2).



2 paveikslas. Pacientų pasiskirstymas pagal NEWS įvertinimus į rizikos grupes 24 val. prieš perkeliant į RITS.

1.4 Pacientų būklės monitoravimo dažnis 24 valandų laikotarpyje prieš perkeliant į RITS

Atsižvelgiant į pradinius, t.y. 24 valandos prieš perkeliant į RITS, NEWS įverčius, buvo analizuojamas blogėjančios būklės pacientų gyvybinių parametru stebėjimo dažnis ir būklės kitimas,

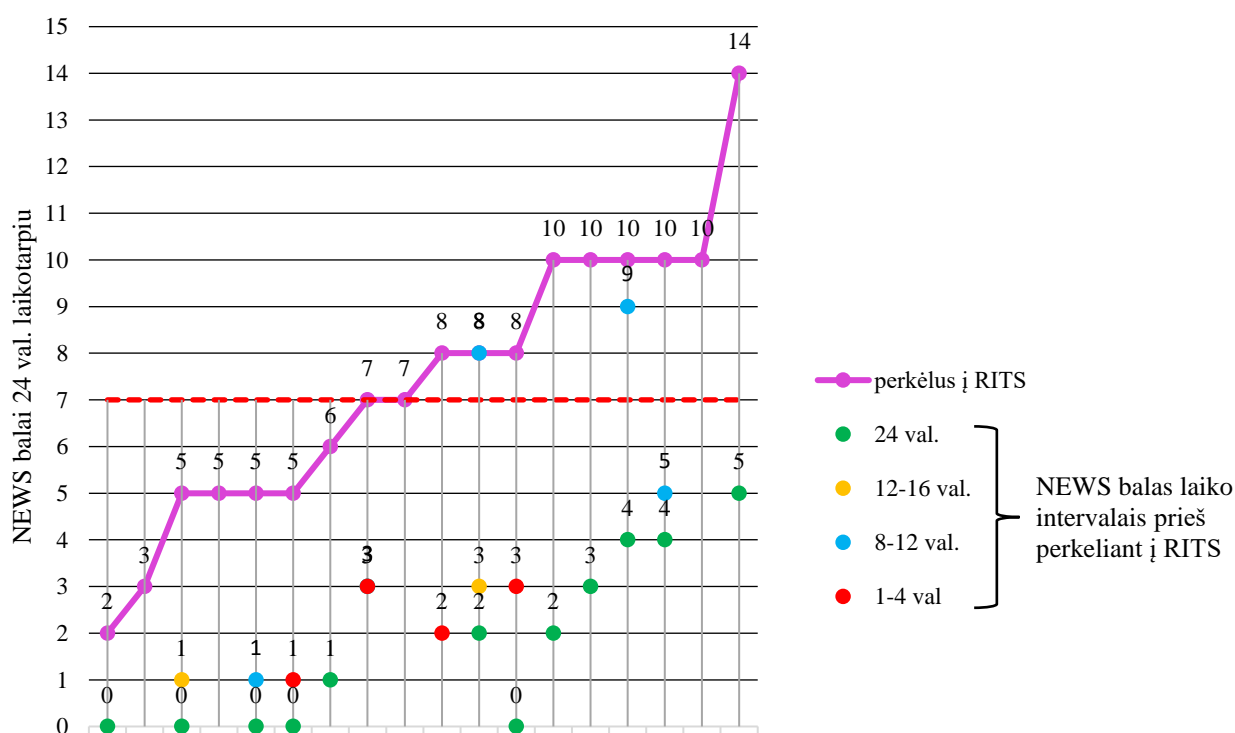
apskaičiuojant NEWS balus pagal dokumentuotus gyvybinius parametrus. Analizuojant blogėjančios būklės pacientų gyvybinių parametrų stebėjimo dažnį buvo vadovaujama *Royal College of Physicians London* rekomendacijomis, pagal kurias labai mažos rizikos grupei, kai NEWS balas yra 0, taikomas stebėjimas kas 12 valandų, mažos rizikos grupei, kai NEWS balas yra nuo 1 iki 4, taikoma dažnesnė stebėjimo taktika, kas 4-6 valandas, vidutinės arba mažos-vidutinės rizikos grupei, kuriai priklauso pacientai, kurių NEWS balų suma yra nuo 5 iki 6 arba už vieną gyvybinių parametrų nuokrypį gauna 3 balus, pacientai turėtų būti monitoruojami kas 1 valandą, o didelės rizikos pacientai, kurie surenka 7 ar daugiau NEWS balus, turėtų būti stebimi nuolat. Pagal tokius gyvybinių parametrų stebėjimo intervalus buvo palyginti VUL SK krūtinės ląstos chirurgijos skyriuje hospitalizuoti pacientai, 24 valandos prieš perkeliant juos į RITS. 40 proc. visų pacientų, kurių 24 valandos prieš perkeliant į RITS NEWS balas buvo 0, 12 valandų laikotarpyje gyvybiniai rodikliai buvo stebėti ir NEWS buvo galima apskaičiuoti. Pacientų, kurie priklausė mažos rizikos grupei (NEWS 1-4 balai 24 valandos prieš perkeliant į RITS) gyvybinių rodiklių išmatavimo laiko mediana buvo 16 valandų [4;24]. Pagal anksčiau aptartas rekomendacijas mažos rizikos pacientai turėtų būti sekami kas 4-6 valandas. Tokių pacientų, kurie buvo monitoruojami 4-6 valandų intervalu buvo 14 proc. Pacientų, kurie priklausė vidutinės rizikos grupei (NEWS 5-6 balai 24 valandos prieš perkeliant į RITS) gyvybinių rodiklių išmatavimo laiko mediana buvo 18 [12;24] valandų. Pagal rekomendacijas vidutinės rizikos pacientai turėtų būti sekami kas 1 valandą. Tokių pacientų, kurių gyvybiniai parametrai būtų vertinami kas 1 valandą, nebuvo.

Nustatyta, kad vidutiniškai NEWS balas per 24 valandas padidėdavo 6 balais [2;9], prieš perkeliant pacientą į RITS. Skubaus atsako, t.y. NEWS balų sumai esant 5 ir daugiau, į gydymo taktikos ar slaugos pakeitimą 24 val. prieš perkeliant į RITS prireikė 8 proc. visų pacientų, kurių NEWS balą buvo galima apskaičiuoti. Neatidėliotino atsako 8-12 val. intervale prieš perkeliant į RITS, t.y. NEWS balų sumai esant 7 ar daugiau, prireikė 17 proc. visų pacientų (*žr. paveikslą Nr.3*).

1.5 Ankstyvojo perspėjimo skalės ir eskalavimo protokolo taikymo mokymai

2024 metų sausio 8 dieną gauti rezultatai pristatyti VUL SK krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus medicinos personalui ir surengti mokymai slaugytojoms ir gydytojams apie NEWS balo skaičiavimą ir eskalavimo protokolo taikymą. Praėjus 4 mėnesiams po surengtų mokymų, vėl buvo atliktas VUL SK krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus auditas, siekiant įvertinti mokymų efektyvumą stebint pacientų monitoravimo dažnį, dokumentavimą ir kokybę. Per laikotarpį nuo 2024 m. sausio 8 d. iki 2024 m. gegužės 1 d. iš krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus dėl blogėjančios būklės į II RITS buvo perkelti 7 pacientai. Įvertinus gyvybinių parametrų dokumentavimą ir NEWS skalės balų skaičiavimą, visiems 7 perkeltiems į RITS pacientams buvo skaičiuotas NEWS balas. Tačiau, NEWS balas nebuvo vertinamas visą blogėjančios būklės pacientų hospitalizacijos krūtinės ląstos chirurgijos

skyriuje laikotarpį, o 52 proc. hospitalizacijos trukmės. NEWS balui automatiškai gauti elektroniniuose stebėjimo lapuose dažniausiai trūkdavo kvėpavimo dažnio vertės. Blogėjančios būklės pacientų NEWS balo mediana perkėlus į RITS – 5 [3;9] balai. 24 valandos prieš perkeltant į RITS 29 proc. blogėjančios būklės pacientų priklausė vidutinės rizikos grupei (NEWS 5). Šių pacientų būklės monitoravimo dažnio mediana – 9 [3;12] valandos. Likusi dalis – 71 proc. pacientų – prieš perkeltant į RITS priklausė mažos rizikos grupei (NEWS 1-4 balai). Šių pacientų būklės vertinimo mediana buvo 11 [4;12] valandų.



3 paveikslas. Pacientų NEWS balų pasiskirstymas 24 valandų laikotarpyje iki patenkant į RITS

2 APTARIMAS

2.1 Ankstyvojo perspėjimo skalių atsiradimas ir taikymas

2021 metų Europos gaivinimo tarybos (*European Resuscitation Council*) pateiktose gairėse, ligoninėse rekomenduojama taikyti ankstyvojo perspėjimo skales pacientų būklės blogėjimo prognozavimui (4). Sveikatos sistemoje yra paplitusios kelios ankstyvojo perspėjimo skalės: NEWS, NEWS 2, ViEWS (*VitalPAC Early Warning Score*), MEWS (*Modified Early Warning Score*), RAPS (*Rapid Acute Physiology Score*) (8). Tarptautiniu mastu stebimas platus ankstyvojo perspėjimo sistemos taikymas, tačiau daugumos šalių eskalavimo protokolas ir balų sistemos skiriasi priklausomai nuo nacionalinių reikalavimų ir klinikinių poreikių. Airija naudoja ankstyvojo perspėjimo sistemas pagrįstas ViEWS, o Jungtinėje Karalystėje yra plačiai naudojama NEWS (10).

Visgi skirtumų tarp ankstyvojo perspėjimo skalių variantų galima rasti vertinant kai kuriuos gyvybinius parametrus, pavyzdžiui, Jungtinėje Karalystėje taikomas NEWS paciento papildomo deguonies poreikį vertina 2 balais, o ViEWS, kuri naudoja Airija, vertina 3 balais. Be to, kai kuriose šalyse yra taikomi ankstyvosios perspėjimo skalės pakeitimai pacientams, sergantiems lėtinėmis kvėpavimo takų ligomis. Viena iš tokių šalių yra Danija, kuri leidžia gydytojams nustatyti priimtinas NEWS deguonies saturacijos vertes lėtinėmis kvėpavimo takų ligomis sergantiems pacientams, padėsiančias sumažinti klaidingų perspėjimų skaičių, kuri dažnai sukelia NEWS skalės taikymas lėtinių pacientų grupėse (11). Nepaisant visų atliktų ankstyvojo perspėjimo skalių modifikacijų, šios sistemos turi tą patį tikslą – laiku atpažinti blogėjančios būklės pacientus ir užtikrinti jų saugumą. Lietuvoje ankstyvojo perspėjimo skalė pradėta diegti VUL SK klinikinėje praktikoje COVID-19 pandemijos metu. Taikytas Jungtinės Karalystės ankstyvojo perspėjimo skalės modelis – NEWS. 2012 metais *Royal College of Physicians London* modifikavo VitalPAC ankstyvojo perspėjimo skalę, kuri buvo sukurta pagal Portsmuto ligoninės NHS (*National Health Service in England*) sukauptą gyvybinių parametrų duomenų bazės analizę, į NEWS skalę, pridėdami intervencijų eskalavimo protokolą, pagrįstą ekspertų nuomone (12). 2017 metais NEWS skalė buvo atnaujinta į NEWS 2, įtraukiant deguonies saturacijos kriterijus, pacientams, sergantiems lėtinėmis plaučių ligomis. Nors 2021 metais buvo numatyta NEWS 2 įdiegti visoje Jungtinėje Karalystėje, tik 64,5 proc. visų ligoninių pradėjo taikyti NEWS 2 skalę klinikinėje praktikoje (13). Susidarė nuomonė, kad skalės atnaujinimas padidino jos kompleksškumą, sumažino bendrą blogėjančios būklės prognozavimo efektyvumą ir nedavė didelės klinikinės naudos pacientams, sergantiems 2 tipo kvėpavimo nepakankamumu (12). Visgi NEWS išlieka plačiausiai naudojama ir kliniškai praktiškiausia skale vertinant blogėjančios būklės pacientus per 24 valandas (14). NEWS susideda iš septynių gyvybinių parametrų, kuriuos vertina slaugytojai arba gydytojai: kvėpavimo dažnio, deguonies saturacijos, papildomo deguonies poreikio, sistolinio kraujo spaudimo, širdies susitraukimų dažnio, sąmonės lygio pagal ACVPU skalę įvertinimo ir temperatūros. Kiekvienam gyvybiniam parametru nukrypęs nuo normos ribų yra priskiriamas balas nuo 0 iki 3. Apskaičiavus surinktų balų sumą yra įvertinama rizika ir nustatoma tolimesnė paciento būklės stebėsenos ir priežiūros eiga. Pagal *Royal College of Physicians London* pateikiamas rekomendacijas, pacientai yra skirstomi į mažos, mažos-vidutinės, vidutinės ir didelės rizikos grupes. Mažos rizikos grupei yra priskiriami pacientai, kurių NEWS balo įvertis 0. Šiai grupei yra rekomenduojama taikyti gyvybinių parametrų stebėjimą kas 12 valandų. Taip pat mažos rizikos grupei priskiriami pacientai, kurių NEWS balas yra nuo 1 iki 4, tačiau tokius pacientus reiktų stebėti dažniau, kas 4-6 valandas. Pacientai, kurių NEWS balas yra 5-6 arba už vieną iš gyvybinių parametrų nuokrypį nuo normos yra įvertinami 3 balais, priskiriami vidutinės ir vidutinės-mažos rizikos grupei. Šiuos pacientus reiktų monitoruoti kas 1 valandą. Kuomet pacientas surenka 7 ar daugiau NEWS balus, yra rekomenduojama nuolatinė gyvybinių parametrų stebėsenos ir

neatidėliotinas paciento būklės aptarimas su gydytoju anesteziologu-reanimatologu dėl tolimesnės paciento slaugos ir gydymo taktikos perkeliant į reanimacijos-intensyvios terapijos skyrių.

2.2 Pacientų būklės stebėjimo dažnio rekomendacijos

Daugiau nei dviems trečdaliams į VUL SK klinikinį auditą įtrauktų pacientų NEWS balą 24 valandos prieš perkeliant į RITS buvo galima įvertinti atrinkus gyvybinių parametrų duomenis iš elektroninėje ligos istorijoje pildomų gydytojų statusų ir slaugos stebėjimo lapų. Didžioji dauguma pacientų 24 valandos prieš perkeliant į RITS priklausė labai mažos rizikos grupei, t.y. NEWS balų suma buvo lygi 0. Tačiau, tik 40 proc. šios grupės pacientų būklės stebėjimo dažnis atitiko *Royal College of Physicians London* pateikiamą rekomendacijų dažnį – kas 12 valandų. Mažos rizikos grupės pacientams, kai NEWS yra nuo 1 iki 4 balų, gyvybinių parametrų monitoravimas buvo taikomas rečiau – gyvybinių parametrų stebėjimo mediana 16 valandų. Visgi, po ankstyvojo perspėjimo skalės ir eskalavimo protokolo taikymo mokymų mažos rizikos grupės pacientai buvo monitoruojami dažniau – stebėjimo dažnio mediana 9 valandos. Pagal anksčiau jau minėtas rekomendacijas, šios grupės blogėjančios būklės pacientams gyvybinių rodiklių stebėjimas turėtų būti atliekamas kas 4-6 valandas. *Holland* ir *Kellett* atliktoje sisteminėje apžvalgoje nustatyta, kad pacientams, kurių NEWS balas yra mažiau, nei 3, mirties rizika per 24 valandas yra labai maža – 0,07 proc., o 30 dienų mirtingumas, siekia 22 proc. Taip pat buvo nustatyta, kad pacientų mirtingumas per 24 valandas padidėja nuo 1,8 proc. iki 7,8 proc., kai NEWS balų suma išauga nuo 3 iki 7 balų. Taigi, nors blogėjančios būklės pacientai identifikuojami kaip mažos rizikos, kai NEWS balas yra 3 ir mažiau, 30 dienų mirtingumas išlieka didelis, todėl pacientų stebėjimas neturėtų būti retesnis, nei 6 valandos (9). Lyginant į VUL SK klinikinį auditą įtrauktų mažos rizikos pacientų būklės stebėjimo dažnį su vidutinės rizikos pacientų, kurių NEWS buvo 5-6 balai, pastarieji buvo stebėti dar rečiau – kas 18 valandų. Taip galėjo nutikti dėl gydančio gydytojo numatyto būklės stebėjimo dažnio įvertinus vidutinės rizikos pacientų pagrindinę patologiją. Tačiau, lyginant šį pacientų būklės stebėjimo dažnį su po ankstyvojo perspėjimo skalės ir eskalavimo protokolo taikymo mokymų, vidutinės rizikos pacientai pradėti monitoruoti dažniau – gyvybinių parametrų stebėjimo mediana 11 valandų. Visgi, vidutinės rizikos pacientai pagal *Royal College of Physicians London* rekomendacijas turėtų būti stebimi ne rečiau, kaip kas 1 valandą, siekiant užtikrinti jų saugumą. Renkantis optimalias NEWS balų ribas ir stebėjimo dažnius klinikinėje praktikoje, svarbu nepamiršti atsižvelgti ir į darbo krūvį, su kuriuo teks susidurti medicinos personalui. Ligoninės turėtų atidžiai apsvarstyti stebėjimo dažnio intervalus ir jo didinimą, tam, kad gairės būtų veiksmingos ir pasiekiamos, nepamirštant, kad ankstyvojo perspėjimo skale siekiama pagerinti pacientų saugumą. Visgi, *Haegdorens et al* atliktas tyrimas parodė, kad laikantis nors ir mažiau, nei 50 proc. rekomenduojamo eskalavimo protokolo, kliniškai nestabilūs pacientai monitoruojami dažniau, o stabilūs rečiau – geriau prioretizuojama

pacientų slauga ir sumažinamas slaugytojų ir gydytojų darbo krūvis (15). *Petersen et al.* atliktame tyrime retas gyvybinių parametrų monitoravimas buvo siejamas su intensyviais darbo laikotarpiais ir naktinėmis pamainomis, o viena iš pagrindinių kliūčių buvo išteklių trūkumas, t.y. papildomų slaugos darbuotojų ir automatizuotų sistemų stoka (11). Vertinant, gyvybinių parametrų stebėjimo praktiką VUL SK su *Royal College of Physicians London* rekomendacijomis ir sisteminių apžvalgų rezultatais, galima daryti išvadą, kad VUL SK krūtinės ląstos chirurgijos skyriuje gyvybinių parametrų monitoravimas taikomas per retai.

2.3 Optimali NEWS balų sumos riba ir eskalavimo protokolo taikymas

NEWS pasižymi dideliu jautrumu ir specifiškumu nustatant pacientus, kuriems gresia mirtis, tačiau nesuteikia informacijos apie tai, kas su pacientu yra negerai ir ką su juo reikėtų daryti (16). NEWS skalės taikymas pacientų išeičių nepagerins, jei laiku nebus atlikta gyvybę gelbstinti intervencija (angl. *life-saving intervention*). Nuo pat ankstyvojo perspėjimo skalės sukūrimo pradžios yra diskutuojama, kokia turėtų būti optimali ankstyvojo perspėjimo skalės balų sumos riba, kuri medicinos personalui leistų atpažinti gyvybę gelbstinčios intervencijos poreikį ir sumažintų klaidingai teigiamų išpėjimų skaičių. Žemas NEWS balas pasižymi dideliu jautrumu, bet mažesniu specifiškumu, todėl iššaukia didelį klaidingai teigiamų išpėjimų skaičių, o aukštas NEWS balas atvirkščiai – pasižymi mažesniu jautrumu, bet didesniu specifiškumu ir sukelia mažiau klaidingai teigiamų išpėjimų. 2022 metais atliktos sisteminės apžvalgos rezultatai rodo, kad pasirinkus NEWS ribinę vertę 7 ir daugiau balus, tik 4 proc. blogėjančios būklės pacientų reikėtų atlikti intervenciją, o 44 proc. mirusių pacientų ji nebūtų atlikta (9). Tai parodo, kad blogėjančios būklės pacientams apie gyvybę gelbstinčios intervencijos poreikį reikėtų spręsti anksčiau, nei pacientams priklausant didelės rizikos grupei. Belgijoje atliktame tyrime pateikiama statistiškai reikšminga optimali NEWS balų riba yra daugiau arba lygu 5. Tokia riba sąlygotų veiksmingą klinikinį atsaką į atliktą intervenciją (17). Ši optimali NEWS balų suma pateikiama ir gairėse. Pagal *Royal College of Physicians London* rekomendacijas NEWS balui esant 5 ar daugiau, reikalingas skubus atsakas, t.y. atsakingas gydytojas skubiai vertina paciento būklę ir sprendžia dėl gydymo ar slaugos taktikos pakeitimo. Tokiam blogėjančios būklės pacientui priežiūra teikiama palatoje, kurioje galima užtikrinti dažną gyvybinių parametrų stebėseną. Neatidėliotinas atsakas yra būtinas, kai NEWS balas yra 7 ar daugiau. Atsakingas gydytojas tokią paciento būklę turėtų aptarti su gydytoju anesteziologu-reanimatologu ir spręsti dėl paciento perkėlimo į RITS. Iš VUL SK klinikiniam auditui atrinktų blogėjančios būklės pacientų, 8 proc. 24 valandos prieš perkeliant į RITS reikalavo skubaus gydymo ar slaugos taktikos keitimo, t. y. jų NEWS balų suma buvo 5 ar daugiau. Tačiau, šiems pacientams gyvybę gelbstinti intervencija pradėta praėjus 24 valandoms nuo būklės pablogėjimo. 17 proc. pacientų buvo reikalingas neatidėliotinas būklės, esant NEWS 7 ar daugiau, vertinimas su anesteziologu-

reanimatologu dėl tolimesnio gydymo ar perkėlimo į RITS. Toks paciento blogėjančios būklės vertinimas turėjo būti atliktas vidutiniškai 10 valandų anksčiau prieš perkeliant į RITS. Klinikinio atsako, vertinimo ir gydymo ar slaugos taktikos keitimo vėlavimas gali turėti neigiamų prognostinių baigčių. Yra nustatyta, kad kiekviena valanda, pavėluota perkelti į RITS, buvo susijusi su 1,5 proc. padidėjusia mirties rizika RITS (18). Visgi, klinikinėje praktikoje dažnai yra susiduriama su eskalavimo protokolo nesilaikymu. *Petersen et al.* atliktame tyrime buvo nustatyta, kad EWS (*Early Warning Score*) esant 3 ar daugiau eskalavimo protokolo buvo laikomasi 60 proc., o EWS balui esant 6 ar daugiau – 41 proc. atvejų. Tik 50 proc. pacientų, kurių EWS buvo 9 ir daugiau balų, būklės vertinimas buvo aptartas su anesteziologu-reanimatologu. Toks eskalavimo protokolo nesilaikymas buvo siejamas su intensyviu darbo laikotarpiu, t.y. dideliu pacientų kiekiu ir slaugos darbuotojų trūkumu. Kita svarbia priežastimi buvo laikoma komunikacijos su vyresniais gydytojais stoka. Daugelis slaugytojų, dalyvavusių tyrime, gydytojų ar greito reagavimo sistemos (angl. *rapid response system*) kvietimą laikė paskutiniu pasirinkimo variantu valdant pacientų blogėjančią būklę. Toks neigiamas požiūris susiformavo dėl netinkamo elgesio, reakcijos ir grįžtamojo ryšio trūkumo iš sveikatos priežiūros specialistų (11). Jungtinėse Amerikos Valstijose atliktame tyrime pastebėta, kad tik 25 proc. slaugytojų laikosi eskalavimo protokolo, tai yra siejama su žinių apie ankstyvojo perspėjimo skalę ir eskalavimo protokolo stoka (19). Australijoje eskalavimo protokolo nebuvo laikomasi daugiau nei 40 proc. atvejų, tačiau čia pagrindinė priežastis buvo medicinos darbuotojų pasitikėjimas gydyti pacientus be pagalbos iš greito reagavimo sistemos (20). Taigi, siekiant išvengti nepageidaujamų įvykių ligoninėje, pavyzdžiui, kardiopulmoninės veiklos sustojimo, staigios mirties ar neplanuoto perkėlimo į RITS, turi būti laikomasi eskalavimo protokolo ir greito reagavimo sistemos. Šių sistemų medicinos darbuotojai turėtų sutarti, ką laiko gyvybei pavojinga būkle arba „klinikinė krizė“, dėl kurios nedelsiant turėtų būti atlikta intervencija. Nyderlanduose atliktame tyrime 52 proc. sveikatos priežiūros specialistų kreipėsi į greito reagavimo sistemą ir gyvybei pavojingą būklę įvardijo, kai NEWS balų suma buvo 7 arba daugiau. Taip pat medicinos personalas „klinikinė krizė“ laikė situacijas, kai sutriko neurologinė paciento būklė, tačiau NEWS skalės įvertis buvo žemas, t.y. pacientas priklausė mažos rizikos grupei. Tačiau, kai kuriais atvejais, pavyzdžiui, staiga atsiradus priežirdžių virpėjimui, tokia būklė nebuvo laikoma gyvybei pavojinga, nors NEWS balų suma būdavo 5 ar daugiau (21). Tai tik parodo, kad priklausomai nuo sveikatos priežiūros specialisto patirties ir intuicijos yra interpretuojama gyvybei grėsminga būklė ir aktyvuojama greito reagavimo sistema. Nors dauguma mirčių įvyksta pacientams, kurių gyvybinių parametrų rodikliai yra labai nukrypę nuo normos ribos ir yra jau prasidėjusio patofiziologinio proceso pasekmė, išlieka nemaža tikimybė, kad mirtis ištiks pacientą, kurio gyvybiniai parametrai ir sąmonės būklė yra normali, t.y. NEWS balui esant 3 ar mažiau. Taip nutinka dėl staigaus proceso, pavyzdžiui, aterosklerotinės plokštelės plyšimo, kraujagyslės spindžio užsikimšimo, širdies aritmijos, nelaimingų

atsitikimų arba jatrogeninių priežasčių (22). Taigi, galima daryti išvadą, kad eskalavimo protokolo taikymas klinikinėje praktikoje yra svarbus siekiant užtikrinti, kad pacientai, kuriems reikia taikyti gyvybę gelbstinčią intervenciją, ją gautų. Visgi, klinikinėje praktikoje eskalavimo protokolo nėra griežtai laikomasi, tai susiję su sveikatos priežiūros specialistų tarpusavio komunikacijos trūkumu bei klinikinės būklės sunkumo įvertinimo ir interpretacijos skirtumu. Pasirinkta optimali ribinė vertė priklauso nuo kiekvieno balo galimų valdymo sąlygų, atsižvelgiant į pacientų populiaciją ir jų klinikinę aplinką. Tačiau, tikėtina, kad didesnius balus surinkusių pacientų mirties atvejų bus mažiau išvengta, todėl pasirinkus mažesnę balą kaip optimalią ribą, galima būtų išgelbėti daugiau gyvybių.

2.4 Iššūkiai diegiant ankstyvojo perspėjimo skalę

Ankstyvojo perspėjimo skalė naudojama kaip pagalbinė priemonė medicinos personalui atpažįstant pacientų būklės blogėjimą, identifikuojant rizikos grupes ir prioretizuojant tolimesnę paciento priežiūrą bei gydymą. Skalės pritaikymas ligoninėje atneša neįkainojamos naudos siekiant pagerinti pacientų išeitis, sumažinti staigios mirties riziką ir užtikrinti blogėjančios būklės pacientų saugumą. Tačiau klinikinėje praktikoje susiduriama su iššūkiais, įdiegiant NEWS skalę ir reikiamų intervencijų eskalavimo protokolą. Kitose šalyse atlikti tyrimai rodo, kad medicinos personalas vis dar sistemingai nesinaudoja ankstyvojo perspėjimo sistema identifikuoti blogėjančios būklės pacientus. Klinikinis auditas, atliktas po VUL SK krūtinės ląstos chirurgijos skyriaus medicinos personalo supažindinimo su NEWS skalės naudojimu ir pritaikymu kasdienėje klinikinėje praktikoje, taip pat parodė, kad vienu mokymų, įdiegti naujovėms, nepakanka. Švedijoje buvo atlikta slaugytojų apklausa apie iššūkius, įdiegiant NEWS skalę, ir dažniausias priežastis, kodėl ji nėra plačiai naudojama klinikinėje praktikoje. Tyrimo metu buvo pastebėta tendencija, kad kuo slaugytojų darbo patirtis yra trumpesnė, tuo jie palankiau vertina NEWS skalės naudojimą ir tuo dažniau ją taiko kasdienėje praktikoje (23). Tai tik patvirtina, kad NEWS yra puiki priemonė, padedanti nustatyti pacientų priežiūros prioritetus ir suteikianti aiškias instrukcijas, kaip elgtis blogėjant paciento būklei, slaugytojams, turintiems trumpesnę darbo patirtį. Be to, NEWS balų vertinimas patvirtina slaugytojų nerimą apie blogėjančią paciento būklę ir leidžia tai objektyvizuoti. Tačiau, slaugytojai, turintys ilgesnį darbo stažą, NEWS skalės taikymą klinikinėje praktikoje vertino neigiamai, įvardindami „didelių laiko sąnaudų poreikį“ kaip pagrindinę priežastį (23). Yra nustatyta, kad slaugytojų procedūrų (vienai vidutiniškai skiriant 5 minutes) skaičius per parą padidėja nuo 22 iki 35, kai pacientas iš mažos rizikos grupės tampa didelės rizikos grupės pacientu (24). Tai patvirtina, kad slaugytojų užimtumas tiesiogiai priklauso nuo pacientų būklės sunkumo. *Wesrook et al.* nustatė, kad slaugytojai vidutiniškai turi 3,1 valandos tiesioginio kontakto su pacientais, t.y. maždaug 42-62 minutes su kiekvienu pacientu, jei laikoma, kad slaugytojas prižiūri 3-4 pacientus per 8 valandų pamainą (25). Kita priežastis, kuri apsunkino NEWS skalės diegimo praktikoje procesą, buvo

„grįžtamojo ryšio iš gydytojo trūkumas“ (23). Kai kuriais atvejais, sprendimas informuoti gydytoją apie pakitusį NEWS balą, gali gąsdinti slaugytojus dėl nepageidaujamos gydytojo reakcijos ar kritikos dėl dažnų gydytojo kvietimų vertinti paciento būklę. Tačiau, slaugytojai, turintys trumpesnę darbo patirtį, įvardijo, kad stebimas dinamikoje pakitęs NEWS įvertis, jiems suteikia pasitikėjimo savimi ir pagrįstumo kviečiant gydytoją, įvertį pateikiant kaip įrodymą, kad paciento būklė iš tiesų blogėja (23). Palyginus šį Švedijoje atliktą tyrimą su *Fox* ir *Elliot* slaugytojų apklausa Airijoje galima teigti, kad didžioji dalis gydytojų vis dar nesivadovauja NEWS skale ir pateikiamomis rekomendacijomis. *Fox* ir *Elliot* anketoje tik 10 proc. slaugytojų teigiamai vertino gydytojų grįžtamąjį ryšį naudojant blogėjančios paciento būklės eskalavimo kriterijus (26). Tai susiję su gydytojų pavėluota reakcija į slaugytojų pranešimus apie blogėjančią pacientų būklę, komunikacijos su slaugytojais stoka ir NEWS balo skaičiavimo bei vertinimo išmanymo trūkumu. Norvegijoje atliktoje slaugytojų apklausoje ilgametę praktiką turintys slaugytojai NEWS skalę taikydavo pagal ligoninėje priimtus nurodymus, tačiau vertino kaip „užduotį, kurią reikia atlikti“, o ne kaip naudingą priemonę, padedančią vertinti pacientų būklę dinamikoje. Kalbant apie NEWS skalės taikymą, slaugytojai dažnai susidurdavo su sunkumais, vertinant pacientų gyvybinius parametrus. Individualiai atsižvelgiant į paciento pagrindinę ir gretutines ligas, atsirasdavo poreikis koreguoti gyvybinių parametrų svyravimų ribas. Slaugytojai dažniausiai abejodavo savo kompetencija ir palikdavo korekcijas atlikti gydytojams (27). Tačiau, galimybė patiems slaugytojams koreguoti ribas leistų naudotis kritiniu mąstymu ir nekenktų profesinei slaugytojų pirmenybę teikiant standartizuotoms sistemoms ir rekomendacijoms, pabrėžiančioms tik objektyvius matavimus (28). Taigi, pacientų būklės vertinimas yra kompleksinis, kai kuriais atvejais reikalaujantis atsižvelgti į bendrą paciento būklę ir kliniškai vertinti atsiradusius gyvybinių parametrų pokyčius. Svarbu išlaikyti slaugytojų ir kito medicinos personalo profesionalumą, klinikinį mąstymą NEWS skalę naudojant kaip įrankį, padedantį objektyvizuoti blogėjančią pacientų būklę. Be to, ankstyvojo perspėjimo skalės taikymo praktikoje įgyvendinimui reikia didesnio gydytojų ir slaugytojų mokymo, supažindinant juos su pranašumu pacientų saugumui.

2.5 NEWS skalės trūkumai ir ateities galimybės

Nors NEWS skalė turi daug privalumų ir yra įrodytas jos veiksmingumas, mažinant nepageidaujamų įvykių ligoninėje skaičių, klinikinėje praktikoje yra susiduriama ir su šios skalės trūkumais. Yra diskutuojama apie NEWS skalėje naudojamų gyvybinių parametrų ribotumą (29). Į Nyderlandų ankstyvąją slaugytojo nerimo skalę (*Dutch Early Nurse Worry Indicator Score*) buvo įtraukti kvėpavimo, kraujotakos, psichikos, mobilumo ir skausmo pokyčiai (30). Šie veiksniai taip pat gali nustatyti klinikinį pablogėjimą ir intervencijos poreikį dar prieš įvykstant reikšmingiems gyvybinių parametrų pokyčiams. Svarstoma ir dėl kitų gyvybinių parametrų ar laboratorinių tyrimų

rezultatų pridėjimo į NEWS skalę. Pavyzdžiui, NEWS skalė neatsižvelgia į šlapimo išskyrimo kiekį ar bikarbonatų ir kalio koncentraciją, todėl negalima vertinti inkstų funkcijos ir prognozuoti galimo ūminio inkstų pažeidimo (31). Taip pat NEWS nevertina diastolinio kraujospūdžio, todėl galima nepastebėti distribucinio šoko pradžios (32). Neatsižvelgiama ir į pacientui įprastą kraujospūdį, širdies susitraukimų dažnį, kvėpavimo dažnį, todėl tai gali iškreipti NEWS balus ir padidinti klaidingai teigiamų išspėjimų skaičių. Tačiau, po NEWS skalės modifikavimo į NEWS 2, yra atsižvelgiama į kraujo prisotinimą deguonimi pacientams, sergantiems lėtinėmis plaučių ligomis – taip siekiant išvengti perteklinio deguonies skyrimo (12). Visgi pagrindinis NEWS tikslas niekuomet nebuvo numatyti tam tikros patologijos. NEWS skalė buvo sukurta blogėjančios būklės pacientų objektyvizavimui, atpažinimui ir pagalbos suteikimui laiku, užtikrinant pacientų saugumą (17). Kitas trūkumas, su kuriuo susiduriama – NEWS balo matavimas reikalauja apmokytų specialistų, dažniausiai slaugytojų, ir užtrunka daug laiko. Jungtinėje Karalystėje atlikta apžvalga teigė, kad slaugytojams gyvybinių parametrų stebėjimas ir fiksavimas užtrunka ilgai, vidutiniškai 5 minutes (33). Visgi, *Wong et al.* atliktas tyrimas parodė, kad slaugos personalui užfiksuoti, įrašyti septynis fiziologinius parametrus popieriniuose stebėjimo lapuose ir rankiniu būdu paskaičiuoti NEWS vidutiniškai užtrunka 3 minutes ir 35 sekundes (215 sekundžių), o naudojant technologijas, slaugytojų darbas sumažėja iki 150 sekundžių (34). Automatinis gyvybinių parametrų fiksavimas gali lemti mažiau duomenų įvesties ir balų skaičavimo klaidų, nei rankinis. Taip pat kartais susiduriama su „neįskaitomais“ duomenimis popieriniuose stebėjimo lapuose, todėl elektroninis duomenų pildymas padidintų dokumentacijos kokybę (8). VUL SK krūtinės ląstos chirurgijos skyriuje paciento gyvybiniai parametrai yra pildomi elektroniniuose stebėjimo lapuose. Užpildžius visus laukelius automatiškai yra apskaičiuojamas NEWS balas. Kaip parodė rezultatai, po ankstyvojo perspėjimo skalės ir eksalavimo protokolo taikymo mokymų, dažniausiai NEWS balas nėra apskaičiuojamas dėl kvėpavimo dažnio vertės trūkumo. Visgi, kvėpavimo dažnis yra laikomas vienu svarbiausių gyvybinių parametrų ankstyvojoje perspėjimo skalėje identifikuojant didelės rizikos pacientus (35). Tačiau, dažniausiai kvėpavimo dažnis yra matuojamas netiksliai (36). Įprastai jis yra matuojamas vizualiai skaičiuojant įkvėpimų skaičių 30-60 sekundžių. Anksčiau atlikti tyrimai parodė, kad vizualinis kvėpavimo dažnio skaičiavimas užima daug laiko, vertintojai padaro nemažai klaidų ir fiksuoja tik trumpus kvėpavimo dažnio laikotarpius (37). Airijoje atlikta retrospektyvinė studija lygino kvėpavimo dažnio matavimo tikslumą, vertinant jį vizualiai ir elektroniniu būdu. Palyginus kvėpavimo dažnį skaičiuojant vizualiai ir automatiškai bei perskaičiavus NEWS balus, buvo aptikta, kad NEWS balų suma pakito daugiau nei 41 proc. atvejų. Be to, apytiksliai 70 proc. atvejų būtų pasikeitusi pacientų priežiūra ar gydymo taktika, jei kvėpavimo dažnis būtų monitoruojamas automatiškai, o ne vizualiai. Visgi, elektroniniu būdu fiksuojant kvėpavimo dažnį dažniau aptinkama tachipnėjos epizodų, o tai padidina klaidingai teigiamų išspėjimų dažnį (38). Siekiant klinikinėje

praktikoje pritaikyti elektroninį kvėpavimo dažnio matavimą, reikėtų atsižvelgti, kad kai kurios ankstyvojo perspėjimo skalės yra pritaikytos vizualiam matavimui, todėl optimalios ribos turėtų būti pakeistos atitinkamai (39). Automatinio būdu išmatuoti gyvybiniai parametrai turėtų būti tiksliausi ir geriausiai vertinti paciento būklės pablogėjimą ir mirties riziką (38). Tačiau, kiti autoriai teigia, kad paciento būklės vertinimas šalia lovos ir rankinis gyvybinių parametru fiksavimas yra pranašesnis dėl slaugytojų nuojautos, nusakančios, kiek pacientas iš tikrųjų serga (40). Kitas ankstyvojo perspėjimo skalės trūkumas yra priklausomybė nuo sveikatos priežiūros specialisto atliekamų matavimų ir klinikinio sprendimo. Didžioji dalis gyvybinių parametru neužpildoma arba praleidžiama, ypač, kai sveikatos priežiūros specialistai dirba ilgą pamainas. Tai įrodo Amsterdame atlikta retrospektyvinė studija, kuri apskaičiavo, kad pacientams, kuriems nutiko nepageidaujami įvykiai ligoninėje, kvėpavimo dažnis bei deguonies saturacija buvo dokumentuoti tik nuo 30 iki 66 proc. visų matavimų, nors NEWS balas buvo 3 ar daugiau (41). Idealiu atveju, kiekvienas pacientas turėtų būti nuolat monitoruojamas kaip RITS, tačiau tai labai ribotą mobilumą ir galimai prailgintų pacientų sveikimo laikotarpį. Stebint pacientus palatose su RITS įranga 72 valandas, tik 16 proc. visų pacientų išliko prisijungę per bandomąjį laikotarpį (42). Šią problemą galėtų padėti išspręsti nešiojami prietaisai, kurie būtų naudojami nuolatiniam gyvybinių parametru matavimui ir padėtų sveikatos priežiūros specialistams stebėti pacientų būklę sumažinant vėluojančių ar praleistų matavimų skaičių. Tačiau, yra nustatyta, kad šie prietaisai netiksliai išmatuoja kvėpavimo dažnį, deguonies saturaciją ir temperatūrą. Taip pat šių prietaisų naudojimas būtų ribotas pacientams, turintiems periferinės kraujotakos sutrikimų, pavyzdžiui anemija, periferinių arterijų liga ar sepsis, nes tai galėtų trikdyti pulsinės oksimetrijos tikslumą (43). Tikėtina, kad automatinis gyvybinių parametru monitoravimas bus neatsiejama pagalba medicinos personalui ateityje, tačiau šiuo metu reikia vis dar tobulinti šių prietaisų gebėjimą tiksliai vertinti pacientų gyvybinius parametrus.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

Apibendrinant galima teigti, kad klinikinio audito metu apžvelgta ankstyvojo perspėjimo skalės taikymo praktika blogėjančios būklės pacientams padėjo įvertinti blogėjančios būklės pacientų identifikavimą, rizikos stratifikavimą, jų monitoravimo dažnį ir tolimesnius medicinos personalo veiksmus keičiantis gyvybinių parametru rodikliams. Palygintos *Royal College of Physicians London* rekomendacijos su ligoninės klinicine praktika leido susidaryti išvadą, kad blogėjančios būklės pacientai turėtų būti dažniau stebimi ir vertinami bei dokumentuojami jų gyvybiniai parametrai. Tai pat turėtų būti anksčiau keičiama slaugos ir gydymo taktika, svarstoma apie anesteziologo-reanimatologo konsultaciją ar perkėlimą į RITS. Literatūros apžvalgoje aptarti ankstyvos perspėjimo skalės taikymo sveikatos priežiūros klinikinėje praktikoje privalumai, kurie ilgainiui visoje sveikatos priežiūros sistemoje suteiktų daug pranašumų. Vieno standarto taikymas praktikoje leistų

slaugytojams drąsiau kreiptis į gydytojus pagalbos, užkirstų kelią konfliktams siunčiant apžiūrėti ir įvertinti pacientų būklę. Gydytojams leistų geriau komunikuoti tarpusavyje vertinant pacientų būklės sunkumą, prioretizuojant gydymo taktiką ar perkėlimo į RITS poreikį. NEWS vertinimas nuo hospitalizavimo pradžios, leistų vertinti ne tik paciento būklę dinamikoje, bet ir gydymo efektyvumą, medicininės priežiūros sustiprinimo ar eskalavimo poreikį. Taip pat aptarti NEWS skalės trūkumai, tokie kaip dokumentacijos stoka ir pasitaikančios skaičiavimo klaidos, didelių laiko resursų ir automatizuoto monitoravimo tobulinimo poreikis. Apžvelgta optimali balų riba, reikalaujanti klinikinio įvertinimo ir gyvybę gelbstinčios intervencijos taikymo. Taip pat sunkumai, su kuriais susiduriama klinikinėje praktikoje įdiegiant NEWS skalę ir eskalavimo protokolą.

Klinikinio audito privalumai: leidžia reguliariai vertinti blogėjančios būklės pacientų gyvybinių parametrų stebėjimo dažnį, ankstyvojo perspėjimo skalės bei eskalavimo protokolo taikymo praktiką ir nustatyti teigiamus arba neigiamus pokyčius, pritaikius tam tikras rekomendacijas; galima apžvelgti ir įvertinti didelę pacientų imtį; nesudaro papildomų finansinių išlaidų; gana tiksliai surenkami duomenys; nevertina individualių klinikinių atvejų ir gydytojų specialistų gydymo pasirinkimų, todėl išvengiama konfliktinių situacijų; surenkami aktualūs duomenys ir informacija galinti padėti atkreipti dėmesį į blogėjančios būklės pacientų gyvybinių parametrų stebėjimo dažnį ir pakoreguoti ankstyvojo perspėjimo sistemos taikymo gaires.

Klinikinio audito trūkumai: į auditą patenka tik tam tikra pacientų imtis, o ne visi klinikiniai atvejai; gali atsirasti rezultatų paklaida dėl skirtingo duomenų rinkimo būdo (gydytojų statusai, slaugytojų stebėjimo lapai); duomenų rinkimas ilgai užtrunka; reikia gauti leidimą atlikti klinikinį auditą.

Rekomendacijos

1. Informuoti Vilniaus universiteto Santaros klinikų chirurginiuose skyriuose dirbantį medicinos personalą apie ankstyvojo perspėjimo skalių naudojimą, skatinti jų taikymą.
2. Įdiegti ankstyvojo perspėjimo skalių naudojimą ir taikymą chirurginių skyrių klinikinėje praktikoje.
3. Nustatyti laiko intervalus ir reguliariai atlikti blogėjančios būklės pacientų, perkeltų į RITS, auditus, siekiant palyginti naujai pritaikytų praktikų rezultatus ir teikiamą naudą.
4. Automatizuoti struktūrizuotus elektroninius pacientų gyvybinių parametrų stebėjimo dokumentus chirurginiuose skyriuose tikslesniam duomenų rinkimui ir ankstyvam pacientų būklės įvertinimui.
5. Rengti mokymus medicinos personalui apie ankstyvojo perspėjimo skalių svarbą ir jų pagrindinius taikymo principus.

LITERATŪROS ŠALTINIAI

1. Gräsner JT, Herlitz J, Tjelmeland IBM, Wnent J, Masterson S, Lilja G, ir kt. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2021 m. balandžio 1 d.;161:61–79.
2. Holland M, Kellett J. The United Kingdom's National Early Warning Score: should everyone use it? A narrative review. *Intern Emerg Med*. 2023 m.;18(2):573–83.
3. Rodwin BA, Bilan VP, Merchant NB, Steffens CG, Grimshaw AA, Bastian LA, ir kt. Rate of Preventable Mortality in Hospitalized Patients: a Systematic Review and Meta-analysis. *J Gen Intern Med*. 2020 m. liepos;35(7):2099–106.
4. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary - PubMed [Prieiga per internetą]. [žiūrėta 2024 m. balandžio 1 d.]. Adresas: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33773824/>
5. Gerry S, Bonnici T, Birks J, Kirtley S, Virdee PS, Watkinson PJ, ir kt. Early warning scores for detecting deterioration in adult hospital patients: systematic review and critical appraisal of methodology. *The BMJ*. 2020 m. gegužės 20 d.;369:m1501.
6. Williams B. The National Early Warning Score: from concept to NHS implementation. *Clin Med*. 2022 m. lapkričio;22(6):499–505.
7. Holland M, Kellett J. The United Kingdom's National Early Warning Score: should everyone use it? A narrative review. *Intern Emerg Med*. 2023 m. kovo 1 d.;18(2):573–83.
8. Williams B. The National Early Warning Score: from concept to NHS implementation. *Clin Med*. 2022 m. lapkričio 1 d.;22(6):499–505.
9. Holland M, Kellett J. A systematic review of the discrimination and absolute mortality predicted by the National Early Warning Scores according to different cut-off values and prediction windows. *Eur J Intern Med*. 2022 m. balandžio;98:15–26.
10. Hands C, Reid E, Meredith P, Smith GB, Prytherch DR, Schmidt PE, ir kt. Patterns in the recording of vital signs and early warning scores: compliance with a clinical escalation protocol. *BMJ Qual Saf*. 2013 m. rugsėjo 1 d.;22(9):719–26.
11. Petersen JA, Rasmussen LS, Rydahl-Hansen S. Barriers and facilitating factors related to use of early warning score among acute care nurses: a qualitative study. *BMC Emerg Med*. 2017 m. gruodžio 1 d.;17(1):36.
12. Smith GB, Redfern OC, Pimentel MA, Gerry S, Collins GS, Malycha J, ir kt. The National Early Warning Score 2 (NEWS2). *Clin Med*. 2019 m. gegužės 1 d.;19(3):260–260.
13. Sandwell and West Birmingham NHS Trust, Department of Acute Medicine, Birmingham, United Kingdom, Lasserson D, Subbe C, Acute, Respiratory & Critical Care Medicine, Bangor University & Ysbyty Gwynedd Hospital Bangor, Wales, Cooksley T, Department of Acute Medicine, Manchester Royal Infirmary, Oxford Road, Manchester, ir kt. SAMBA18 Report – A National Audit of Acute Medical Care in the UK. *Acute Med J*. 2019 m. balandžio 1 d.;18(2):76–87.
14. Gerry S, Bonnici T, Birks J, Kirtley S, Virdee PS, Watkinson PJ, ir kt. Early warning scores for detecting deterioration in adult hospital patients: systematic review and critical appraisal of methodology. *BMJ*. 2020 m. gegužės 20 d.;m1501.

15. Haegdorens F, Monsieurs KG, De Meester K, Van Bogaert P. An intervention including the national early warning score improves patient monitoring practice and reduces mortality: A cluster randomized controlled trial. *J Adv Nurs*. 2019 m.;75(9):1996–2005.
16. Vandegrift MA, Granata R, Totten VY, Kellett J, Sebat F. Review of 20 Years of Continuous Quality Improvement of a Rapid Response System, at Four Institutions, to Identify Key Process Responsible for Its Success. *Crit Care Explor*. 2021 m. rugpjūčio;3(8):e0448.
17. Haegdorens F, Monsieurs KG, De Meester K, Van Bogaert P. The optimal threshold for prompt clinical review: An external validation study of the national early warning score. *J Clin Nurs*. 2020 m.;29(23–24):4594–603.
18. Mankidy B, Howard C, Morgan CK, Valluri KA, Giacomino B, Marfil E, ir kt. Reduction of in-hospital cardiac arrest with sequential deployment of rapid response team and medical emergency team to the emergency department and acute care wards. *PLOS ONE*. 2020 m. gruodžio 1 d.;15(12):e0241816.
19. Davies O, DeVita MA, Ayinla R, Perez X. Barriers to activation of the rapid response system. *Resuscitation*. 2014 m. lapkričio 1 d.;85(11):1557–61.
20. Shearer B, Marshall S, Buist MD, Finnigan M, Kitto S, Hore T, ir kt. What stops hospital clinical staff from following protocols? An analysis of the incidence and factors behind the failure of bedside clinical staff to activate the rapid response system in a multi-campus Australian metropolitan healthcare service. *BMJ Qual Saf*. 2012 m. liepos 1 d.;21(7):569–75.
21. De Bie AJR, Subbe CP, Bezemer R, Cooksley T, Kellett JG, Holland M, ir kt. Differences in identification of patients' deterioration may hamper the success of clinical escalation protocols. *QJM Int J Med*. 2019 m. liepos 1 d.;112(7):497–504.
22. Holland M, Kellett J. The United Kingdom's National Early Warning Score: should everyone use it? A narrative review. *Intern Emerg Med*. 2023 m. kovo 1 d.;18(2):573–83.
23. Spångfors M, Molt M, Samuelson K. National Early Warning Score: A survey of registered nurses' perceptions, experiences and barriers. *J Clin Nurs*. 2020 m.;29(7–8):1187–94.
24. Turcato G, Zaboli A, Brigo F, Parodi M, Fulghesu F, Bertorelle L, ir kt. Is the National Early Warning Score able to identify nursing activity load? A prospective observational study. *Int J Nurs Stud*. 2024 m. birželio 1 d.;154:104749.
25. Westbrook JI, Duffield C, Li L, Creswick NJ. How much time do nurses have for patients? a longitudinal study quantifying hospital nurses' patterns of task time distribution and interactions with health professionals. *BMC Health Serv Res*. 2011 m. lapkričio 24 d.;11(1):319.
26. Adrian Fox NE. Early warning scores: a sign of deterioration in patients and systems [Prieiga per internetą]. *Nursing Management*; 2015 [žiūrėta 2024 m. kovo 30 d.]. Adresas: <https://journals.rcni.com/nursing-management/early-warning-scores-a-sign-of-deterioration-in-patients-and-systems-nm.22.1.26.e1337>
27. Jensen JK, Skår R, Tveit B. Hospital nurses' professional accountability while using the National Early Warning Score: A qualitative study with a hermeneutic design. *J Clin Nurs*. 2019 m.;28(23–24):4389–99.

28. McCallum J, Duffy K, Hastie E, Ness V, Price L. Developing nursing students' decision making skills: Are early warning scoring systems helpful? *Nurse Educ Pract.* 2013 m. sausio 1 d.;13(1):1–3.
29. Youssef Ali Amer A, Wouters F, Vranken J, de Korte-de Boer D, Smit-Fun V, Duflot P, ir kt. Vital Signs Prediction and Early Warning Score Calculation Based on Continuous Monitoring of Hospitalised Patients Using Wearable Technology. *Sensors.* 2020 m. lapkričio 18 d.;20(22):6593.
30. Douw G, Huisman-de Waal G, van Zanten ARH, van der Hoeven JG, Schoonhoven L. Nurses' 'worry' as predictor of deteriorating surgical ward patients: A prospective cohort study of the Dutch-Early-Nurse-Worry-Indicator-Score. *Int J Nurs Stud.* 2016 m. liepos 1 d.;59:134–40.
31. Faisal M, Scally A, Elgaali MA, Richardson D, Beatson K, Mohammed MA. The National Early Warning Score and its subcomponents recorded within ± 24 h of emergency medical admission are poor predictors of hospital-acquired acute kidney injury. *Clin Med.* 2018 m. vasario 1 d.;18(1):47–53.
32. Grant S. Limitations of track and trigger systems and the National Early Warning Score. Part 1: areas of contention. *Br J Nurs.* 2018 m. birželio 14 d.;27(11):624–31.
33. Dall'Ora C, Griffiths P, Hope J, Briggs J, Jeremy J, Gerry S, ir kt. How long do nursing staff take to measure and record patients' vital signs observations in hospital? A time-and-motion study. *Int J Nurs Stud.* 2021 m. birželio 1 d.;118:103921.
34. Wong D, Bonnici T, Knight J, Gerry S, Turton J, Watkinson P. A ward-based time study of paper and electronic documentation for recording vital sign observations. *J Am Med Inform Assoc JAMIA.* 2017 m. liepos 1 d.;24(4):717–21.
35. Subbe CP, Davies RG, Williams E, Rutherford P, Gemmell L. Effect of introducing the Modified Early Warning score on clinical outcomes, cardio-pulmonary arrests and intensive care utilisation in acute medical admissions*. *Anaesthesia.* 2003 m.;58(8):797–802.
36. Kellett J, Li M, Rasool S, Green GC, Seely A. Comparison of the heart and breathing rate of acutely ill medical patients recorded by nursing staff with those measured over 5 min by a piezoelectric belt and ECG monitor at the time of admission to hospital. *Resuscitation.* 2011 m. lapkričio 1 d.;82(11):1381–6.
37. Badawy J, Nguyen OK, Clark C, Halm EA, Makam AN. Is everyone really breathing 20 times a minute? Assessing epidemiology and variation in recorded respiratory rate in hospitalised adults. *BMJ Qual Saf.* 2017 m. spalio 1 d.;26(10):832–6.
38. McCartan TA, Worrall AP, Conluain RÓ, Alaya F, Mulvey C, MacHale E, ir kt. The effectiveness of continuous respiratory rate monitoring in predicting hypoxic and pyrexia events: a retrospective cohort study. *Physiol Meas.* 2021 m. birželio;42(6):065005.
39. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM Int J Med.* 2001 m. spalio 1 d.;94(10):521–6.
40. Prower E, Grant D, Bisquera A, Breen CP, Camporota L, Gavrilovski M, ir kt. The ROX index has greater predictive validity than NEWS2 for deterioration in Covid-19. *EClinicalMedicine.* 2021 m. gegužės 1 d.;35:100828.

41. Ludikhuizen J, Smorenburg SM, de Rooij SE, de Jonge E. Identification of deteriorating patients on general wards; measurement of vital parameters and potential effectiveness of the Modified Early Warning Score. *J Crit Care.* 2012 m. rugpjūčio;27(4):424.e7-13.
42. Bonnici T, Tarassenko L, Clifton DA, Watkinson P. The digital patient. *Clin Med.* 2013 m. birželio;13(3):252–7.
43. Velthoven MHV, Oke J, Kardos A. ChroniSense National Early Warning Score Study: Comparison Study of a Wearable Wrist Device to Measure Vital Signs in Patients Who Are Hospitalized. *J Med Internet Res.* 2023 m. vasario 6 d.;25(1):e40226.