

INTENSYVIOJI TERAPIJA: MEDICINOS ISTORIJA IR INTENSYVIOS KARDIOLOGIJOS SKYRIŲ ORGANIZAVIMO PRINCIPAI

Ieva Rudinskaitė¹, Pranas Šerpytis^{1,2,3,4}

¹Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas,

²Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Širdies ir kraujagyslių ligų klinika,

³Vilniaus universitetas, Klinikinės medicinos institutas, Skubios medicinos klinika,

⁴Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos

Raktažodžiai: Bjørn Ibsen, Desmond Julian, intensyvioji terapija, intensyvi kardiologija, intensyvios kardiologijos skyrius, medicinos istorija.

Santrauka

Intensyvioji terapija – tai daugiadalykė medicinos mokslo sritis apie sunkiai sergančių ar kritinės būklės pacientų gyvybės ar organų funkcijų palaikymą, kai reikalinga intensyvi priežiūra. Intensyviosios terapijos pradžia siejama su 1952 m. Kopenhagoje kilusia poliomielioto epidemija, todėl šiais metais minimos 70-osios intensyviosios terapijos metinės. Jos pradininku laikomas danų anesteziologas Bjørn Ibsen, kuris 1953 m. liepos mėn. Kommunehospitalet ligoninėje (Kopenhaga) įkūrė pirmąjį intensyviosios terapijos skyrių. Praėjus dešimtmečiui, 1964 m. britų kardiologas Desmond Julian Edinburge atidarė pirmąjį pasaulyje intensyvios kardiologijos skyrių. Straipsnyje pristatomi svarbiausi mokslo laimėjimai intensyviosios terapijos srityje, pateikiama intensyvios kardiologijos skyriaus struktūra, kriterijai bei skirstymas į tris lygius.

Įvadas

Intensyvioji terapija – tai daugiadalykė medicinos mokslo sritis apie sunkiai sergančių ar kritinės būklės pacientų gyvybės ar organų funkcijų palaikymą, kai reikalinga intensyvi priežiūra. 70-ųjų intensyviosios terapijos metinių proga prisimename reikšmingiausius intensyviosios terapijos raidos etapus bei intensyvios kardiologijos svarbą šių laikų medicinoje.

Tikslas – apžvelgti svarbiausius intensyviosios terapijos istorijos etapus ir pateikti intensyvios kardiologijos skyrių organizavimo principus.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Atlikta mokslinės literatūros paieška PubMed, ScienceDirect, ClinicalKey duomenų bazėse. Analizei buvo naudojami viso teksto tarptautiniuose recenzuojamuose mokslo leidiniuose skelbti straipsniai, kurių pavadinimas, santrauka ir raktažodžiai atitiko apžvalgos tikslą. Analizuotos anglų ir lietuvių kalbomis skelbtos 1956–2021 m. publikacijos. Literatūros apžvalgai iš viso atrinkti 32 straipsniai.

Tyrimo rezultatai

Intensyviosios terapijos istorija. Intensyviosios terapijos pradžia siejama su 1952 m. Kopenhagoje kilusia poliomielioto epidemija. Jos metu daugiau nei 300 pacientų išsivystė kvėpavimo raumenų ir bulbarinis paralyžius, o mirtingumas nuo poliomielioto siekė 85–90 procentų [1]. Tuo metu Blegdam infekcinių ligų ligoninė (Kopenhaga) turėjo tik vieną Emerson („geležiniai plaučiai“) ir šešis Cuirass tipo neigiamo slėgio ventiliatorius, kurių dažniausia komplikacija – aspiracija seilėmis ir skrandžio turiniu [1–3]. Vyriausiasis ligoninės gydytojas prof. H. Lassen tikėjo, kad daugeliui poliomielioto sergančių pacientų galėtų padėti modernioje anesteziologijoje naudojami teigiamo slėgio ventiliatoriai, todėl kreipėsi į Bjørn A. Ibsen (1915–2007) [3,4]. Dirbdamas anesteziologu, B. Ibsen suprato, kad poliomielioto metu išsivysčiusį inkstų nepakankamumą lemia hipoventiliacija, padidėjęs CO₂ kiekis ir acidozė, todėl pasiūlė tracheostomijos metodiką [2]. Tracheostomija (gr. trachea – gerklė + stoma – anga) – tai chirurginė procedūra, kurios metu priekinėje trachėjos sienoje, žemiau gerklų padaroma anga ir įkišamas specialus tuščiaaviduris vamzdelis, leidžiantis orui patekti į kvėpavimo takus. Tuometinėje Kopenhagoje tracheostomijos buvo atliekamos jau ketverius metus [2,4]. 1952 m. rugpjūčio 27 dieną poliomielioto sergančiai mergaitei, Vivi Ebert,

B. Ibsen suformavo tracheostomą: manualinė teigiamo slėgio ventilacija buvo atliekama per tracheostominį vamzdelį su manžete (apsaugojo nuo aspiracijos), sujungtą su ventiliaciniu maišu. Jau po savaitės šis gydymo metodas buvo taikomas visiems Blegdam ligoninėje poliomieliu sergantiems pacientams, turintiems kvėpavimo nepakankamumą. Įpūtimus atliko daugiau nei 1000 medicinos ir odontologijos studentų – komanda keisdavosi kas 6 valandas [2,3].

H. Lassen ir B. Ibsen apibrėžė pagrindinius kvėpavimo takų gydymo principus: tai apsauga, drėkinimas, padidėjusio parcialinio (dalinio) deguonies slėgio (PaO_2) arteriniame kraujyje vengimas ir fizioterapija. Laikantis šių principų, mirtingumas nuo poliomieliu sumažėjo iki 25 procentų [1,5]. Sėkminga gydymo patirtis įkvėpė B. Ibsen – 1953 m. liepos mėn. Kommunehospitalet ligoninėje (Kopenhaga) jis įsteigė pirmąjį intensyvosios terapijos skyrių (ITS) (angl. Intensive care unit, ICU) pasaulyje [3,4]. Sukurtų vakcinų pagalba (1955 m. J. Salk ir 1961 m. A. Sabin) poliomieliu epidemija buvo suvaldyta, o teigiamo slėgio mechaninė ventilacija tapo klinikinės praktikos standartu [1].

Mechaninė ventilacija. 1928 m. Harvardo universiteto profesorius C. Drinker (1894–1972) ir jo kolega Louis A. Shaw (1886–1940) pristatė neigiamo slėgio ventiliatorių, geriau žinomą kaip „geležiniai plaučiai“ arba Drinker ventiliatorius [1]. 1931 m. John H. Emerson (1906–1997 m.) sukūrė pigesnę, lengvesnę ir tylesnę ventiliatoriaus prototipą, kuris buvo naudojamas ūminio kvėpavimo nepakankamumo gydymui poliomieliu epidemijos metu [6].

Šiuolaikinių ventiliatorių pradininku laikomas švedų chirurgas Knut H. Giertz. Jis, bendradarbiaudamas su otolaringologu P. Frenckner, sukūrė endotrachėjinius ir endobronchinius vamzdelius bei pristatė spiropulsatoriaus, oru varomo ventiliatoriaus, idėją [1,7]. Tačiau spiropulsatorius nebuvo prieinamas Danijoje. Tai paskatino danų anesteziologą Ernst

T. Morch (1908–1996) sukurti pirmąjį kliniškai patvirtintą teigiamo slėgio ventiliatorių, kuris buvo reguliariai naudojamas krūtinės chirurgijoje. Chirurgams ir anesteziologams pripažinus automatinių ventiliatorių pranašumus, buvo sukurti ir kiti aparatai (Morch, Bennett, Bird „Mark 4“) [1].

Sepsis. Tai gyvybei grėsminga būklė, kai dėl sutrikusio organizmo atsako į infekciją žalojami audiniai bei organai ir sukeliama organų disfunkcija [8]. XIX a. viduryje atrasti anestetikai paskatino chirurgijos kaip specialybės raidą, tačiau sepsis išliko viena dažniausių mirties priežasčių pooperaciniu laikotarpiu [1,9]. 1865 m. anglų chirurgas Joseph Lister (1827–1912), perskaitęs L. Pasteur veikalą, susipažino su bakterijų teorija (angl. Germ theory) ir suprato, kad geriausias būdas išvengti pooperacinių infekcijų – sunaikinti mikroorganizmus, jiems dar nepatekus į atvirą žaizdą. Šiam tikslui chirurgas naudojo karbolio rūgšties tirpalą: 1861–1865 m. pacientų mirtingumas po amputacijos siekė 40–50 proc., tačiau 1869 m. šis skaičius sumažėjo iki 15 procentų. Antiseptikos pradininku laikomas J. Lister taip pat pabrėžė ir naujų metodų, tokių kaip instrumentų sterilizacija ir rankų plovimas, svarbą [1].

Naujausi sepsio ir sepsinio šoko diagnostikos kriterijai pateikti 2016 m. atnaujintame Trečiajame tarptautiniame sutarime (Sepsis–3) [8]. Esminis šio sutarimo skirtumas – siekis kuo anksčiau pastebėti infekcijos sukeltus organų funkcijų sutrikimus. Šiame sutarime atsakyta „sunkus sepsis“ termino, tačiau infekcija išlieka pagrindine sepsio ir sepsinio šoko priežastimi (1 lentelė) [10,11].

Vis dėlto senstanti visuomenė, centrinės venos ir šlapimo pūslės kateterių naudojimas, ilgalaikė mechaninė ventilacija ir imunosupresinis gydymas lemia tai, kad sepsis išlieka viena pagrindinių mirties priežasčių ir šių laikų ITS. 2020 m. paskelbtos metaanalizės duomenimis, sergamumas sepsiu siekia 189 atvejus 100 000 gyventojų

1 lentelė. Sepsio diagnostinių kriterijų pokyčiai [10].

Sepsis–1 (1991 m.)	Sepsis–2 (2001 m.)	Sepsis–3 (2016 m.)
Sepsis – sisteminė uždegimio atsako reakcija (≥ 2 iš 4 požymių) į kliniškai aiškia infekcija	Sepsis – patvirtinta arba įtariama infekcija ir su ja susiję bendrieji klinikiniai ir uždegiminiai kraujo rodikliai	
Sunkus sepsis – sepsis, komplikavęsis organų funkcijų sutrikimu, hipoperfuzija ar hipotenzija. Hipoperfuzija gali pasireikšti, bet neapsiriboti hiperlaktatemija, oligurija ar psichinės būklės sutrikimais	Sunkus sepsis – sepsis, komplikavęsis organų funkcijų, hemodinamikos arba audinių perfuzijos sutrikimais	Sepsis – sutrikusio organizmo atsako į infekciją sukelti gyvybei pavojingi organų funkcijų sutrikimai (SOFA ≥ 2 balų atsiradusių dėl infekcijos)
Sepsinis šokas – sepsis kartu su arterine hipotenzija, išliekančia tinkamai koregavus skysčių balansą	Sepsinis šokas – sepsis kartu su arterine hipotenzija, išliekančia tinkamai koregavus skysčių balansą (nesant kitų hipotenziją sukėlusių priežasčių)	Sepsinis šokas – sepsio sukelti kraujotakos, ląsteliniai ir metaboliniai sutrikimai, kai reikalinga vazopresorių infuzija pasiekti vidurinę arterinį kraujo spaudimą ≥ 65 mmHg ir laktatas kraujyje > 2 mmol/l

(Lietuvoje 2,53 atv./1000 gyv., 2020 m., Higienos instituto duomenys), o mirtingumas ITS – 41,9 procento [12–14]. Siekiant sumažinti mirtingumą ir pagerinti ITS gydytų pacientų priežiūrą, 2021 m. Surviving Sepsis Campaign paskelbė atnaujintas sepsio ir sepsinio šoko gydymo gaires [15].

Antibiotikai. Šiuolaikinės antibiotikoterapijos pradininku laikomas britų biologas ir farmakologas Alexander Fleming (1881–1955), kuris 1928 m. rugsėjo mėn. atrado peniciliną. Jis pastebėjo, kad bakterijų rezistentiškumas susijęs su nepakankama vaisto koncentracija arba vartojimo trukme ir nurodė neskirti penicilino, nesant tinkamos diagnozės. Fiziologas H. Florey, perskaitęs A. Fleming publikaciją apie antibakterines penicilino savybės, kartu su mokslininkų grupe 1940 m. sukūrė penicilino gryninimo metodą – po penkerių metų buvo pradėta masinė gamyba. Už pasiekimus

medicinos srityje 1945 m. A. Fleming, H. Florey ir E. Chain (chemikas) apdovanoti Nobelio premija [1].

Vazopresoriai ir inotropai. 1886 m. gegužės mėn. Niujorko medicinos žurnale W. Bates aprašė antinksčių gaminamos medžiagos atradimą. Siekdamas nustatyti belatakųjų liaukų gydomąjį poveikį akims, 1894 m. jis atrado stiprias, hemostazines suprarenalinės kapsulės vandeningo skysčio savybes. Po metų lenkų fiziologas N. Cybulski kartu su W. Szymonowicz nustatė, kad antinksčiai išskiria medžiagas, didinančias kraujospūdį, tačiau jų neįvardino. 1897 m. amerikiečių farmakologas ir biochemikas J. Abel šias medžiagas pavadino epinefrinu. 1901 m. japonų mokslininkas J. Takamine vėl identifikavo junginį, jį užpatentavo ir pavadino adrenalinu. Dėl šios priežasties egzistuoja du pavadinimai – adrenalinas ir epinefrinas [1].

2 lentelė. Sergančiųjų ūminėmis širdies ir kraujagyslių ligomis skirstymas į tris lygius, pagal jų stebėsenos ir priežiūros reikalavimus [31].
IF – išstūmimo frakcija, *ŠN* – širdies nepakankamumas, *DŠN* – dešinosios širdies pusės *ŠN*, *ŪMI* – ūminis miokardo infarktas, *STEMI* – *MI* su *ST* pakilimu, *NSTEMI* – *MI* be *ST* pakilimo, *PKI* – perkutaninė koronarinė intervencija.

	1 lygis	2 lygis	3 lygis
Ūminės būklės, veikiančios kaip modifikatoriai	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ūminis <i>ŠN</i>, kai dominuojanti klinikinė išraiška yra venų užsikimšimas ◆ Ventrikulinė tachiaritmija be hemodinamikos komplikacijų 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ūminis <i>ŠN</i>, kai dominuojanti klinikinė išraiška yra hipoperfuzija ◆ Ūminis inkstų nepakankamumas su oligurija ◆ Būklė (sepsis, dešiniojo skilvelio disfunkcija, kt.), reikalaujanti intraveninės vazopresorių infuzijos ◆ Širdies aritmija su <i>ŠN</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Kardiogeninis šokas ◆ Širdies sustojimas ir koma ◆ Ventrikulinė tachikardija ar fibriliacija su elektros šoku
Ūminiai koronariniai sindromai	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Nekomplikuotas <i>STEMI</i> po pirminio priėmimo kateterizacijos laboratorijoje ir sėkmingos reperfuzijos ◆ Mažos rizikos 1 tipo <i>NSTEMI</i> prieš perkeliant į kateterizacijos laboratoriją ◆ 2 tipo <i>NSTEMI</i> – be komplikacijų 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ <i>PKI</i> išeminė komplikacija ◆ Ūminis <i>STEMI</i> be arba su nesėkminga reperfuzija ◆ Didelės rizikos <i>NSTEMI</i> prieš <i>PKI</i> ◆ <i>NSTEMI/STEMI</i> komplikuotas staziniu <i>ŠN</i> - be šoko 	
Ūminės kardiovaskulinės patologijos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ūminis <i>ŠN</i>, plaučių edema ir didelis sistolinis spaudimas ◆ Ūminė III laipsnio atrioventrikulinė blokada ◆ Prieširdžių virpėjimas ar supraventrikulinės aritmijos, pasunkintos <i>ŠN</i> ◆ Mioperikarditas be komplikacijų ◆ Miokarditas ar nėščųjų kardiomiopatija, nėra ar minimalus <i>IF</i> pakitimas ◆ Plati plaučių embolija – nedidelės rizikos ◆ Komplikauta mitralinio vožtuvo stenozė ◆ Pacientai po struktūrinių arba endovaskulinių intervencijų 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ūminė plaučių edema su žemu arteriniu spaudimu ◆ Nėščųjų kardiomiopatija arba miokarditas su sumažėjusia <i>IF</i>, be <i>ŠN</i> požymių ◆ Pirminė plaučių hipertenzija su <i>DŠN</i> ◆ Didelės rizikos plaučių embolija, kai gali būti arba yra reikalinga trombolizė ◆ Nekomplikuota B tipo aortos disekacija ◆ Širdies tamponada ◆ Aortos stenozė su <i>ŠN</i> – pirminis gydymas ◆ Ūminė mitralinė regurgitacija su <i>ŠN</i> – pirminis gydymas 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Pacientas po širdies persodinimo, esant ūminio atmetimo ir kairiojo skilvelio disfunkcijos įtarimui ◆ ŪMI mechaninė komplikacija ◆ A tipo aortos disekacija ◆ Ūminė vožtuvo protezo trombozė su arba be <i>ŠN</i> ◆ Ūminis endokarditas su <i>ŠN</i> ◆ Ūminė aortos regurgitacija su <i>ŠN</i> ◆ Bet kokia būklė, kuriai taikoma 2 lygio priežiūra ir kuri greitai nereaguoja į gydymą, nestabilizuojasi ar negerėja

Kardiopulmoninio gaivinimo tėvu tituluojamas austrų anesteziologas Peter J. Safar (1924–2003). Jis pabrėžė, kad atviri kvėpavimo takai ir kvėpavimas yra užtikrinami atlošiant galvą atgal, atveriant burną ir atliekant dirbtinį kvėpavimą. Šiems gaivinimo veiksams buvo suteikti pavadinimai: „A“ (angl. Airway) ir „B“ (angl. Breathing), o sujungęs juos su išoriniu širdies masažu, „C“ (angl. Circulation), 1956 m. P. Safar pristatė kardiopulmoninio gaivinimo (angl. Cardiopulmonary resuscitation, CPR) algoritmą. P. Safar siekė populiarinti procedūrą visame pasaulyje ir, bendradarbiaudamas su Norvegijos įmone, sukūrė pirmąjį CPR mokymams skirtą manekėną – „Resusci Anne“ [1].

1958 m. Baltimorės miesto ligoninėje (dabar – Johns Hopkins Bayview Medical Centre) P. Safar įsteigė pirmąjį intensyviosios terapijos skyrių JAV, 1961 m. Pitsburgo universitete įkūrė anesteziologijos katedrą bei pirmąją pasaulyje kritinių būklių medicinos programą, o kiek vėliau pristatė ir pirmąją paramedikų tarnybą JAV (angl. Pittsburgh's Freedom House Enterprise Ambulance Service) [1,16–19]. 1966 m., kai dėl *status asthmaticus* sukkelto anoksinio smegenų pažeidimo mirė vienuolikmetė P. Safar duktė, gydytojas pradėjo domėtis kardiopulmoniniu ir smegenų gaivinimu (angl. Cardiopulmonary cerebral resuscitation, CPCPR) bei terapine hipotermija [1,20]. Tai neuroprotektinis gydymo metodas, rekomenduojamas siekiant sumažinti hipoksinio smegenų pažeidimo riziką ir pagerinti pacientų išgyvenamumą po širdies sustojimo. 1970 m. P. Safar su kolegomis įkūrė Kritinių būklių medicinos draugiją (angl. The Society of Critical Care Medicine, SCCM) ir, baigdamas antrojo SCCM prezidento kadenciją (1972–1973 m.), kritinių būklių mediciną apibrėžė kaip gaivinimo, skubiosios pagalbos ir intensyviosios terapijos triadą [21]. Už pasiekimus medicinos

srityje P. Safar tris kartus nominuotas Nobelio premijai [1].

Hemodinamikos stebėseną. Plaučių arterijos kateterio (PAK) sukūrimo garbe dalinasi kardiologai Harold J. C. Swan (1922–2005) ir William Ganz (1919–2009) [1]. 1970 m. Naujosios Anglijos medicinos žurnale (angl. New England Journal of Medicine) pristatytas Swan-Ganz kateteris buvo laikomas hemodinamikos stebėjimo aukšiniu standartu ir yra naudojamas invazyviam širdies minutinio tūrio (ŠMT) bei spaudimų širdies ertmėse vertinimui. Vis dėlto XX a. pabaigoje pasirodžiusios publikacijos pateikė kontroversiškus PAK taikymo rezultatus. Remiantis 1988-1998 m. tyrimo duomenimis (7310 tiriamųjų), jei APACHE II (angl. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) – ūminių fiziologinių ir lėtinių ligų įvertinimo skalės bendra balų suma yra ≤ 24 balai, PAK mirštamumą padidina, jei APACHE II >31 – nežymiai sumažina [22]. Kita randomizuota studija (1944 tiriamųjų, ≥ 60 m.) atskleidė, kad nepriklausomai nuo Swan-Ganz kateterio naudojimo, – ligonių mirštamumas yra vienodas (7,8% PAK gr. vs 7,8% kontrolinė gr.), o PAK yra susijęs su dažnesnėmis oro embolijomis (8 PAK gr. vs 0 kontrolinė gr.) [23]. Mokslinių tyrimų rezultatai leido padaryti išvadą, kad Swan-Ganz kateteris didelės rizikos chirurginiams ar kritinės būklės ligoniams neturi privalumų (lyginant su standartiniu gydymu), todėl per dešimtmetį PAK naudojimas sumažėjo trigubai (1999 m. 6,28 PAK 1000 apsilankymų vs 2013 m. 2,02 PAK 1000 apsilankymų, $p < 0,001$) [24]. Swan-Ganz kateteris gali sukelti plaučių arterijos plyšimą, trombozę, dešiniojo prieširdžio trombozę, sepsį, vidinės jugularinės, subklavinės venos stenozę arba trombozę, aritmijas, elektromechaninę disociaciją, dešinėsios pusės infekcinę endokarditą [25,26].

Defibriliacija. Elektrinė širdies defibriliacija ir kardiover-

3 lentelė. Intensyvios kardiologijos skyrių techniniai pajėgumai ir kompetencija [31].

LEKS – laikinas elektrokardiostimuliatorius; IABK – intraaortinė balioninė kontrapulsacija; KSPP – kairįjį skilvelį pavaduojantis prietaisas; BiVAD (angl. Biventricular assist device) – abu širdies skilvelius pavaduojanti sistema.

I lygio IKS Bazinės intensyvios širdies ir kraujagyslių terapijos skyrius	II lygio IKS Pažengusios intensyvios širdies ir kraujagyslių terapijos skyrius	III lygio IKS Širdies ir kraujagyslių reanimacijos skyrius
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Neinvazinė klinikinė visų parametru stebėseną ◆ 24/7 echokardiografija ir krūtinės ląstos ultragarsas ◆ Tiesioginė kardioversija ◆ Neinvazinis ventiliavimas ◆ Laikinas transkutaninis stimuliavimas ◆ Krūtinės ląstos drenavimas ◆ Mitybos palaikymas ◆ Fizioterapija skyriuje 	Kaip ir I lygio IKS plius: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Ultragarsinis centrinės venos kateteris ◆ Perikardocentėzė ◆ LEKS ◆ Transezofaginė echokardiografija ◆ Plaučių arterijos kateteris/dešinėsios širdies kateterizacija ◆ Perkutaninis kraujotakos palaikymas (IABK, mechaninis kraujotakos palaikymas) ◆ Tikslinės temperatūros stebėjimas (daugelyje centrų) 	Kaip ir II lygio IKS, plius: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Ekstrakorporinis gyvybės palaikymas ◆ Mechaninis kraujotakos palaikymas (KSPP, BiVAD) ◆ Inkstų pakaitinė terapija ◆ Mechaninis ventiliavimas

sija – tai širdies paveikimas vienkartiškai trumpu elektros impulsu, siekiant atkurti normalų širdies ritmą. Kardioversijos metu energijos perdavimas sinchronizuojamas su QRS kompleksu, o defibriliacijos metu elektros srovė pereina širdį bet kurioje širdies elektrinio ciklo vietoje ir yra efektyviausias skilvelių virpėjimo, skilvelių plazdėjimo ir hemodinamiškai nestabilios skilvelių tachikardijos gydymo metodas [27].

JAV mokslininkas William B. Kouwenhoven (1886–1975) su bendradarbiais 1950 m. pagamino pirmą portatyvinių išorinių defibriliatorių. 1956 m. Harvardo medicinos mokyklos prof. Paul M. Zoll (1911–1999), naudodamas kintamąją elektros srovę, pirmą kartą sėkmingai defibriliavo žmogų [28]. 1961 m. lietuvių kilmės kardiologas, Nobelio taikos premijos laureatas Bernard Lown (1921–2021) pasiūlė širdies ritmo atkūrimui taikyti nuolatinės srovės iškrovas ir kiek vėliau nustatė, kad šis metodas gali būti taikomas ne tik širdies sustojimo atveju, bet ir gydant gyvybei nepavojingas aritmijas, tokias kaip prieširdžių virpėjimas. 1962 m. B. Lown įdiegė elektrinę defibriliaciją į klinikinę praktiką ir 1965 m. Bostono Peter Bent Brigham ligoninėje įkūrė vieną pirmųjų specializuotų koronarinės širdies ligos skyrių (angl. Coronary care unit) [19, 20].

Intensyvi kardiologija. 2021 m. buvo minimos 60-osios Pasaulio intensyvios kardiologijos metinės. Pirmasis pasaulyje intensyvios kardiologijos skyrius (angl. Coronary care unit, CCU) duris atvėrė 1964 m. Edinburge, Karališkojoje ligoninėje. Jo įkūrėjas, kardiologas Desmond Julian (1926–2019) siekė, kad visi stebimi pacientai būtų gydomi viename skyriuje, o medicinos personalas ir jame esanti

įranga parengta kritinei situacijai. 1961 m. liepos mėn. Britų krūtinės chirurgų draugijai (angl. British Thoracic Society) D. Julian pristatė keturis šio skyriaus principus: 1) nuolatinis elektrokardiografinis stebėjimas; 2) nedelsiant pradedamas kardiopulmoninis gaivinimas ir defibriliacija; 3) personalas, apmokytas dirbti su specializuota įranga; 4) kvalifikuoti slaugytojai, turintys teisę savarankiškai pradėti gaivinimą [12]. Nustatyta, kad po CCU įkūrimo mirtingumas nuo ūmaus miokardo infarkto (ŪMI) sumažėjo dvigubai: nuo 30–40 proc. XX a. 6-ajame iki 15–20 proc. 8-ajame dešimtmetyje, o pagrindinę ŪMI mirties priežastį – aritmijas, pakeitė skilvelių nepakankamumas [12]. Remiantis pirmuoju CCU modeliu, intensyvios kardiologijos skyriai (IKS) (angl. Intensive cardiovascular care unit, ICCU) netrukus buvo atidaryti ir kitose ligoninėse. [30] Intensyvi kardiologinė terapija nominuota kaip vienas reikšmingiausių XX a. kardiologijos proveržių.

Kauno klinikose atskiras Kardiologinės reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyrius (KRITS) įsteigtas 1977 m. Vilniaus universiteto ligoninėje (VUL) Santaros klinikose Kardiologinės reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyrių 1991 m. kovo 8 d. įsteigė akademikas, profesorius A. Laucevičius. 2006 m. Intensyvios kardiologijos, reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje atlikta pirmoji trombolizė Lietuvoje. Nuo 2009 m. kardiogeninio šoko gydymui pradėta taikyti ekstrakorporinė membraninė oksigenacija (EKMO), o nuo 2011 m. po užsitęsusio pacientų gaivinimo taikoma terapinė hipotermija.

Daugianacionalinės darbo grupės dėka Intensyvios šir-

4 lentelė. Techniniai pajėgumai ir kompetencija, kurie turėtų būti prieinami ligoninėje [31].

CVK – centrinės venos kateteris; ŪKS – ūminis koronarinis sindromas; ŠN – širdies nepakankamumas; PKI – perkutaninė koronarinė intervencija; KT – kompiuterinė tomografija; MRT – magnetinio rezonanso tomografija.

I lygio IKS	II lygio IKS	III lygio IKS
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Skubiosios pagalbos skyrius ◆ KT skeneris ◆ Transezofaginė echokardiografija ◆ Paliatyviosios slaugos programa ◆ Ultragarinis CVK ◆ Rentgeno sistema fluoroskopijai netoli skyriaus ◆ 24/7 krūtinės rentgenografai ◆ 24/7 KT angiografija ◆ 24/7 kraujo dujų tyrimas ◆ 24/7 biologiniai žymenys: ŪKS ◆ 24/7 biologiniai žymenys: ūminis ŠN ◆ 24/7 biologiniai žymenys: krešėjimas ir trombozė ◆ 24/7 biologiniai žymenys: inkstų ir kepenų funkcija/nepakankamumas 	<p>Kaip ir I lygio IKS plius:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 24/7 PKI ◆ Stimulatoriai, širdies ir kraujagyslių resinchronizacijos terapijos programa ◆ Implantuojamųjų kardioverterių fibriliatorių programa ◆ Abliacijos terapijos programa ◆ Inkstų funkcijos palaikymo terapija ◆ Širdies ir kraujagyslių MRT ◆ Gydymas po širdies sustojimo ◆ Neuromonitoringas prognostiniam vertinimui ◆ Endomiokardo biopsija 	<p>Kaip ir II lygio IKS plius:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Visokeriopa širdies ir kraujagyslių chirurgija (vainikinės arterijos šuntavimo operacija; chirurginis ūminio aortos, vožtuvų ir kitų širdies ir kraujagyslių sistemos elementų sutrikimų gydymas) ◆ Intervencinė kraujagyslių radiologija, įskaitant sudėtingų aortos disekcijų gydymo patirtį, embolizacija ir neuro intervencinė radiologija ◆ Bet kokios perkutaninės struktūrinės širdies intervencijos, valvuloplastika ir transkateterinis aortos vožtuvo implanta-vimas ◆ Donorų organų ir transplantacijos programa

dies ir kraujagyslių terapijos asociacija (angl. The Acute Cardiovascular Care Association, ACCA) 2018 m. paskelbė atnaujintą 2005 m. poziciją dėl širdies ir kraujagyslių intensyviosios terapijos organizavimo [31]. Senstanti visuomenė, didelio jautrumo troponinų atradimas ir platus jų naudojimas padidino miokardo infarkto be ST segmento pakilimo (angl. Non-ST-Elevation Myocardial Infarction, NSTEMI) diagnozavimo dažnumą bei intensyvios kardiologinės terapijos priežiūros poreikį [4,12]. Šių laikų IKS gydomi pacientai, kuriems diagnozuojamas ūminis koronarinis sindromas (ŪKS), širdies nepakankamumo (ŠN) paūmėjimas, kardiogeninis šokas (KŠ), sunki širdies vožtuvų liga, ypač endokarditas, ventrikulinė aritmija, vidutinės ir didelės rizikos plaučių arterijos tromboembolija, širdies tamponada, aortos disekacija, širdies sustojimas bei įtrogeninės komplikacijos [31].

Skiriami trys IKS lygiai. I lygio IKS gydomi ūminėmis širdies ir kraujagyslių ligomis (ŠKL) sergantys pacientai, kurių priežiūros dėl didesnės būklės pablogėjimo rizikos, reikalingų papildomų priemonių, specializuotos kompetencijos arba aukštesnio lygio stebėsenos negalima užtikrinti bendrosios kardiologijos skyriuje (2 lentelė). II lygio IKS priskiriami ūminėmis ŠKL sergantys pacientai, kurių rizika reikalauja pažangesnės stebėsenos nei I lygyje (invazinė arterinio kraujospūdžio kontrolė, laikinas elektrokardiostimulatorius, ilgalaikė vaistų infuzija, intraaortinė balioninė kontrapulsacija). III lygio IKS priklauso KŠ, reikalaujantis išplėstinio širdies ir kraujagyslių sistemos palaikymo, ir (arba) ūminės ŠKL, reikalaujančios invazinės mechaninės ventiliacijos, pakaitinės inkstų terapijos ir (arba) ekstrakorporinio gyvybės palaikymo [31]. Skubiosios medicinos pagalbos srityje patologijų skirstymas pagal rizikos ir priežiūros lygį padėjo geriau suprasti pacientų būklės valdymo etapus, veiksmingiau paskirstyti išteklius ir pagerinti gydymo baigties rezultatus, įskaitant mirtingumą ir hospitalizavimo laikotarpį. Toliau pateikiamas detalesnis IKS aprašymas.

I lygio IKS daugiausia dėmesio skiriama pacientams, kuriems diagnozuojamas ŪKS, esant staziniam ŠN be šoko (arba greitai sveikstantiems, esant mažam ŠMT), gyvybei nepavojingoms aritmijoms. Didžioji dalis I lygio pacientų yra stabilios būklės. Šiuose skyriuose turi būti užtikrinta neinvazinė gyvybinių funkcijų stebėseną, gali būti taikomas specifinis pacientų stebėjimas po struktūrinių ir endovaskulinių intervencijų. I lygio IKS vadovauja gydytojas kardiologas. Jei skyriuje yra ≤ 12 lovų, vienas gydytojas gydo šešis, jei > 12 lovų – aštuonis pacientus. Viena slaugytoja prižiūri iki keturių pacientų. Esant poreikiui, I lygio IKS 24 val. per parą atliekamos echokardioskopijos (3 lentelė). Kvėpavimo nepakankamumo atveju taikoma neinvazinė ventiliacija, esant mažam ŠMT skiriami inotropai, o širdies sustojimo atveju nedelsiant pradedamas paciento gaivinimas.

I lygio IKS skyriai, esantys didesnes technines galimybes turinčiose ligoninėse, gali priimti pacientus, kuriems atlikta perkutaninė koronarinė intervencija (PKI). Jei optimalus gydymas neveiksmingas arba reikalingas pažangesnis gydymas, pacientai turėtų būti perkelti į II, III lygio IKS arba į vietinį bendrą ITS [31].

II lygio IKS skyriuose gydomi I ir II lygio sunkios būklės arba didelės rizikos pacientai, sergantys ŠN ir (ar) ūminėmis ar lėtinėmis širdies ligomis, esant mažam ŠMT. Dažniausiai II lygio IKS yra miokardo infarkto su ST segmento pakilimu (angl. ST-Elevation Myocardial Infarction, STEMI) centras. Šiuose skyriuose atliekama visa invazinė ir neinvazinė stebėseną, prieinami kai kurie pažangesni metodai, įskaitant invazinę ventiliaciją ir mechanines kraujotaką palaikančias priemones (MKPP). Ligoninėje, kurioje yra II lygio IKS, turi būti visą parą veikianti kateterizacijos laboratorija (4 lentelė). II lygio IKS vadovauja širdies ir kraujagyslių intensyviosios terapijos specialistas, baigęs specialius mokymus. Slaugytojų ir pacientų santykis gydant II lygio ūmines ŠKL 1:2 arba 1:3 [31]. II lygio IKS turi turėti bent 6 lovas. Galimi skaičiavimai: 4–5 lovos 100 000 gyventojų arba 10 IKS lovų 100 000 apsilankymų gydymo įstaigos skubiosios pagalbos skyriuje (angl. Emergency department, ED) per metus. Remiantis registro centro duomenimis, 2022 m. Vilniaus m. užregistruota 592 389 gyventojų, todėl yra reikalinga 30 lovų (šiuo metu VUL Santarų klinikų KRITS yra 24 lovos). Atsižvelgiant į pacientų priežiūros poreikį, II lygio IKS skyrius dalyvauja priimant sprendimus dėl pacientų persikirstymo į kitus šalyje esančius centrus. Pacientų perkėlimą į III lygio IKS reikia apsvaistyti, jei nėra teigiamos jų būklės dinamikos arba po paskirto pradinio gydymo progresuoja toliau, reikalinga specifinė intervencija (pvz., skubi širdies vožtuvų ar koronarinių arterijų operacija, EKMO taikymas) [31].

III lygio IKS skirti ūminėmis širdies ligomis sergantiems pacientams, kuriems gali prireikti invazinės mechaninės ventiliacijos, pakaitinės inkstų terapijos, EKMO arba skubios širdies operacijos. Šiuose skyriuose turi būti prieinamos MKPP, kurios padeda palaikyti širdies ir kraujagyslių sistemos veiklą bei gydyti pacientus pacientus po širdies sustojimo ar išsivysčius refrakteriniam šokui. Vėliau pacientai perkeltami į ekstrakorporinį gyvybės palaikymo (angl. Extracorporeal Life Support, ECLS) centrą. III lygio IKS vadovauja širdies ir kraujagyslių intensyviosios terapijos specialistas, turintis pripažintą kvalifikaciją ir tinkamą patirtį. Taip pat atsiranda alternatyva kartu vadovauti kardiologui ir intensyviosios terapijos gydytojui. Slaugytojų ir pacientų santykis gydant III lygio ūmines ŠKL 1:1 arba 1:2. II ir III lygio IKS turėtų veikti kaip greitojo reagavimo konsultacijų centrai, organizuoti taip, kad galėtų konsultuoti ligonines, kuriose nėra kardiologijos skyrių arba PKI galimybių [31].

Intensyvi kardiologinė terapija yra santykinai nauja specialybė. Ši rekomendacija nacionaliniu lygmeniu dar neįgyvendinta visose Europos šalyse, todėl daugelis šiuo metu IKS dirbančių kardiologų neturi nacionaliniu lygiu patvirtinto specialiojo širdies ir kraujagyslių intensyviosios terapijos išsilavinimo. Kompetencijos, reikalingos įgyti šią specialybę, apibrėžtos ACCA mokymo programoje [32]. Joje nurodoma, kad per visą mokymosi laikotarpį gydytojas turėtų baigti 21 mėn. trukmės intensyviosios terapijos kursą, kurį sudaro: mažiausiai 3 mėn. bendrosios intensyviosios terapijos, 6 mėn. intensyvios širdies ir kraujagyslių terapijos (kaip praktinė bendrosios kardiologijos mokymo dalis) ir 12 mėn. kitų subspecialybinių mokymų. Paliatyviosios pagalbos teikimas – kita svarbi šių mokymų dalis. ACCA mokymo programa turėtų būti laikoma optimaliu, o ne minimaliu standartu [31,32].

Išvados

1. Medicinos mokslo pažanga intensyviosios terapijos srityje reikšmingai pagerino kritinės būklės bei ūminėmis širdies ir kraujagyslių ligomis sergančių pacientų gydymo baigtį.

2. Intensyvi kardiologinė terapija nominuota kaip vienas svarbiausių XX a. kardiologijos pasiekimų.

Literatūra

- Rosengart MR. Critical care medicine: landmarks and legends. *Surg Clin North Am* 2006;86(6):1305-1321. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2006.09.004>
- Wunsch H. The outbreak that invented intensive care. *Nature* 2020;10.1038/d41586-020-01019-y. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01019-y>
- Reisner-Sénéral L. The birth of intensive care medicine: Björn Ibsen's records. *Intensive Care Med* 2011;37(7):1084-1086. <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2235-z>
- Kelly FE, Fong K, Hirsch N, Nolan JP. Intensive care medicine is 60 years old: the history and future of the intensive care unit. *Clin Med (Lond)* 2014;14(4):376-379. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.14-4-376>
- Vincent JL, Thijs L, Cerny V. Critical care in Europe. *Crit Care Clin* 1997;13(2):245-254. [https://doi.org/10.1016/S0749-0704\(05\)70307-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0704(05)70307-9)
- Dhawan N. Philip Drinker versus John Haven Emerson: Battle of the iron lung machines, 1928-1940. *J Med Biogr* 2020;28(3):162-168. <https://doi.org/10.1177/0967772017733680>
- Ball C, Westhorpe RN. The first anaesthetic ventilators. *Anaesth Intensive Care* 2012;40(3):381-382. <https://doi.org/10.1177/0310057X1204000301>
- Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315(8):801-810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
- Hamilton D. The nineteenth-century surgical revolution--anti-sepsis or better nutrition? *Bull Hist Med* 1982;56(1):30-40.
- Vosylius S., Nekrašienė M. Sepsis - infekcijos sukelti organų funkcijų sutrikimai, pavojingi gyvybei. *Liet Chir*, 2018; 17(1-2):9-16. <https://doi.org/10.15388/LietChirur.2018.1-2.11736>
- Adukauskienė D., Stankūnaitė J., Navickaitė S. Pasaulinė sepsio diena 2016: sepsio ir sepsinio šoko diagnostikos naujienos pagal trečiąjį tarptautinį sutarimą (Sepsis-3). *Sveikatos mokslai*, 2017; 26(6):173-7. <https://doi.org/10.5200/sm-hs.2016.112>
- Morrow DA, Fang JC, Fintel DJ, et al. Evolution of critical care cardiology: transformation of the cardiovascular intensive care unit and the emerging need for new medical staffing and training models: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2012;126(11):1408-1428. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31826890b0>
- Fleischmann-Struzek C, Mellhammar L, Rose N, et al. Incidence and mortality of hospital- and ICU-treated sepsis: results from an updated and expanded systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2020;46(8):1552-1562. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06151-x>
- https://stat.hi.lt/default.aspx?report_id=168
- Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* 2021;47(11):1181-1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>
- Acierno LJ, Worrell LT. Peter Safar: father of modern cardiopulmonary resuscitation. *Clin Cardiol* 2007;30(1):52-54. <https://doi.org/10.1002/clc.20042>
- Profiles in Diversity - Peter Safar, MD. 2011. <https://www.anesthesiology.pitt.edu/news/profiles-diversity-peter-safar-md>
- Steele B. Obituary: Peter J. Safar. *Feature* 2003; 36(1) <https://www.utimes.pitt.edu/archives/?p=42298>
- Lenzer J. Peter Josef Safar. *BMJ* 2003;327(7415):624. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7415.624>
- Kochanek PM, Drabek T, Tisherman SA. Therapeutic hypothermia: the Safar vision. *J Neurotrauma* 2009;26(3):417-420. <https://doi.org/10.1089/neu.2008.0612>
- Safar P. Critical care medicine-quo vadis? *Crit Care Med* 1974;2(1):1-5. <https://doi.org/10.1097/00003246-197401000-00001>
- Chittock DR, Dhingra VK, Ronco JJ, et al. Severity of illness and risk of death associated with pulmonary artery catheter use. *Crit Care Med* 2004;32(4):911-915. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000119423.38610.65>
- Sandham JD, Hull RD, Brant RF, Knox L, Pineo GF, Doig CJ, Laporta DP, Viner S, et al. A randomized, controlled trial of the

- use of pulmonary-artery catheters in high-risk surgical patients. *N Engl J Med* 2003;348(1):5-14.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa021108>
24. Ikuta K, Wang Y, Robinson A, Ahmad T, Krumholz HM, Desai NR. National Trends in Use and Outcomes of Pulmonary Artery Catheters Among Medicare Beneficiaries, 1999-2013. *JAMA Cardiol* 2017;2(8):908-913.
<https://doi.org/10.1001/jamacardio.2017.1670>
25. Marik PE. Obituary: pulmonary artery catheter 1970 to 2013. *Ann Intensive Care* 2013;3(1):38.
<https://doi.org/10.1186/2110-5820-3-38>
26. Navas-Blanco JR, Vaidyanathan A, Blanco PT, Modak RK. CON: Pulmonary artery catheter use should be forgone in modern clinical practice. *Ann Card Anaesth* 2021;24(1):8-11.
https://doi.org/10.4103/aca.ACA_126_19
27. Brazdžionytė J., Stanaitienė G., Ablonskytė-Dudonienė R. Elektrinė širdies defibriliacija ir kardioversija. *Medicina*, 2005; 41(10)
28. Zoll PM, Linenthal AJ, Gibson W, Paul MH, Norman LR. Termination of Ventricular Fibrillation in Man by Externally Applied Electric Countershock. *N Engl J Med* 1956;254(16):727-732.
<https://doi.org/10.1056/NEJM195604192541601>
29. Martinonytė A., Šerpytis P., Alpert J., Laucevičius A. Bernardas Lownas: lietuvių kilmės defibriliatoriaus išradėjas ir Nobelio taikos premijos laureatas. *Sveikatos mokslai*, 2021;31(4):178-181.
<https://doi.org/10.35988/sm-hs.2021.151>
30. World's first coronary care unit. <https://web.archive.org/web/20130310033028/http://www.bhf.org.uk/html/Worlds-first-coronary-care-unit.html>
31. Bonnefoy-Cudraz E, Bueno H, Casella G, et al. Editor's Choice - Acute Cardiovascular Care Association Position Paper on Intensive Cardiovascular Care Units: An update on their definition, structure, organisation and function. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2018;7(1):80-95.
<https://doi.org/10.1177/2048872617724269>
32. Price S, Heras M, ACCA education committee members 2012-2014. Acute Cardiovascular Care Association (ACCA) Core Curriculum. 2014. <https://www.escardio.org/static-file/Escardio/Subspecialty/ACCA/core-curriculum-ACCA-2014-FINAL.pdf>

INTENSIVE CARE MEDICINE: HISTORICAL EVENTS AND ORGANIZATION OF INTENSIVE CARDIOVASCULAR CARE UNITS

I. Rudinskaitė, P. Šerpytis

Keywords: Bjørn Ibsen, Desmond Julian, intensive care medicine, intensive cardiovascular care units, history of medicine.

Summary

The birth of intensive care medicine is associated with the 1952 poliomyelitis epidemic in Copenhagen and marks the 70th anniversary this year. First intensive care unit was established by the Danish anesthesiologist Bjørn Ibsen in 1953. A world's first coronary care unit was founded by the cardiologist Desmond Julian in Edinburgh, 1964. Furthermore, the article presents the structure of the intensive cardiovascular care unit, its criteria, and division into three levels.

Correspondence to: ievarudinskaite@gmail.com

Gauta 2022-04-04