

# Algoritminės „Drakon“ kalbos pritaikymas medicinoje

USE OF ALGORITHMIC LANGUAGE DRAKON IN MEDICINE

AISTĖ VILEIKYTĖ<sup>1</sup>, RŪTA JOLANTA NADIŠAUSKIENĖ<sup>2</sup>, VLADIMIRAS PARANDŽANOVAS,  
PAULIUS DOBOŽINSKAS<sup>1,3</sup>, ALGIRDAS KARALIUS<sup>4</sup>, AUŠRELĖ KUDREVIČIENĖ<sup>5</sup>

<sup>1</sup>UAB „Krizių tyrimo centras“, <sup>2</sup>LSMU MA Akušerijos ir ginekologijos klinika,

<sup>3</sup>LSMU Ekstremalios medicinos katedra, <sup>4</sup>UAB „Verslo poligonas“, <sup>5</sup>LSMU MA Neonatologijos klinika

**Santrauka.** Algoritmo sąvoka vartojama jau daug metų ne tik matematikoje, informatikoje, biologijoje, bet ir medicinoje. Dauguma jų painūs ir be vieningos sistemos. Šiame straipsnyje pristatome lengvai suprantamą, „draugišką“ „DRAKON“ kalbą, kuri padeda vienodai kurti, perskaityti algoritmus ir pagal juos sėkmingai atlikti užduotis.

**Reikšminiai žodžiai:** algoritmai, medicina, „DRAKON“ kalba.

**Summary.** Algorithms have been used not only in mathematics, computer science, biology for many years but in medicine too. Most commonly, they are developed lacking a unified system. This article presents an easy, understandable, and user-friendly DRAKON language, which helps to develop algorithms uniformly as well as to read them and complete the tasks successfully.

**Key words:** algorithms, medicine, DRAKON language.



## ĮVADAS

Sena kinų patarlė sako: „Išgirdęs – pamirši, pamatęs – prisiminsi, padaręs – suprasi“.

Ar jūsų praktikoje pasitaikė situacijų, kai prireikė paaiškinti painingą gydymo procedūrą kolegoms arba patiems mokytis sudėtingų inovatyvių gydymo metodų? Gal skaičiavote, kiek laiko užima išmokyti visą darbo kolektyvą vienodai atlikti nesudėtingą procedūrą, tokią kaip, pulsoksimetro naudojimas gaivinimo metu? Tikriausiai kasdienėje praktikoje naudojate daug įvairiausių skirtingų kūrėjų algoritmų, kuriuos sunku prisiminti ir kiekvieną kartą tenka aiškintis, ką kiekvienas langelis arba spalva reiškia.



Teigiama, kad praeina 3–4 metai kol algoritmas įdiegiamas į kasdienę praktiką, o po penkerių metų dažniausiai pateikiama jau nauja algoritmo versija. Mes siūlome susipažinti su viena iš mums žinomų patogiausių algoritmų rašymo ir skaitymo kalbų „DRAKON“, kuri padeda greičiau išmokti sudėtingą algoritmą palyginus su standartiniu mokymosi metodu.

## ALGORITMŲ REIKŠMĖSVEIKATOS PRIEŽIŪROS SISTEMOJE

Žodis „algoritmas“ kilęs iš viduramžių (IX a.) matematiko AL Chorezmos, suformulavusio aritmetinių operacijų



**Aistė Vileikytė**, vaistininkė, UAB Krizių tyrimo centro koordinatore. Domėjimosi sritis: mokymų kokybė, algoritmų kūrimas ir jų pritaikymas. El. paštas: aiste.vileikyte@gmail.com  
**Prof. dr. Rūta Jolanta Nadišauskienė**, LSMU MA Akušerijos ir ginekologijos klinikos vadovė. Mokslinių tyrinėjimų sritis: reprodukcinė sveikata, studijų kokybės tobulinimas.

**Vladimiras Parandžanovas**, mokslo leidinių redaktorius, vienas iš DRAKON kalbos autorių, knygų autorius.

**Paulius Dobožinskas**, gydytojas anesteziologas reanimatologas, LSMU Ekstremaliosios medicinos katedros asistentas, UAB „Krizių tyrimo centras“ projektų direktorius. Domėjimosi sritys: sistemų tobulinimas, studijų kokybės tobulinimas.

**Algirdas Karalius**, greitojo mokymo ekspertas, turintis 20 metų patirtį mokinant ekspertus 15 pasaulio šalių. Domėjimosi sritis: efektyvus mokymo metodai.

**Dr. Aušrelė Kudrevičienė**, neonatologė, LSMU MA Neonatologijos klinikos lektorė. Domėjimosi sritys: naujagimio gaivinimas, naujagimių galvos smegenų ultragarsiniai tyrimai, studijų kokybės tobulinimas.

atlikimo taisyklės, pavardės [1]. Iš pradžių šis terminas dažniausiai buvo vartojamas matematikoje, vėliau paplito kitose srityse: informatikoje, biologijoje, medicinoje. Deja, neretai ir dabar manoma, kad algoritmai reikalingi tik programuotojams ir matematikams, bet iš tiesų jie vis plačiau naudojami įvairiose sveikatos priežiūros srityse, edukologijoje ir kt.

Įvairiuose medicinos terminų žodynuose algoritmas apibūdinamas kaip:

- pažingsnis sveikatos priežiūros problemos sprendimo protokolai, arba
- aiškiai apibrėžtų taisyklių seka, sveikatos priežiūros problemai išspręsti, arba
- tikslų, vienas kitą sąlygojančių, veiksmų sekos sistema;
- veiksmų, kuriuos reikia atlikti, norint pasiekti rezultatų seka ir kt. [2].

Sveikatos priežiūros sistemoje algoritmai naudojami siekiant:

- Dalytis informacija arba vertinti atliekamas procedūras mokymo metu.
- Standartizuoti ir suvienodinti atliekamus veiksmus.
- Pagerinti sveikatos priežiūros paslaugų kokybę.
- Išvengti teisinių konfliktų.

Tyrimai rodo, kad, panaudojant algoritmus sveikatos priežiūroje, galima standartizuoti diagnostikos procedūras, parinkti efektyviausius gydymo metodus, įvertinant jų prieinamumą ir kainą. Teisingai, remiantis mokslo įrodymais, sukurti gydymo algoritmai ir tikslus jų laikymasis, skiriant gydymą, pagerina gydymo kokybę ligos baigtis [3, 4]. Algoritmai naudojami daugelyje šalių diagnostikos ir gydymo rekomendacijoms rengti. Jų kokybę apsprendžia pateikiamos informacijos glaustumas, loginė veiksmų seka, pateikiami aiškūs terminai [5]. 2007 m. Skubiosios medicinos akademijos konferencijoje „Įrodymais pagrįstų žinių perkėlimas į skubiąją mediciną“ buvo priimtas naujas terminas „įrodymais pagrįsti klinikiniai algoritmai“. Buvo pasiūlyta įrodymais pagrįstą informaciją susisteminti į algoritmus. Teigiama, kad, naudojant įrodymais pagrįstus algoritmus, medikai praktikai greičiau sužino apie naujus įrodymus, juos yra lengviau įdiegti praktiniame darbe [6, 7].

Kita vertus, algoritmų panaudojimas pagreitina mokymosi procesą, ypač skubiose, neatidėliotinių, koordinuotų ir tikslų veiks-

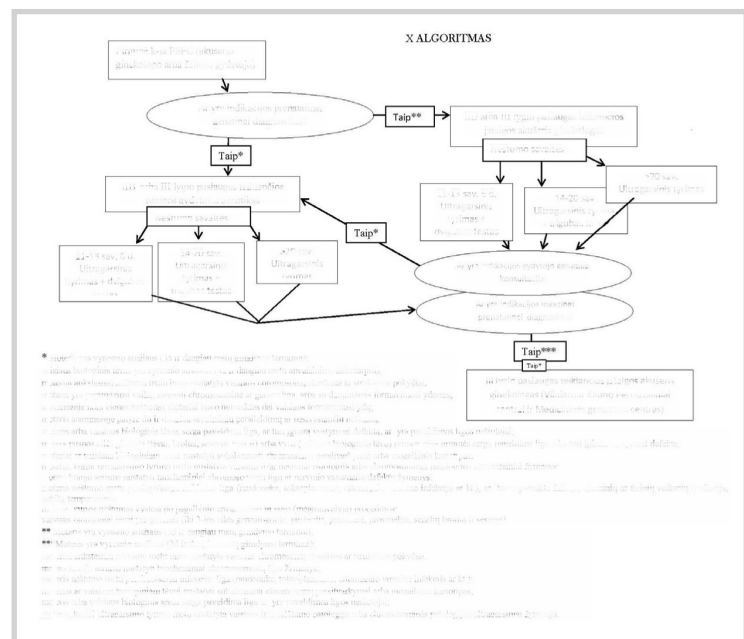
mų reikalaujančiose situacijose, užtikrina teisingų problemos valdymo įgūdžių formavimąsi [8].

Dauguma užrašytų algoritmų yra panašūs į Rubiko kubą, kuris iš šalies atrodo gražiai ir lengvai surenkamas. Tačiau, kai pradedi jį dėlioti, tenka gerokai pasukti galvą, kaip tą padaryti.

Žemiau pateikiamas pavyzdys (1 pav.) yra vienas iš daugelio painių algoritmų, kuriuose neaiški nei pradžia, nei pabaiga, tuo labiau pati seka. Lieka daug nežinomųjų, kurie trukdo vienodai ir teisingai suprasti procedūrą. Jeigu tokį algoritmą sunku perskaityti, tai dar sunkiau sėkmingai atlikti nurodytus veiksmus. Galimybė suklysti – didžiulė.

Algoritmai turėtų būti sukurti taip, kad perskaičius galima būtų greitai, efektyviai, vienodai ir svarbiausia – sėkmingai atlikti įvairias užduotis. Algoritmai turi būti ergonomiški, t.y. sukurti taip, kad jų įsiminimas ir panaudojimas atitiktų žmogaus psichofiziologines galimybes.

Įsivaizduokime, jei nepatogiais, sunkiai suprantamais ir įvairiai interpretuojamais algoritmais naudotųsi lėktuvų pilotai ir kiekvienas procedūrą atliktų savaip. Aviacijoje, atominėje energetikoje, naftos verslovėse jau senai naudojami ergonomiški, visų proceso dalyvių vienodai suprantami algoritmai ir kontroliniai lapai, leidžiantys



1 pav. Neergonomiško algoritmo pavyzdys

# Profesinis tobulėjimas

„susikalbėti“ skirtingų profesijų ir tarnybų atstovams. Neveltui ir PSO, pateikdama faktus apie pacientų saugumui įtakos turinčius veiksnius, atkreipia dėmesį į žymiai saugesnę oro transporto sistemą [9].

Bibliotekose, ypač internete daugybė knygų ir straipsnių, kurių pavadinimuose paminėti žodžiai „algoritmas“, „algoritmizacija“. Tačiau, juos skaitant, galima pastebėti, kad reikiamos informacijos, kaip kurti algoritmus, labai mažai. Dažniausiai pateikiami algoritmų pavyzdžiai be vieningos sistemos.

## ALGORITMINĖ „DRAKON“ KALBA

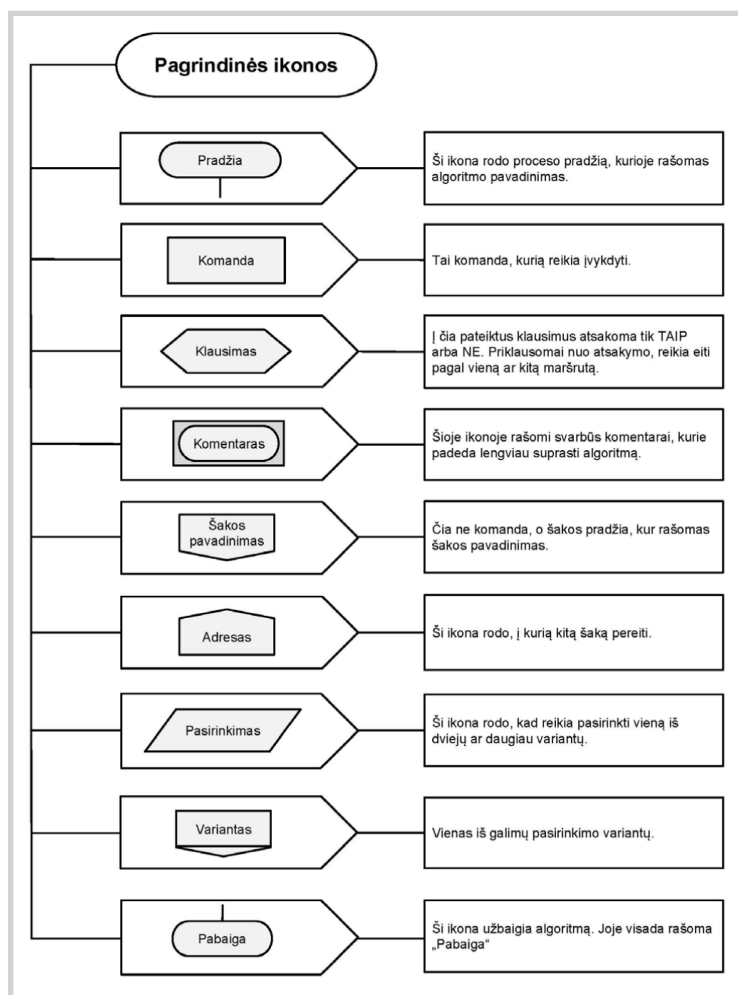
„DRAKON“ – tai vizualinė, grafinė, algoritminė programavimo kalba, kuri vartojama ergonomiškiems algoritmams („Drakon“ schemoms) kurti. Ši kalba „gimė“ bendromis Rusijos kosmoso agentūros bei Rusijos mokslų akademijos pastangomis, kuriant erdvėlaivį „Buran“. Vėliau ją pradėjo sėkmingai vartoti dau-

gelyje kitų kosminės pramonės projektų. O 1996 m. Rusijoje oficialiai įtraukta į vidurinių mokyklų programas [10]. Vienas iš šios kalbos bei programos autorių ir mokslinių redaktorių yra Vladimiras Parandžanovas (ru. Владимир Паронджанов). Jo dėka sėkmingai kuriame bei naudojame algoritmus, užrašytus „DRAKON“ kalba, ir Lietuvoje. Žodis „DRAKON“ sudarytas iš rusų kalbos žodžių pirmųjų raidžių: *дружелюбный русский алгоритмический язык, который обеспечивает наглядность* [11].

Informatikoje vartojamos įvairios programavimo kalbos, tačiau jas dažniausiai supranta tik informacinių technologijų specialistai. „DRAKON“ kalba skirta visiems proceso dalyviams, nepriklausomai nuo specialybės. Jos pagalba galima užrašyti procedūrinę informaciją. „DRAKON“ kalba specialiai sukurta darbuotojų, studentų darbui palengvinti bei gerinti. Ji ypač naudinga sprendžiant sudėtingas situacijas, sisteminant profesines žinias, struktūriškai aprašant veiklą. Sukūrus algoritmą „DRAKON“ kalba, tai, kas atrodė neaišku, sunku ir painu, tampa aišku, lengva ir paprasta. O prieš tai nepastebėtos klaidos, dviprasmybės arba neatsakyti klausimai matomi kaip ant delno. Šios kalbos devizas: pažiūrėjau ir iš karto tapo aišku [11].

## „DRAKON“ KALBA MEDICINOJE

Gali kilti klausimų, ką bendra turi kosmoso pramonėje „gimusi“ kalba su mūsų kasdieniu darbu ir koku tikslu medicinos specialistams reikia dar vienos kalbos? Kosmoso pramonėje kaip ir medicinoje dirba tūkstančiai skirtingų profesijų žmonių, kurie vienu metu turi susitarti ką, po ko ir kaip atlikti. Nauja kalba padėtų šiandien sprendžiamas užduotis atlikti greičiau ir efektyviau. Paciento apžiūra, diagnostika, gydymas ir daugelis kitų kasdien atliekamų procedūrų yra veiksmų seka. Vadinas, į tai galima žiūrėti kaip į algoritmą [11]. „Drakono“ schemomis užrašyta informacija leidžia viena kalba kalbėti visos diagnostikoje arba gydyme dalyvaujančios komandos nariams. Dėstytojai turi galimybę pagerinti mokymo kokybę. Kuo tikslesnis, geresnis algoritmas, tuo lengviau besimokančiajam įsisavinti mokymo medžiagą, o svarbiausia – perteikta informacija greičiau virsta įgūdžiais. Šią kalbą lengva išmokti ir pa-



2 pav. Algoritmo grafiniai elementai

prasta pritaikyti praktikoje [10].

Kaip minėta, daugybė medicinoje atliekamų procedūrų turi būti atliktos labai tiksliai ir greitai. Procedūros aprašymas tekste suteikia galimybę veiksmus interpretuoti ir atlikti įvairiai. „Drakono“ schemos leidžia labai tiksliai aprašyti visus reikiamus veiksmus ir jų seką. Studentai arba kiti besimokantys procedūrą atlieka vienodai ir iš karto teisingai. Taigi, „Drakono“ schemos gali padėti užtikrinti procedūros kokybę, paciento saugumą ir padėti išvengti klaidų.

## KAIP SKAITYTI „DRAKON“ ALGORITMUS

Norint mokėti perskaityti drakono schemas, tereikia žinoti pagrindines devynias ikonas ir kokia tvarka algoritmą skaityti. Ikonos – tai būtinieji „Drakono“ kalba parašyto algoritmo grafiniai elementai (2 pav.).

**Algoritmai, kitaip „Drakono“ schemas, esti dvejopi (3 pav.):**

- Paprastas – tai algoritmas be šakų.
- Sudėtinis – tai algoritmas, kurį sudaro kelios šakos.

Paprastąjį algoritmą skaityti reikia vertikalčiai nuo ikonos „Pradžia“ iki „Pabaiga“. Jeigu algoritmas sudarytas iš kelių šakų (etapų), skaityti reikia atliekant **tris žingsnius** (4 pav.):

**1 žingsnis.** Perskaitykite horizontaliai viršutinę dalį (šakos pavadinimus) iš kairės į dešinę.

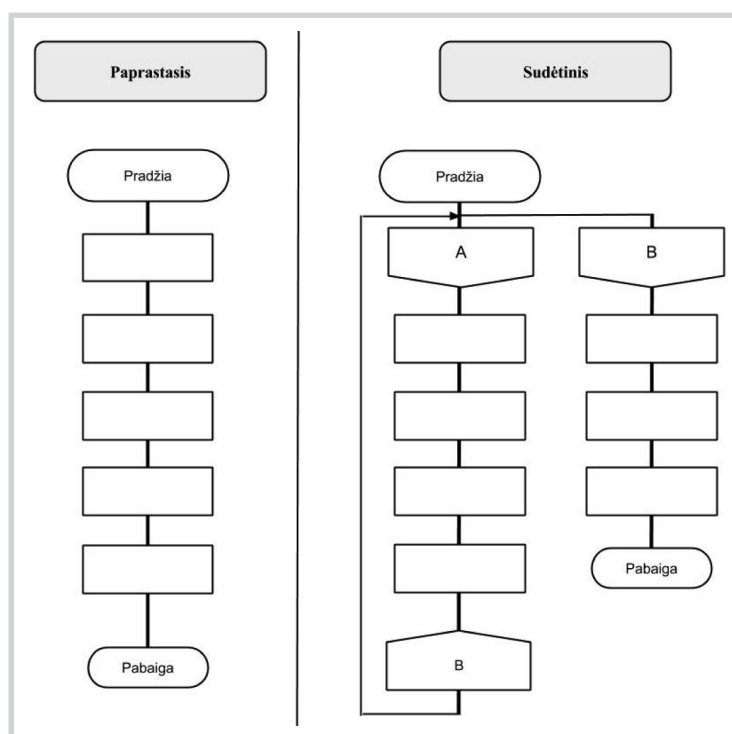
**2 žingsnis.** Perskaitykite vertikalčiai kiekvieną šaką iš viršaus į apačią.

**3 žingsnis.** Išnagrinėkite išsišakojimus, atsiradusius atsakant į klausimus arba esant keliems pasirinkimo variantams.

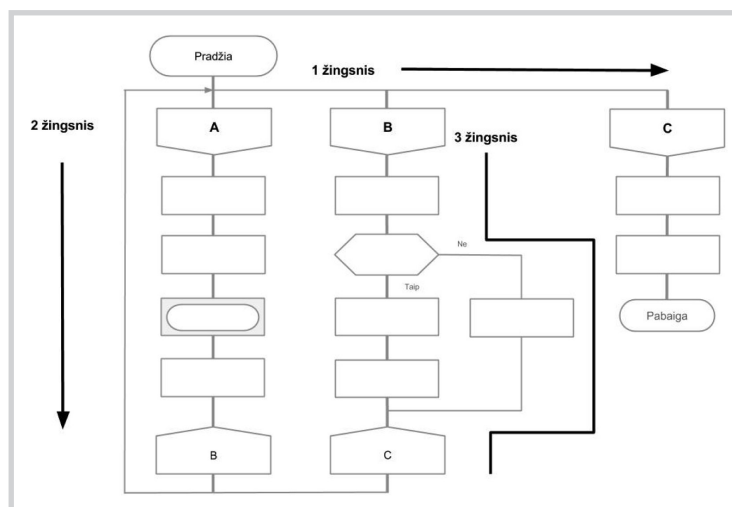
Nepaisant to, koks algoritmas, kiek šakų ir išsišakojimų jis turi, „Drakono“ schemą reikia skaityti nuosekliai. Algoritmų nereikia mokyti atmintinai. Juos įsiminsite natūraliai ir be jokių pastangų, jeigu naudosite praktinėms užduotims spręsti.

Pagrindinės ikonos ir trys skaitymo žingsniai leis ne tik lengvai perskaityti „Drakono“ schemas, bet ir patiems jas kurti.

„Drakono“ schemose gali būti pateikiami veiksmi komandai (žmonių grupei, vienu metu atliekančiai keletą veiksmų). Tai padeda komandai dirbti koordinuotai. Vienas iš komandinio darbo algoritmų pavyzdžių yra naujagimio gaivinimo metu jau naudojamas algoritmas „Krūtinės ląstos



3 pav. Paprastojo ir sudėtinio algoritmo pavyzdžiai



4 pav. Sudėtinio algoritmo trys skaitymo žingsniai

paspaudimai“ (5 pav.).

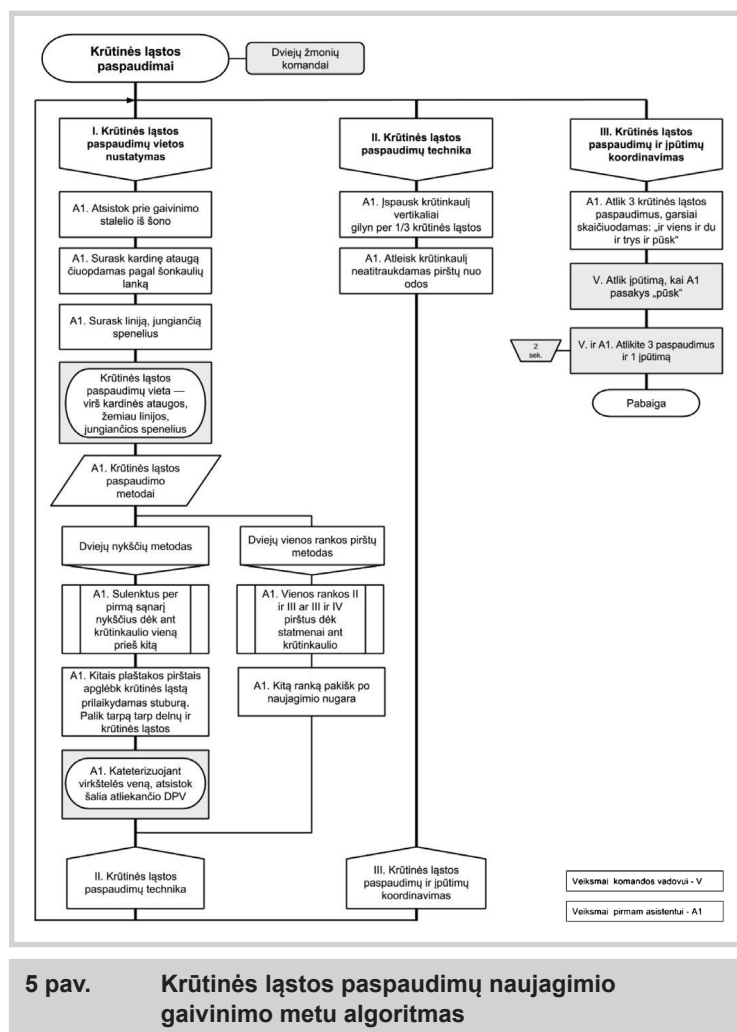
„Drakono“ kalbą galima vartoti, kuriant ne tik praktinių procedūrų, bet ir veiksmų taktikos algoritmus. Tokie algoritmai padeda standartizuoti anamnezės surinkimą, tyrimų skyrimo, diferencinės diagnozės bei gydymo procesą.

## APIBENDRINIMAS

Algoritmų reikšmė diagnozuojant, gydant ir atliekant procedūras, labai svarbi. Ne mažiau jie svarbūs mokantis diagnos-



# Profesinis tobulėjimas



5 pav. Krūtinės ląstos paspaudimų naujagimio gaivinimo metu algoritmas

tikos arba gydymo eigos taktikos, įvairių procedūrų, ypač esant situacijoms, reikalaujančioms neatidėliotinų, koordinuotų ir tikslių veiksmų. Jie turi būti sukurti taip, kad būtų visiems suprantami, lengvai įsimenami ir ergonomiški. „Drakono“ schemas gali padėti standartizuoti ir užtikrinti procedūrų kokybę, diagnostikos ir gydymo procesą, paciento saugumą ir padėti išvengti klaidų.

## LITERATŪRA

1. Simanauskas L. Algoritmai ir jų sudarymas: [mokymo priemonė ekonomikos specialybės studentams]. Vilnius; 1974.
2. The free dictionary by Farlex. Available at: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/algorithms>
3. Schoenbaum SC, Gottlieb LK. Algorithm-based improvement of clinical quality. Br Med J. 1990;301(6765):1374–6.
4. Trivedi MH, Claassen CA, Grannemann BD, Kashner TM, Carmody TJ, Daly E, Kern JK. Assessing physicians' use of treatment algorithms: Project IMPACTS study design and rationale. Contemp Clin Trials. 2007;28(2):192–212.
5. Cook R. Clinical algorithms and flow charts as

representations of guideline knowledge. Health care and informatics review online 2005. Available at: <http://www.hinz.org.nz/journal/2005/09/Clinical-Algorithms-and-Flow-Charts-as-Representations-of-Guideline-Knowledge/923>.

6. Gaddis GM, Greenwald P, Huckson S. Toward improved implementation of evidence-based clinical algorithms: clinical practice guidelines, clinical decision rules, and clinical pathways. Acad Emerg Med. 2007;14(11):1015–22.
7. Khalil PN, Kleespies A, Angele MK, Thasler WE, Siebeck M, Bruns CJ, and al. The formal requirements of algorithms and their implications in clinical medicine and quality management. Langenbecks Arch Surg. 2011;396(1):31–40.
8. Saeidiborojeni HR, Fakheri T, Jalalvand F, Soleimani P, Parse J, Rezaei M. Evaluation of algorithmic training efficacy in neurosurgical emergencies for medical students. Int J Collab Res Intern Med Public Health. 2012;4(6):1231–5.
9. World Health Organization. 10 facts on patient safety. 2014. Available at: [http://www.who.int/features/factfiles/patient\\_safety/en/](http://www.who.int/features/factfiles/patient_safety/en/)
10. Паронджанов В. Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации. Москва: ДМК Пресс; 2012.
11. Паронджанов В. Дружелюбные алгоритмы, понятные каждому. Как улучшить работу ума без лишних хлопот. Москва: ДМК Пресс; 2010.

Gauta: 2014 m. rugpjūčio mėn.

Priimta spausdinti 2014 m. rugpjūčio mėn.