

TEŠTINĖS MEDICINOS STUDIJOS

Naujos suaugusiųjų gaivinimo rekomendacijos

Dinas Vaitkaitis, Vidas Pilvinis¹, Andrius Pranskūnas¹, Nedas Jasinskas¹, Paulius Dobožinskas
Kauno medicinos universiteto Ekstremaliosios medicinos katedra, ¹Intensyviosios terapijos klinika

Raktažodžiai: pradinis gaivinimas, specialusis gaivinimas.

Santrauka. Praėjus penkeriems metams nuo paskutinių tarptautinių gaivinimo rekomendacijų išleidimo, 2005 metų pabaigoje Amerikos širdies asociacija bei Europos gaivinimo taryba išleido rekomendacijas gydytojams praktikams. Šiame straipsnyje pateikiamos klinikinės mirties nustatymo, pradinio gaivinimo sekos, užspringimo pagalbos naujovės pagal naujausias rekomendacijas, kurios aktualios kiekvienam medikui.

2000 metais tarptautinė medikų bendruomenė pirmą kartą priėmė susitarimą gaivinimo klausimais. Tarptautinis gaivinimo komitetas (angl. *International Liaison Committee on Resuscitation – ILCOR*), kurį sudaro Amerikos širdies asociacija (angl. *American Heart Association – AHA*), Europos gaivinimo taryba (angl. *European Resuscitation Council – ERC*) ir kitų šalių organizacijos patvirtino 2000 metų tarptautinio gaivinimo standartą.

281 ekspertas iš įvairių šalių, apžvelgęs pastarųjų penkerių metų tyrimų duomenis, 2005 metų sausio mėnesį Dalase (JAV) pasiūlė atnaujinti gaivinimo rekomendacijas, taigi buvo priimtas gaivinimo ir skubiosios kardiologinės pagalbos susitarimas ir gydymo rekomendacijos (angl. *Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations – CoSTR*).

Lietuvoje gaivinimas reglamentuotas 2003 m. birželio 17 d. LR SAM įsakymu „Suaugusiojo ir vaiko gaivinimo standartas“ (Nr. V-357). Šis standartas nusakoma pradinio ir specialiojo gaivinimo veiksmų eiliškumą, pagalbos etapus.

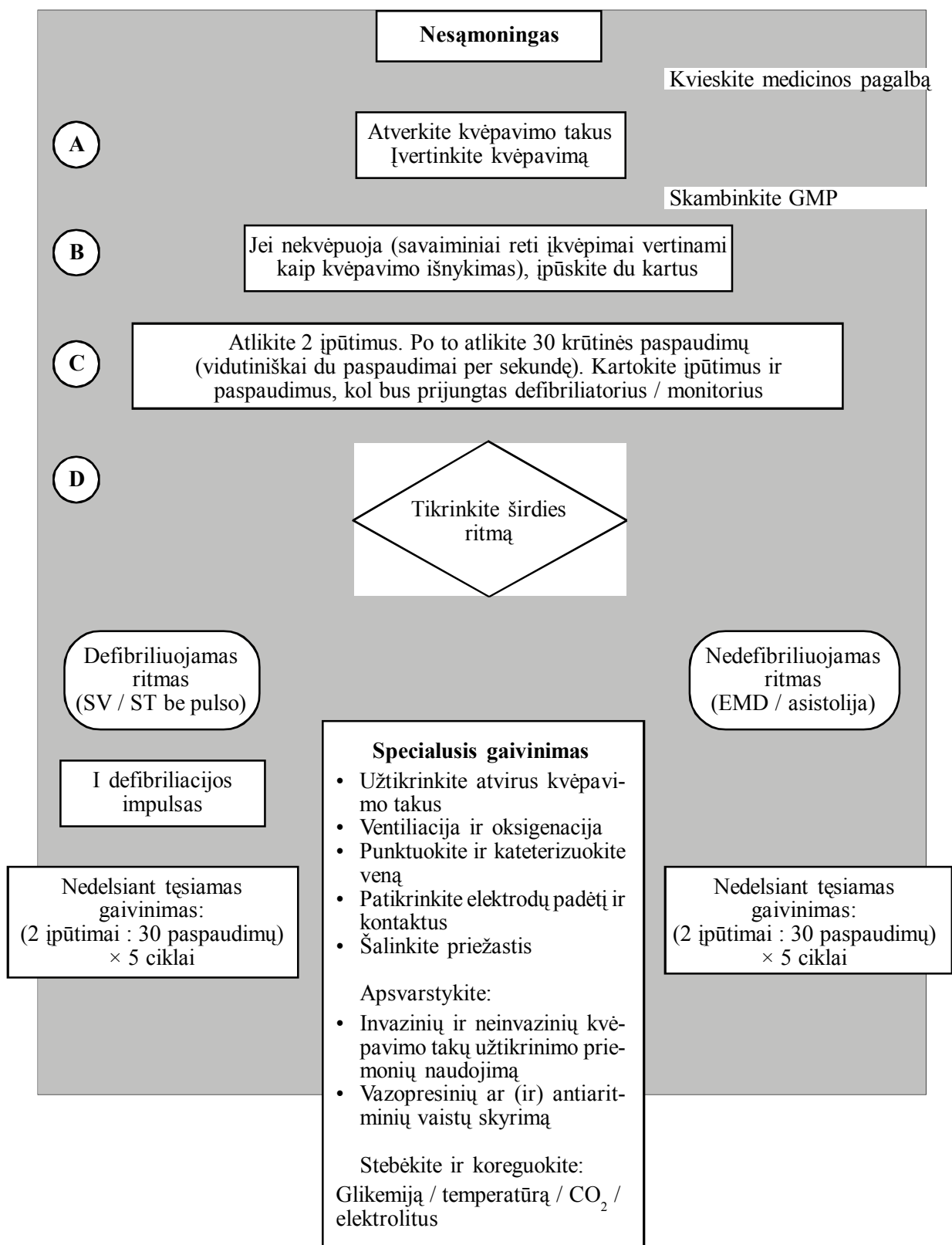
Straipsnio tikslas – apžvelgti 2005 metais tarptautinio gaivinimo standartu patvirtintas naujoves, suaugusiųjų pradinio ir specializuoto gaivinimo etapus bei veiksmų seką.

„Gyvybės grandinė“ ir universalus gaivinimo algoritmas

Rengiant naujas rekomendacijas, remtasi principu „arčiau esmės per paprastumą“, todėl jas turėtų lengviau įsisavinti ne tik medikai, bet ir kiti visuomenės

nariai. 2000 metų gaivinimo principų bendroji sistema nepakito. Jos pagrindą sudaro keturių žiedų „Gyvybės grandinė“: kuo skubesnis pavojingos pacientui būklės nustatymas ir medicinos pagalbos iškvietimas, pradinis gaivinimas, kuo greičiau atliekama defibriliacija, neatidėliotinai suteikta specializuota pagalba ir gydymas po atgaivinimo. Kūdikių ir vaikų „Gyvybės grandinė“ sudaro būklių, kurios gali sukelti staigią mirtį, prevencija, pradinis gaivinimas, kuo skubesnis medicinos pagalbos iškvietimas ir specializuota pagalba. Kuo greičiau nustatoma klinikinė mirtis ir iškviečiama pagalba, tuo anksčiau galima pradėti gydyti pacientą ir taip išvengti blogos baigties. Įvykus staigiai mirčiai, rekomenduojami oro įpūtimai ir krūtinės paspaudimai. Šie du veiksmai palaiko oksigenuoto kraujo tėkmę per širdį ir smegenis iki neritmiška širdies veikla bus nutraukta atliekant defibriliaciją. Atkūrus širdies veiklą, toliau siekiama normalizuoti kitų organų funkciją (1, 2).

Pakitimai gaivinimo metodologijoje atsispindi universaliame gaivinimo algoritme (pav.). Siekiant išvengti painiavos, šio algoritmo siūloma laikytis gaivinant suaugusiuosius, vaikus ir kūdikius (išskyrus naujagimius). Gaivinti pradedama tada, kai nustatoma, jog nukentėjusysis yra nesąmoningas, nejuda ir nekvėpuoja (savaiminiai reti įkvėpimai vertinami kaip kvėpavimo išnykimas). Atliekami įpūtimai ir paspaudimai santykiu 2:30. Kai prijungiamas defibriliatorius, nustatomas širdies ritmas. Jis skirstomas į defibriliuojamąjį (skilvelių virpėjimas ar skilvelių tachikardija) ir nedefibriliuojamąjį (asistolija, elektromechaninė disociacija). Jei nustatomas skilvelių virpėjimas ar skilvelių tachikardija be jaučiamos pulso bangos, atlieka-



Pav. Universalus gaivinimo algoritmas (1)

GMP – greitoji medicinos pagalba; SV – skilvelių virpėjimas; ST – skilvelių tachikardija;
EMD – elektromechaninė disociacija.

ma defibriliacija **vienu** impulsu (150–200 J (džaulių) bifaziu impulsu arba 360 J monofaziu impulsu) (1, 3, 4). Defibriliacija bifaziu impulsu yra efektyvesnė negu monofaziu (1). Jei ritmas neatsikuria, skirtingai nuo 2000 metų standarto, netaikoma defibriliacija antru ir trečiu impulsu, o tęsiami krūtinės įpūtimai bei paspaudimai. Įpūtimų–paspaudimų ciklai (2:30) kartojami penkis kartus, iš viso apie 2 min., po to vėl tikrinamas širdies ritmas ir, esant skilvelių virpėjimui, taikoma defibriliacija vienu impulsu. Atliekant specialųjį gaivinimą ir esant pakankamai kvalifikuoto personalo, kvėpavimo takų praeinamumas užtikrinamas įkišus endotrachėjinį vamzdelį, laringinę kaukę ar kombinuotą intubacinį vamzdelį. Užtikrinus kvėpavimo takų praeinamumą, vienas gaivintojas ventiliuoja plaučius 8–10 kartų per minutę dažniu, o kitas gaivintojas tęsia nepertraukiamus krūtinės paspaudimus 100 k/min. dažniu. Gaivinimo metu siekiama, kad krūtinės paspaudimai būtų nutraukiami kuo trumpiau, nes, juos nutraukus, blogėja vainikinių arterijų kraujotaka. Jei krūtinės paspaudimai nutraukiami, tai, juos atnaujinus, reikia laiko, kad vainikinių arterijų kraujotaka pasiektų prieš nutraukimą buvusį lygį (1, 3, 4).

Suaugusiųjų pradinis gaivinimas

Naujuosiuose standartuose kaip ir anksčiau rekomenduojama laikytis „ABCD“ (angl. *Airway–Breathing–Circulation–Defibrillation*, kvėpavimo takai–kvėpavimas–kraujotaka–defibriliacija) prioriteto. Gelbėtojas pradeda gaivinimą, jei nukentėjusysis yra nesąmoningas, nejuda ir nekvėpuoja (savaiminiai reti įkvėpimai vertinami kaip kvėpavimo išnykimas). Tačiau, lyginant su 2000 metų rekomendacijomis, naujajame standarte neakcentuojamas pradinis pulso čiuopimas, o įpūtimų burna į burną ar ventiliacijos maišu per kaukę trukmė sutrumpinta iki 1 sek. vietoje buvusių 2 sek., rekomenduojama atlikti daugiau krūtinės paspaudimų (du įpūtimai ir 30 krūtinės paspaudimų vietoje dviejų įpūtimų ir 15 krūtinės paspaudimų). Santykis 2:30 taikomas suaugusiesiems ir vaikams (išskyrus naujagimius). Šis universalus santykis (2:30) mažina krūtinės paspaudimų nutraukimo laiką, palengvina gaivinimo mokymo procesą, lengviau įsimenamas bei ilgiau išlieka atmintyje.

Pasikeitė siūloma rankų padėtis atliekant krūtinės paspaudimus. Rekomenduojama vienos rankos delno pakylą dėti krūtinkaulio viduryje (iki tol buvo dviejų pirštų aukštyje nuo krūtinkaulio apačios), o ant viršaus uždėti kitos rankos delno pakylą. Išlieka 100 k/min. krūtinės paspaudimų dažnis ir 4–5 cm krūtinkaulio poslinkio gylis paspaudimų metu. Didelis dėmesys

kreipiamas į tai, kad po kiekvieno paspaudimo krūtinkaulis visiškai grįžtų į pradinę padėtį.

Defibriliatorių technologijos pažanga ir neatidėliotinos defibriliacijos programos plėtojimas sudaro sąlygas medikams ir asmenims be medicininio išsilavinimo anksčiau, greičiau ir efektyviau atlikti defibriliaciją. Vietoje trijų pradinių defibriliacijos impulsų nuo 2005 m. siūloma naudoti vieną pradinį defibriliacijos impulsą, o toliau pagal algoritmą kartoti po vieną defibriliacijos impulsą (1, 2). Šios ir kitos pradinio gaivinimo rekomendacijos apibendrintos lentelėje.

Pateikiamos papildomos rekomendacijos sveikatos priežiūros specialistams (medikams). Medikas po įpūtimų turėtų patikrinti pulsą, tam skirti ne ilgiau nei 10 sek., ir, nesant pulso ar pulsą čiuopiant ilgiau nei 10 sek., pradėti krūtinės paspaudimus. Nustačius pulsą ir nesant kvėpavimo, medikas turi daryti įpūtimus (10–12 k/min. suaugusiesiems ir 12–20 k/min. vaikams bei kūdikiams) be krūtinės paspaudimų. Ne medikams rekomenduojama, nesant kvėpavimo, pulso neieškoti, o daryti dirbtinius įpūtimus ir krūtinės paspaudimus (1, 3, 4).

Gaivinant nesąmoningą užspringusį nukentėjusįjį, vietoje pilvo paspaudimų rekomenduojama daryti krūtinės paspaudimus, kurie identiški krūtinės paspaudimams gaivinant staigios kardialinės mirties ištiktą pacientą. Darant krūtinės paspaudimus, išgaunamas pakankamai didelis teigiamas slėgis kvėpavimo takuose, kad būtų išstumtas svetimkūnis (1, 3, 4). Kitos užspringusiojo gaivinimo rekomendacijos nesiskiria nuo ankstesnių.

Suaugusiųjų specialusis gaivinimas

Pasikeitė specialiojo gaivinimo rekomendacijos. Pagrindinė naujovė – atkreipiamas dėmesys į tai, jog reikia trumpinti krūtinės paspaudimų nutraukimo laiką, per kurį vertinamas ritmas, čiuopiamas pulsas ir taikomas specialusis gydymas. Trumpinant krūtinės paspaudimų nutraukimo laiką, gaivinimo vadovas turėtų planuoti veiksmus (laiką ritmui analizuoti, intubacijai, vaistų suleidimui). Kokia atvirus kvėpavimo takus užtikrinanti priemonė bus panaudota, priklauso nuo pagalbą teikiančiojo patyrimo. Nepatyrusiems gaivintojams trachėjos intubacijai atlikti rekomenduojama naudoti laringinę kaukę ar kombinuotą vamzdelį. Norint išvengti neteisingo endotrachėjinio vamzdelio įkišimo ar jo paslankumo, rekomenduojama vamzdelio padėtį įvertinti ne tik kliniškai, bet naudojant anglies dioksido arba stemplinį detektorių. Įpūtimai ir krūtinės paspaudimai po vieno defibriliacijos impulso tęsiami nedelsiant. Pulsas ir ritmas po defibriliacijos impulso tikrinami ne iš karto, o po penkių įpū-

Lentelė. Pradinio gaivinimo rekomendacijos (1, 2)

Veiksmas	Vyresni nei 8 metų vaikai	1–8 metų vaikai	Kūdikiai (iki 1 metų)
Greitosios medicinos pagalbos iškvietaimas (tel. 112)	Kai nukentėjusysis randamas be sąmonės	Po 5 įpūtimų ir krūtinės paspaudimų ciklą. Jei sąmonę praranda Jūsų akyse, medicinos pagalba kviečiama nedelsiant	
A (kvėpavimo takai)	Galvos atlošimas – smakro pakėlimas SPS*: įtarus stuburo kaklinės dalies traumą, apatinio žandikaulio išstūmimas be galvos atlošimo		
B (kvėpavimas)	2 įpūtimai po 1 sek.		
SPS*: jei pulsas yra, įpūtimai be paspaudimų	10–12 k/min.	12–20 k/min.	
Įpūtimų tūris – mažo minutinio tūrio įpūtimai	Kol išgaunamas krūtinės pakilimas arba 6–7 ml/kg		
Užspringimas	Smūgiai į tarpumentę, pilvo spūstelėjimai (Heimlich'o veiksmas), krūtinkaulio spūstelėjimai		Pliaukštelėjimai į tarpumentę ir krūtinkaulio stūmis
C (kraujotaka)			
Pulso čiupimas, tik SPS* (<10 sek.)	Miego arterijos		Žastinės arterijos arba šlauninės arterijos
Krūtinės paspaudimų vieta	Krūtinkaulio vidurys		Kiek žemiau spenelių jungiančios linijos
Paspaudimų metodika. Greitas paspaudimas ir krūtinkaulio grūžimas į pradinę padėtį	Abi rankos: vienos rankos plaštakos pakyla dedama ant krūtinkaulio, o ant viršaus uždedama kitos rankos plaštakos pakyla	Abi rankos: vienos rankos plaštakos pakyla dedama ant krūtinkaulio, ant viršaus uždedama kitos rankos plaštakos pakyla, arba viena ranka: dedama vienos rankos plaštakos pakyla	Naudojant du pirštus
Paspaudimų gylis	4–5 cm	Nuo trečdalyo iki pusės krūtinės ląstos gylio	
Paspaudimų dažnis	100 k/min.		
Įpūtimų ir paspaudimų santykis	2:30 (vienas ar du gaivintojai)	2:30 (vienas gaivintojas) SPS*: 2:15 (du gaivintojai)	
Defibriliacija			
Automatinis išorinis defibriliatorius (AID)	Naudojami suaugusiųjų elektrodai	Atliekama po penkis dirbtinių įpūtimų ir krūtinės paspaudimų ciklus. Naudojami 1–8 metų vaikams skirti elektrodai ir AID. Jei tokie elektrodai neprieinami, naudojami suaugusiųjų elektrodai ir AID. SPS*: įvykus staigiai mirčiai, AID taikoma nedelsiant	Nerekomenduojama naudoti kūdikiams

* SPS – sveikatos priežiūros specialistas.

timų ir krūtinės paspaudimų (2:30) ciklą (apytiksliai po 2 min.).

Daugelis gaivinimui skiriamų vaistų (epinefrinas, lidokainas, atropinas, vazopresinas, naloksonas) gali būti vartojami per trachėją, tačiau rekomenduojami du pagrindiniai vaistų vartojimo būdai: į veną ir į kaulo čiulpus. Jei nepavyksta vaisto suleisti į veną, tada vaistas gali būti suleidžiamas per trachėją 2–2,5 karto didesne doze negu į veną. Minėta dozė skiedžiama fiziologiniu natrio chlorido tirpalu iki 5–10 ml ir švirkščiamas tiesiai į endotrachėjinį vamzdelį. Vaistai gaivinimo metu skiriami nedelsiant, nustačius ritmą arba įsikraunant defibriliatoriui. Vaisto skyrimą būtina planuoti iš anksto ir netrukdyti krūtinės paspaudimų. Punktavus veną ar kaulų čiulpus, nedelsiant švirkščiami vaistai (dažniausiai po pirmojo ar antrojo defibriliacijos karto). Epinefrinas švirkščiamas kas 3–5 min. Jei, darant įpūtimus ir krūtinės paspaudimus bei švirkščiant epinefriną, po trijų defibriliacijos impulsų išlieka skilvelių virpėjimas arba skilvelių tachikardija be pulso, skiriamas antiaritminis vaistas (amiodaronas, o jei jo nėra, skiriamas lidokainas).

Simptominės bradikardijos atveju, ruošiantis transkutaneinei elektrinei stimuliacijai, skiriama 0,5 mg atropino į veną. Jei atropinas neveiksmingas, pradedama transkutaneinė elektrinė stimuliacija. Jei ir ji neefektyvi, skiriama epinefrino ar dopamino infuzija bei ruošiamasi intraveninei stimuliacijai. Asistolijos algoritme neliko elektrinės stimuliacijos.

Tachikardijų gydymas nepakito. Esant nestabilios hemodinamikos tachikardijai, rekomenduojama synchronizuota kardioversija. Stabilios hemodinamikos tachikardijos skirstomos į siaurų ir plačių kompleksų, kurios savo ruožtu skirstomos į ritmiškas ir neritmiškas.

Nesąmoningiems pacientams, kuriems atkurta spontaniinė širdies veikla, gali būti taikoma 12–24 valandų trukmės gydymo hipotermija iki 32–34°C temperatūros, jei pradinis staigios mirties mechanizmas buvo skilvelių virpėjimas. Vidutinė gydymo hipotermija gali būti naudinga asistolijos ir elektromechaninės disociacijos atvejais (1, 3, 4).

Pateikiamos naujos yra rekomendacinio pobūdžio. Naujosiose rekomendacijose liko nemažai klausimų, kuriems pagrįsti dar reikalingi papildomi tyrimai, pavyzdžiui, nuo ko pradėti, ar nuo defibriliacijos ar krūtinės paspaudimų, koks turi būti įpūtimų ir paspaudimų santykis, pradinis defibriliacijos impulsų skaičius (vienas ar trys), pradinio impulso stiprumas ir kt. (1). Tyrimai rodo, kad, darant įpūtimus ir krūtinės paspaudimus 3 min. iki defibriliacijos, tais atvejais, kai nuo staigios mirties iki pagalbos teikimo pradžios praėjo 4–5 min., išgyvena daugiau pacientų

(1, 3–6). Tačiau šie tyrimai atlikti tais atvejais, kai greitoji medicinos pagalba atvykdavo vėliau nei po 4–5 min., todėl negali būti pagrindas naujai rekomendacijai visais atvejais. Todėl rekomenduojama 1,5–3 min. trukmės įpūtimus ir paspaudimus iki defibriliacijos skilvelių virpėjimo ir (ar) tachikardijos be pulso atveju daryti gaivinant ne ligoninėje ir tik tuomet, kai nuo staigios mirties iki gaivinimo praėjo 4–5 min., arba greitoji medicinos pagalba atvyksta vėliau kaip po 4–5 min. (1, 3, 4). Atlikta tyrimų, rodančių, kad įvykus staigiai mirčiai, sukeltai pirminio skilvelių virpėjimo, pirmąsias keletą minučių nebūtina daryti įpūtimų (1, 7–9). Tačiau įpūtimai būtini užspringimo ir kitais staigios mirties atvejais, įvykusios dėl kvėpavimo sutrikimo (tai pagrindinė vaikų staigios mirties priežastis, taip pat skendimas, apsinuodijimas vaistais). Siekiant supaprastinti gaivinimo mokymą, ILCOR susitarimu, ne medikams rekomenduojama pradėti įpūtimus visais gaivinimo atvejais (1). Taigi lieka neaiškumų dėl gaivinimo veiksmų pirmumo gaivinant ligoninėje, taip pat nustatyti, kokia turėtų būti optimali įpūtimų ir paspaudimų trukmė iki defibriliacijos, kiek laiko praėjus nuo skilvelių virpėjimo pradžios reikėtų pradžioje daryti įpūtimus ir paspaudimus, o paskui defibriliaciją.

Diskutuotinas ir įpūtimų–paspaudimų santykis, nes optimalaus nėra. Tyrimais nustatyta tendencija, kad, trumpinant paspaudimų nutraukimo laiką, išgyvenimas didėja (1, 10). Įvertinus tyrimus su gyvūnais ir žmonėmis, matematinius gaivinimo modelius, siekiant mažinti paspaudimų nutraukimo laiką ir siekiant supaprastinti gaivinimo mokymą, buvo pasiūlytas įpūtimų ir krūtinės paspaudimų santykis 2:30 suaugusiems, vaikams ir kūdikiams (išskyrus naujagimius) (1, 3, 4).

Studijų dėl pradinio defibriliacijos impulsų skaičiaus, vadovaujantis 2005 m. ILCOR susitarimu, trūksta, tačiau rekomenduojamas vienas defibriliacijos impulsas vietoje senajame standarte siūlytų trijų impulsų. Tai grindžiama defibriliatorių technologijų progresu, kurios sudaro prielaidą, jog efektyviau skirti pirmąjį impulsą ir pradėti gaivinti, kad sutrumpėtų laikas be įpūtimų bei paspaudimų. Todėl, įvykus skilvelių virpėjimui ar skilvelių tachikardijai be pulso, rekomenduojama pirmąsias vieną kartą defibriliuoti ir, netikrinus pulso ir širdies ritmo, tęsti įpūtimus ir krūtinės paspaudimus (1, 3, 4). Minėta, kad bifazio impulso defibriliacija yra efektyvesnė už monofazio (1).

Atliktų studijų nenustatyta, kad gaivinimo metu vazopresinas būtų veiksmingesnis už epinefriną. Taip pat neįrodytas gydymosi hipotermijos efektyvumas atgaivinus pacientą (1).

Apibendrinant reikėtų pažymėti, kad naujose ILCOR rekomendacijose pirmenybė teikiama paprastam ir kokybiškam gaivinimo modeliui, kurio pagrindinis tikslas – sutrumpinti krūtinės ląstos paspaudimų nutraukimo laiką. Ypatingas dėmesys atkreipiamas į praktinių mokymų reikšmę bei visuomenės švietimą

pirmosios medicinos pagalbos klausimais. Atsiradus bet kokioms naujovėms, norminiai dokumentai paprastai išleidžiami vėliau, todėl, vadovaujantis gera medicinos praktika, rekomenduotume laikytis patvirtintų standartizuojančių dokumentų prioritetų, t. y. vietinių veiksmų protokolų.

New guidelines for resuscitation in adults

Dinas Vaitkaitis, Vidas Pilvinis¹, Andrius Pranskūnas¹, Nedas Jasinskas¹, Paulius Dobožinskas

Department of Emergency and Disaster Medicine,

¹Clinic of Intensive Care, Kaunas University of Medicine, Lithuania

Key words: basic and advanced life support; resuscitation.

Summary. Five years after the last issue of the guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, in 2005 American Heart Association and European Resuscitation Council published new guidelines. In this review, basic life support (BLS) technique, indications for use of an automated external defibrillator (AED), recognition of sudden cardiac arrest, and management of choking (foreign-body airway obstruction) are presented according to the “Resuscitation Guidelines 2005.”

Correspondence to D. Vaitkaitis, Department of Emergency and Disaster Medicine, Kaunas University of Medicine, Eivenių 2, 50009 Kaunas, Lithuania. E-mail: dimed@kmu.lt

Literatūra

1. International Liaison Committee on Resuscitation. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2005;112 Suppl 3:1-247.
2. International Liaison Committee on Resuscitation. 2000 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation* 2000;102 Suppl 1:1-384.
3. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. *Resuscitation* 2005;67 Suppl 1:3-6.
4. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2005;112 Suppl:12-77.
5. Wik L, Hansen TB, Fylling F, Steen T, Vaagenes P, Auestad BH, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial. *JAMA* 2003;289:1389-95.
6. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, Copass MK, Olsufka M, Breskin M, et al. Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA* 1999;281:1182-8.
7. Berg RA, Hilwig RW, Kern KB, Ewy GA. Precountershock cardiopulmonary resuscitation improves ventricular fibrillation median frequency and myocardial readiness for successful defibrillation from prolonged ventricular fibrillation: a randomized, controlled swine study. *Ann Emerg Med* 2002;40:563-70.
8. Berg RA, Hilwig RW, Ewy GA, Kern KB. Precountershock cardiopulmonary resuscitation improves initial response to defibrillation from prolonged ventricular fibrillation: a randomized, controlled swine study. *Crit Care Med* 2004;32:1352-7.
9. Kolarova J, Ayoub IM, Yi Z, Gazmuri RJ. Optimal timing for electrical defibrillation after prolonged untreated ventricular fibrillation. *Crit Care Med* 2003;31:2022-8.
10. Sanders AB, Kern KB, Berg RA, Hilwig RW, Heidenrich J, Ewy GA. Survival and neurologic outcome after cardiopulmonary resuscitation with four different chest compression-ventilation ratios. *Ann Emerg Med* 2002;40:553-62.

Straipsnis gautas 2006 02 27, priimtas 2006 12 16

Received 27 February 2006, accepted 16 December 2006