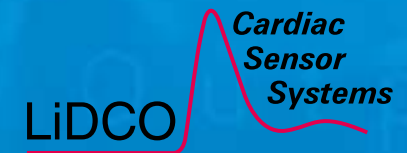


UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA

Monitor hemodynamiky LiDCO^{plus}



Bezpečnostní pokyny (viz část 3.6 – Bezpečnostní pokyny, údržba a čištění)

1. Pečlivě si přečtěte tyto bezpečnostní pokyny.
 2. Ponechte si uživatelskou příručku pro další potřebu.
 3. Všechna upozornění a varování na zařízení musí být respektována.
 4. Před připojením do elektrické zásuvky se přesvědčte, že napětí napájecího zdroje odpovídá specifikaci přístroje.
 5. Tento přístroj musí být uzemněn. Spolehlivého uzemnění lze dosáhnout pouze za předpokladu, že bude přístroj připojen ke spolehlivě uzemněné zásuvce.
 6. Používejte výhradně napájecí kabel dodaný s tímto přístrojem. V USA je to typ NEMA 5-15, SJT, s označením „Hospital Grade“.
 7. Pro doplňkové (plug-in) části přístroje musí být snadno dostupná elektrická zásuvka v blízkosti přístroje. Napájecí kabel položte tak, aby na něj nikdo nemohl šlápnout. Na napájecí kabel nepokládejte žádné předměty.
 8. Před čištěním přístroj odpojte od elektrické sítě. Používejte vlhkou utěrku. K čištění nepoužívejte tekuté ani rozprašovací čisticí prostředky.
 9. Chraňte přístroj před vlhkostí.
 10. Do jeho otvorů nesmí vniknout kapaliny. To by mohlo způsobit požár nebo úraz elektrickým proudem.
 11. Otvory v krycích panelech slouží k větrání. Přístroj se nesmí přehřívát. **TYTO OTVORY NEZAKRÝVEJTE.**
 12. Při instalaci položte přístroj na pevnou podložku. Pád může zařízení poškodit. Monitor se doporučuje instalovat na stolní stojan LiDCO nebo na samostatný mobilní stojan či speciální konzolu tak, aby byla zajištěna stabilita přístroje během jeho použití. Postupujte podle pokynů dodaných s instalační sadou, abyste zajistili správné sestavení.
 13. V době, kdy se přístroj delší dobu nepoužívá, jej odpojte od elektrické sítě, aby nedošlo k jeho poškození přechodným přepětím, a z čerpadla vyjměte baterie. Staré nebo vybité baterie mohou vytéci a poškodit přístroj. Baterie se po vybití musí bezpečným způsobem zlikvidovat v souladu s příslušnými předpisy.
 14. Používáte-li tiskárnu, informace najdete v uživatelské příručce dodané s tímto zařízením.
 15. Přístroj nikdy neotevírejte. Z bezpečnostních důvodů jej může otevřít pouze kvalifikovaný servisní technik.
 16. Pokud dojde k některé z níže uvedených situací, nechte přístroj zkontrolovat servisním technikem:
 - a. poškození napájecího kabelu, zástrčky nebo jiného kabelu;
 - b. vniknutí kapaliny do přístroje;
 - c. přístroj se dostal do vlhkého prostředí;
 - d. systém nepracuje správně nebo jej nelze zprovoznit podle pokynů v uživatelské příručce;
 - e. přístroj spadl nebo byl poškozen;
 - f. na přístroji jsou viditelné známky poškození.
 17. **PŘÍSTROJ NEPONECHÁVEJTE V NEKONTROLOVATELNÉM PROSTŘEDÍ, KDE JE TEPLOTA NIŽŠÍ NEŽ -20 °C NEBO VYŠŠÍ NEŽ 60 °C. TO BY MOHLO PŘÍSTROJ POŠKODIT.**
- Úroveň hluku v místě obsluhy podle normy IEC 704-1:1982 nepřevyšuje 70 dB(A).
- Ačkoli toto zařízení splňuje příslušné požadavky na odolnost proti elektromagnetickému rušení (EMC), může být nicméně ovlivněno jiným zařízením nebo může samo jiné zařízení ovlivňovat. Dochází-li k rušení, uživatel může zkusit odstranit jeho příčinu některým z následujících opatření:
- přemístit některé z obou zařízení a změnit jeho orientaci a nebo zvětšit odstup mezi oběma přístroji;
 - přístroj připojit do elektrické zásuvky v jiném okruhu, než do kterého je připojeno druhé zařízení;
 - požádat o radu zkušeného servisního technika.

Monitor hemodynamiky LiDCO*plus*

Obsah uživatelské příručky

1. Úvod k monitoru hemodynamiky

1. Úvod	Strana 3
---------	----------

2. Indikace, kontraindikace a varování

2.1 Indikace použití monitoru hemodynamiky LiDCO <i>plus</i>	Strana 7
2.2 Kontraindikace a varování	Strana 9
2.3 Poznámky k dávkování chloridu lithného	Strana 13

3. Provoz monitoru hemodynamiky LiDCO*plus*

3.1 Nastavení přístroje	Strana 18
3.2 Funkce obrazovek LiDCO <i>plus</i> PulseCO	Strana 23
3.3 Kalibrace přístroje LiDCO <i>plus</i> dilucí lithiového indikátoru	Strana 37
3.4 Intrathorakální objem krve	Strana 62
3.5 Odstraňování problémů	Strana 65
3.6 Bezpečnostní pokyny, údržba a čištění	Strana 80
3.7 Sériový výstup dat přístroje LiDCO <i>plus</i>	Strana 82

4. Přílohy

1. Příloha 1 Rozsah hodnot, limity, jednotky a vzorce	Strana 89
2. Příloha 2 Specifikace měření monitorem hemodynamiky LiDCO <i>plus</i>	Strana 89
3. Příloha 3 Technické specifikace monitoru hemodynamiky LiDCO <i>plus</i>	Strana 90
4. Příloha 4 Směrnice IEC 60601-1-2 a prohlášení výrobce	Strana 92
5. Příloha 5 Normální hemodynamické parametry	Strana 94
6. Příloha 6 Instalační varianty přístroje LiDCO <i>plus</i>	Strana 95
7. Příloha 7 Technická obrazovka přístroje LiDCO <i>plus</i>	Strana 97

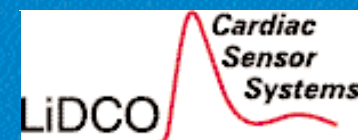
Upozornění: Federální zákony USA omezují distribuci tohoto prostředku na prodej lékařem nebo na prodej na lékařský předpis.

Prohlášení o autorských právech

LiDCO, LiDCO*plus* a PulseCO jsou ochranné známky společnosti LiDCO Ltd. Tento dokument je chráněn autorskými právy společnosti LiDCO Ltd. (1998-2006). Všechna práva vyhrazena. Společnost LiDCO Ltd. si vyhrazuje právo na změny zde popsaných výrobků bez předchozího upozornění. Žádná část této příručky nesmí být v žádné formě a žádnými prostředky reprodukována, kopírována, překládána ani přenášena bez předchozího písemného svolení společnosti LiDCO. Informace uvedené v této příručce mají být přesné a spolehlivé. Společnost LiDCO však nepřebírá odpovědnost za použití této příručky ani za porušení práv třetích stran, ke kterému by mohlo dojít v souvislosti s tímto použitím. Všechny značky a názvy zde uvedené jsou obchodními značkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

Kapitola 1

Úvod k monitoru hemodynamiky LiDCO*plus*



1. Úvod

Tato kapitola je krátkým úvodem do řízení hemodynamiky „rizikového pacienta“ a popisuje, jak monitor hemodynamiky LiDCOplus funguje. Pokyny pro provoz přístroje jsou uvedeny v kapitole 3.

1.1 Monitorování „rizikového pacienta“ – klinická příležitost

Je známo, že u „vysoce rizikových“ pacientů podstupujících chirurgický zákrok, u nichž dojde k poklesu celkové dodávky kyslíku, se zvyšuje morbidita a mortalita. Zvýšení celkové dodávky kyslíku dramaticky zlepšuje klinické výsledky u těchto pacientů. V USA je například ročně provedeno více než 30 milionů operací, z nichž 8 %, tj. 2,4 milionu operací, je považováno za „vysoce rizikové“. Vysoce riziková pacienta mají vyšší riziko úmrtí. Meta-analýza 17 studií, které hodnotily vliv perioperační optimalizace vysoce rizikových pacientů, prokázala, že na každých 100 pacientů podstupujících operaci by optimalizace vedla k záchraně 11 životů¹. Nedávná studie optimalizace, která byla zaměřena na podávání kyslíku u pacientů po operaci, rovněž prokázala významné snížení průměrné délky hospitalizace na 12 dnů a 50% snížení komplikací².

1.2 Omezení invazivního monitorování arteriálního tlaku

Invazivní monitorování arteriálního krevního tlaku se používá prakticky u všech vysoce rizikových pacientů podstupujících chirurgický zákrok, u pacientů na pooperačních jednotkách intenzivní péče i na všeobecných jednotkách intenzivní péče. Invazivní monitorování arteriálního krevního tlaku poskytuje kontinuální údaje o hemodynamice s přijatelnou úrovní rizika. Kontinuální monitorování krevního tlaku se proto využívá jako praktické časné varování v případě hemodynamických změn. Rychlé změny arteriálního tlaku jsou však většinou interpretovány jako důsledek změn systémového krevního průtoku. Bohužel výrazné změny systémové cévní rezistence, ke kterým dochází u kriticky nemocných pacientů, jsou příčinou slabé korelace mezi změnami arteriálního tlaku a krevního průtoku³. Pokud je tedy terapeutická intervence zaměřena pouze na dosažení normálního krevního tlaku, může zakrýt skrytý nízký srdeční výdej. U většiny pacientů může kombinace nízkého krevního průtoku spolu s nízkým obsahem kyslíku vést k potenciálně život ohrožujícímu kyslíkovému dluhu. U starých pacientů nebo pacientů s existujícím kardiálním postižením může být vyrovnání kyslíkového dluhu nad jejich fyziologickými rezervami. Proto je měření srdečního výdeje vyžadováno u stále rostoucí skupiny rizikových pacientů, u kterých je dnes indikováno monitorování arteriálního tlaku krve.

1.3 Monitor hemodynamiky LiDCOplus

Cílem vývoje monitoru hemodynamiky LiDCOplus bylo vytvořit nový monitor hemodynamiky, který by zobrazoval parametry krevního tlaku a zároveň změny srdečního výdeje. Možnost využít křivku krevního tlaku k měření změn krevního průtoku byla navržena již dříve mnoha autory^{4,5} a v poslední době Wesselingem⁶. Tyto metody poskytují údaje o trendu srdečního výdeje na základě kalibrace pomocí nezávislého měření srdečního výdeje, nejlépe diluční technikou. Přehled o provozu přístroje LiDCOplus s programovým vybavením PulseCO naleznete ve článku Jonase et al, 2002⁷.

Hlavním požadavkem na monitor hemodynamiky LiDCOplus byla rychlá odpověď (časné varování) na významné změny srdečního výdeje po počáteční kalibraci. To znamená, že je přístroj možné použít u pacientů, jimž je tradičně indikováno invazivní měření arteriálního tlaku, jako komplexnější způsob kontinuální nepřetržitého zobrazování parametrů tlaku. Cílem přístroje není nahradit intermitentní invazivní nebo minimálně invazivní stanovení srdečního výdeje (např. diluční lithia). Jeho účelem je spíše zvýšit přínos těchto postupů tím, že přináší jasnou indikaci, kdy provést daná měření. V těchto případech umožňuje kombinace technik kontinuálně sledovat změny krevního průtoku bez významného zvýšení rizika pro pacienta (odhlédneme-li od rizika monitorování arteriálního tlaku).

¹Special Report: Consensus Meeting: Management of the High Risk Surgical Patient. Clinical Intensive Care, September 2000; 11:1-19.

²Pearse R, Dawson D, Fawcett J, Rhodes A, Grounds RM, Bennett ED: Early goal-directed therapy after major surgery reduces complications and duration of hospital stay. A randomised, controlled trial, Critical Care, November 2005; 9(6):R687-93.

³Reinhart K. Principles and practice of SvO₂ monitoring. Intensive Care World 1988; 5:121-124.

⁴Kouchoukos NT, Sheppard LC, McDonald DA: Estimation of stroke volume in the dog by a pulse contour method. Circ Res 1970; 26:611-23.

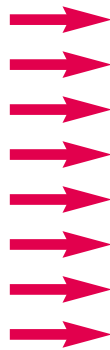
⁵Nichols WW: Continuous cardiac output derived from the aortic pressure waveform: a review of current methods. Biomed Eng 1973;8:376-9.

⁶Wesseling KH, Jansen JRC, Settels JJ et al: Computation of aortic flow from pressure in humans using a nonlinear, three-element model. Journal of Applied Physiology 1993; 74:2566-2573.

⁷Jonas M, Hett D, Morgan J, Real-time, continuous monitoring of cardiac output and oxygen delivery. Int. J. Intensive Care, Spring 2002, 9:1,33-42.

Shrnutí údajů získaných jednoduchým periferním přístupem do arteriálního řečiště

Periferní arteriální katétr



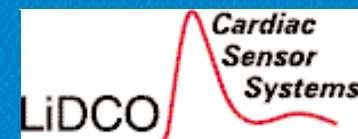
- Parametry krevních plynů
- Hemoglobin
- Saturace arteriální krve kyslíkem
- Systolický, diastolický a střední krevní tlak
- Variabilita hodnot systolického krevního tlaku, tlakové amplitudy, tepového objemu a srdeční frekvence
- Srdeční výdej pomocí diluce lithia (LiDCO)
- Intrathorakální objem krve pomocí diluce lithia (LiDCO)
- Kontinuální dodávání kyslíku a srdeční výdej pomocí LiDCOplus Monitor hemodynamiky využívající programové vybavení PulseCO



Přirozené seskupení monitorovaných parametrů
(arteriální tlak, parametry předtížení [preload],
srdeční výdej a dodávka kyslíku)

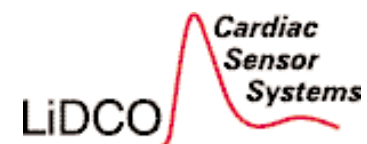
Kapitola 2

Indikace, kontraindikace a varování



Část 2.1

Indikace použití monitoru hemodynamiky LiDCO*plus*



2.1 Indikace použití monitoru hemodynamiky LiDCOplus

Použití

Monitor hemodynamiky LiDCOplus je určen k použití jako diagnostická pomůcka pro měření krevního tlaku, srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů u pacientů s tělesnou hmotností větší než 40 kg (88 liber).

Vhodní pacienti

Pacienti se zavedenými arteriálními a venózními katétry, kteří vyžadují monitorování.

Obvyklé dávkovací rozpětí pro kalibraci roztokem chloridu lithného

Roztok chloridu lithného – 0,075; 0,15 nebo 0,3 mmol chloridu lithného na stanovení srdečního výdeje. Celkové množství podaného chloridu lithného nesmí přesáhnout 3 mmol.

Popis/způsob podání lithia

Sterilní roztok chloridu lithného (0,15 mmol/ml, 10 ml v ampuli) vhodný k parenterálnímu (intravenóznímu) podání.

Odvozené parametry

Kromě hodnot arteriálního tlaku, srdečního výdeje a intrathorakálního objemu krve systém LiDCOplus vypočítá řadu dalších odvozených parametrů, jako je povrch těla (Body Surface Area, BSA), variabilita systolického krevního tlaku (Systolic Pressure Variation, SPV), variabilita tlakové amplitudy (Pulse Pressure Variation, PPV [%]), srdeční index (Cardiac Index, CI), tepový objem (Stroke Volume, SV), variabilita tepového objemu (Stroke Volume Variation, SVV [%]), index tepového objemu (Stroke Volume Index, SVI), systémová vaskulární rezistence (Systemic Vascular Resistance, SVR), index systémové vaskulární rezistence (SVRI), dodávka kyslíku, index dodávky kyslíku, srdeční frekvence (Heart Rate, HR) a variabilita srdeční frekvence (Heart Rate Variation, HRV).

Místo použití

Vhodní pacienti se budou nacházet na:

- interních a chirurgických jednotkách intenzivní péče,
- operačních sálech,
- jednotkách intermediární péče,
- traumatologických pracovištích a odděleních urgentního příjmu,
- koronárních jednotkách,
- kardiologických katetrizačních laboratořích.

VAROVÁNÍ:

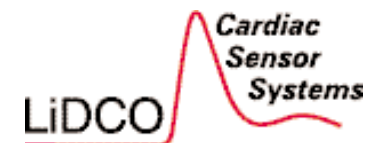
Pokyny k používání přístroje a zaškolení – před použitím monitoru hemodynamiky LiDCOplus prosím zajistěte, abyste byli zaškoleni v použití přístroje a seznámeni s následujícími částmi příručky:

- Doporučené dávkování roztoku chloridu lithného – část 2.3;
- Kontraindikace a varování – část 2.2;
- Pokyny pro provoz přístroje – část 3.



Část 2.2

Kontraindikace a varování



2.2 Kontraindikace a varování týkající se použití monitoru hemodynamiky LiDCOplus a roztoku chloridu sodného

2.2.1 Kontraindikace použití monitoru hemodynamiky LiDCOplus

VAROVÁNÍ: Účinnost přístroje může být vážně omezena u následujících skupin pacientů:

- pacienti s aortální regurgitací;
- pacienti se zavedenou intraaortální balónkovou pumpou;
- pacienti s periferní arteriální vazokonstrikcí, pacienti se závažným onemocněním periferních cév a pacienti s hypotermií;
- pacienti s vysoce tlumenou periferní arteriální křivkou.

V klinické praxi je běžné zkontrolovat odpověď primárního systému monitorování krevního tlaku u lůžka provedením testu čtvercové vlny (square wave test):

1. aktivujte spínač proplachovacího zařízení,
2. pozorujte vzniklou čtvercovou vlnu na monitoru u lůžka,
3. spočítejte oscilace po průběhu čtvercové vlny.

Pokud se na primárním monitoru objeví 1-2 oscilace před návratem k původnímu tvaru, systém je optimálně tlumen a získané hodnoty budou přesné.

Pokud se na primárním monitoru objeví <1 oscilace, systém je přetlumen a parametry mohou být podhodnoceny.

2.2.2 Kontraindikace použití roztoku chloridu lithného

- **Pacienti léčení lithiovými solemi.** Takoví pacienti mají významnou koncentraci lithia v plazmě – obvykle 0,6-0,9 mM. To by vedlo k nadhodnocení srdečního výdeje přístrojem LiDCOplus. Navíc může další dávka lithia způsobit vzestup koncentrace na toxické hodnoty a s tím spojené komplikace (viz část 2.3.4 – Léčba intoxikace lithiem). Proto je při neznámé anamnéze pacienta nutno před podáním chloridu lithného ověřit, zda pacient není léčen lithiem (stanovením přítomnosti iontů lithia). Aplikace chloridu lithného je kontraindikována u pacientů s plazmatickou koncentrací lithia > 0,2 mM.

- **Pacienti s tělesnou hmotností < 40 kg (88 liber).** Doporučené dávkování roztoku chloridu sodného je založeno na předpokladu, že tělesná hmotnost pacienta je vyšší než 40 kg (88 lb). Roztok chloridu lithného nelze použít u pacientů s hmotností nižší než 40 kg (88 lb).

- **Ženy v prvním trimestru gravidity.** Jsou dostupné údaje o teratogenním vlivu normálních terapeutických koncentrací lithia v prvním trimestru gravidity. Jedná se především o zvýšené riziko kardiologických anomálií, zvláště Ebsteinovy anomálie. Podání roztoku LiCl je kontraindikováno v prvním trimestru gravidity.

- U těchto pacientek je nutné použít jiný způsob stanovení srdečního výdeje.

2.2.3 Varování – nutnost počáteční kontroly anamnézy a stavu periferních artérií pacienta před použitím monitoru hemodynamiky LiDCOplus

- Před použitím přístroje si v záznamech pacienta ověřte přítomnost aortální regurgitace. U těchto pacientů může být monitor hemodynamiky LiDCOplus nepřesný.

- Těžký spasmus nebo vazokonstrikce v oblasti periferních artérií může negativně ovlivnit tvar křivky arteriálního tlaku a tím i přesnost monitoru hemodynamiky LiDCOplus. Tato situace může nastat u pacientů se závažným onemocněním periferních cév, při aplikaci vysokých dávek vazopresorů a při hypotermii.

2.2.4 Všeobecná varování: kalibrace monitoru hemodynamiky LiDCOplus

- Přesnost počáteční kalibrace přístroje je nesmírně důležitá, protože chybný kalibrační faktor může být příčinou významné nepřesnosti hemodynamických parametrů zobrazovaných monitorem hemodynamiky LiDCOplus. Nezapomeňte prosím, že kalibrační faktor se u jednotlivých pacientů významně liší. Například v populaci pacientů po aortokoronárním bypassu se kalibrační faktor pohybuje v intervalu 0,3-1,24; tj. je zde až čtyřnásobný rozdíl.

VAROVÁNÍ: Nepoužívejte monitor hemodynamiky LiDCOplus k monitoraci hemodynamiky bez předchozí kalibrace. Pro získání přesných hemodynamických parametrů musí být přístroj nakalibrován.

- **VAROVÁNÍ:** Vždy zkontrolujte kvalitu kalibrace. Musí být zajištěna optimální funkčnost nezávislé kalibrační metody a hemodynamická stabilita pacienta. V ideálním případě mají být provedena dvě měření srdečního výdeje a porovnána s hodnotou PulseCO, například pomocí dvou sekvenčních kalibrací dilucí LiCl. Přístroj LiDCOplus ověří, zda se kalibrační faktory neliší o více než 15 %, a použije průměr z obou hodnot kalibrace.

- Na stavové liště a obrazovce Trend (trendy) a History (předchozí naměřené hodnoty) je zobrazen čas a číselná hodnota posledního kalibračního faktoru. Kalibraci monitoru hemodynamiky LiDCOplus se doporučuje kontrolovat jednou za 24 hodin. Pokud se nový kalibrační faktor neliší o více než 15 % aktuální hodnoty, přístroj LiDCOplus doporučí její přijetí a rekalibrace není nutná.

- **VAROVÁNÍ:** Neprovádějte kalibraci během epizod hemodynamické nestability – kalibrační faktor se zobrazí na obrazovkách Trend a History jako symbol v modrozelené barvě, pokud je pacient stabilní, nebo jako výstražný žlutý symbol, pokud je pacient nestabilní. Pokud musí být kalibrace provedena během hemodynamické nestability, zkontrolujte kalibraci, jakmile je pacient stabilní. Kalibrace provedená během epizody hemodynamické nestability může vést k nesprávné kalibraci, která má za následek chybné hodnoty odvozených hemodynamických parametrů poskytovaných monitorem hemodynamiky LiDCOplus.





- **VAROVÁNÍ:** Neprovádějte kalibraci při extrémních hodnotách krevního tlaku, průtoku nebo cévní rezistence. Pokud je kalibraci nutné provést za výše uvedených extrémních podmínek, proveďte rekalibraci, jakmile je pacient v hemodynamickém stavu, který se více blíží normálu.

- **VAROVÁNÍ:** Extrémní změny kalibračního faktoru u jednoho pacienta je nutné zkontrolovat znovu pomocí druhého nezávislého stanovení srdečního výdeje a kalibrace. Při kalibraci zkontrolujte předchozí hodnoty kalibračního faktoru zobrazené na obrazovce Calibration History (historie kalibrace).

- **VAROVÁNÍ:** Před provedením změny terapie vždy zkontrolujte křivku arteriálního tlaku, zda není utlumená, a skutečný srdeční výdej. K ovlivnění kvality vstupního analogového signálu může vést: zalomení nebo ucpání arteriálního katétru, utlumená linka arteriálního tlaku nebo chybná poloha tlakového převodníku. Příliš utlumená linka arteriálního tlaku způsobí pokles systolického/středního tlaku a zdánlivý pokles srdečního výdeje.

- **VAROVÁNÍ:** Po výměně primárního monitoru, arteriálního katétru/tlakové linky nebo místa zavedení katétru zkontrolujte kalibraci monitoru hemodynamiky LiDCOplus. Tyto faktory mohou ovlivnit kalibrační faktor.

- **VAROVÁNÍ:** Po rekonstrukčních výkonech na aortě a po svorkování aorty zajistěte rekalibraci monitoru hemodynamiky LiDCOplus. Po provedení tohoto typu chirurgických zákroků může dojít ke změně kalibračního faktoru v důsledku změny poddajnosti aorty.

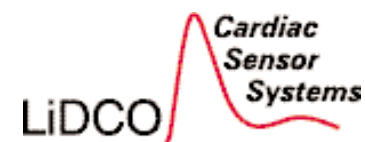
-  **VAROVÁNÍ:** Vždy zkontrolujte, zda je převodník arteriálního tlaku ve správné poloze vzhledem k flebostatické ose a zda je funkční. Převodník musí být po kalibraci ve stejné výšce. Změna výškové polohy převodníku vzhledem k srdci ovlivní přesnost krevního tlaku, tepového objemu a srdečního výdeje. Každé změně výšky o 15 cm (6 palců) odpovídá změna 10 mmHg středního arteriálního tlaku (MAP). To odpovídá asi 10% změně srdečního výdeje stanoveného PulseCO.
-  **VAROVÁNÍ:** Přípravky s vazopresorickým účinkem podávané v extrémně vysokých dávkách mohou vést k vazokonstrikci periferních tepen, což může negativně ovlivnit tvar křivky arteriálního tlaku a tím i přesnost všech odvozených parametrů.
-  **VAROVÁNÍ:** Údaje poskytované monitorem hemodynamiky LiDCOplus musí být vždy zkontrolovány a interpretovány s ohledem na ostatní klinické příznaky a zvláště s ohledem na primární monitor (monitor u pacienta).
-  **VAROVÁNÍ:** Parametry SPV (variabilita systolického tlaku), PPV % (variabilita tlakové amplitudy) a SVV % (variabilita tepového objemu) nemají velkou výpovědní hodnotu u pacientů s nepravidelnou srdeční akcí, například s fibrilací síní, s arytmiemi síní a s pulsus bigeminus. V takovém případě je na místě použít jiné měření reakce na předtížení (preload). Vhodným pacientem je plně mechanicky ventilovaný pacient s uzavřenou hrudní dutinou.

2.2.5 Další varování

- Během nastavení a používání přístroje vždy porovnávejte hemodynamické parametry tlaku a srdeční frekvenci na obrazovce monitoru LiDCOplus s parametry na primárním monitoru. Hodnoty následujících parametrů by se neměly lišit o více než 5 % od hodnot na primárním monitoru - srdeční frekvence, systolický, diastolický a střední krevní tlak. Zvláště je nutné sledovat srdeční frekvenci a v případě potřeby upravit nastavení prahu pro detekci srdeční akce, aby bylo možné upravit frekvenci (viz část 3.2.7).
- Vždy používejte správný kabel pro propojení monitoru hemodynamiky LiDCOplus s primárním monitorem. Společnost LiDCO Ltd. vytvořila seznam kompatibilních kabelů pro propojení monitorů.
- Před použitím přístroje u jiného pacienta jej vždy vypněte. Zabráníte tak možnému použití špatně nastavených parametrů a nebo kalibračních faktorů k výpočtům hemodynamických parametrů dalšího pacienta.
- Centrální žilní tlak nebo tlak v pravé síni se zadává manuálně na obrazovce Patient Details (údaje o pacientovi) – vždy zkontrolujte, zda přístroj používá pro výpočet systémové vaskulární rezistence a jejího indexu správnou hodnotu plicního tlaku.
- Koncentrace hemoglobinu a saturace arteriální a venózní krve kyslíkem se zadávají manuálně na obrazovce Patient Details. Vždy zkontrolujte, zda jsou k výpočtu dodávky a spotřeby kyslíku používány správné hodnoty. U kriticky nemocných pacientů se mohou výše uvedené parametry měnit velmi rychle.
- Monitor hemodynamiky LiDCOplus by neměl být přímo propojen s částí zavedenou pacientovi (tlakovým převodníkem). Zpracovávanými údaji jsou izolovaný analogový výstup tlaku ze schváleného monitoru pacienta a izolovaná digitální data o diluci LiCl z dodaného rozhraní senzoru.
- Monitor hemodynamiky LiDCOplus by neměl být propojen s žádným elektrickým zařízením, které nespĺňuje normy elektrické bezpečnosti EN 60601-1-1 a EN 60601-1-2 (nebo ekvivalentní normy) a normy EMC.

Část 2.3

Poznámky k injekčnímu dávkování 0,15 mmol/ml chloridu lithného



2.3.1 Varování: Doporučené dávkování chloridu lithného (LiCl)

VAROVÁNÍ: Prosím dodržujte přesně doporučené dávkování 0,15 mmol/ml chloridu lithného. Pokud výchozí plazmatická koncentrace lithia převyšší 0,2 mM, bude hodnota srdečního výdeje odpovídajícím způsobem nadhodnocena. Lithium je toxické při plazmatických koncentracích nad 1,5 mM.

Shrnutí doporučení pro dávkování

- Maximální dávka pro jedno stanovení je 0,3 mmol chloridu lithného, tj. 2 ml.
- Kumulativní dávka roztoku LiCl by neměla překročit 3 mmol, tj. 20 ml dodávaného roztoku, aniž by byla zkontrolována hladina lithia v séru (viz výše).
- Všechny injekční aplikace roztoku chloridu lithného je nutné zaznamenat do anamnézy pacienta.
- Minimální interval mezi jednotlivými měřeními srdečního výdeje by měl být 5 minut.
- Při neznámé anamnéze je nutné ověřit možnost, že je pacient léčen lithiem (stanovením koncentrace iontů lithia) ještě před použitím monitoru hemodynamiky LiDCOplus.
- Farmakologie LiCl je zpracována ve člancích autorů Jonas¹ et al, 2001 a Hatfield² et al, 2001.

2.3.2 Toxicita lithia

Při dodržování výše uvedeného doporučeného dávkování nedojde k toxickým projevům předávkování lithiem. Doporučené dávky by musely být významně překročeny, aby koncentrace lithia dosáhla toxických hodnot. Uživatel přístroje si však musí být vědom potenciálního nebezpečí při překročení dávek určených k měření srdečního výdeje.

Koncentrace lithia v séru 1,5-2,5 mM často znamená lehkou až střední intoxikaci; koncentrace 2,5-3,5 mM odpovídá závažné intoxikaci a koncentrace vyšší než 3,5 mM znamená potenciálně letální intoxikaci. Kromě koncentrace lithia v séru je závažnost intoxikace lithiem závislá na časovém intervalu, po který se koncentrace nachází v toxickém rozmezí.

VAROVÁNÍ: Je důležité rychle rozpoznat příznaky a symptomy intoxikace lithiem a okamžitě zahájit terapii.

2.3.3 Příznaky intoxikace lithiem

Počáteční projevy intoxikace lithiem obvykle zahrnují příznaky z oblasti nervové soustavy - ospalost, zmatenost, závratě, apatii, výrazný třes rukou a dysartrii. Někdy se projevují příznaky z oblasti gastrointestinálního traktu, jako je malá chuť k jídlu, nevolnost, zvracení a průjem. Obvykle následuje svalová rigidita nebo fascikulace, lehká ataxie, tinitus, zvýšená letargie, zvýraznění svalových reflexů, rozmazané vidění a vertikální nystagmus. Intoxikace může postoupit až do stavu s poruchou vědomí, rostoucími fascikulacemi a ataxií, velkým a nepravidelným třesem končetin, choreoathetoidními pohyby, rigiditou „ozubeného kola“ a fokálními neurologickými příznaky. Může dojít k rozvoji komatu se záškuby a hrubými kontrakcemi svalů, s generalizovanými tonicko-klonickými křečemi, kardiovaskulárním zhroucením s oligurií nebo anurií. Může též dojít k úmrtí. V oblasti kardiovaskulárního systému se objevují arytmie, prodlužuje se délka QRS, invertují se vlny T, může dojít k infarktu myokardu. Klinický průběh intoxikace lithiem je hodně proměnlivý; pacienti mohou být postiženi kterýmkoli z výše uvedených příznaků a symptomů.

Přibližně 70 - 80 % pacientů s intoxikací lithiem se plně uzdraví. Asi u 10 % intoxikovaných pacientů se vyskytují trvalé následky, včetně demence, ataxie, polyurie, dysartrie, spasticity, nystagmu nebo tremoru. K úmrtí došlo u 10 - 25 % všech popsanych případů.

¹Jonas M, Linton R, O'Brien T, Band D, et al, The pharmacokinetics of intravenous lithium chloride in patients and normal volunteers. J. of Trace and Microprobe Techniques, 2001; 19:313-320.


²Hatfield C, McDonnell W, Lemke D, Black W. Pharmacokinetics and toxic effects of lithium chloride after intravenous administration in conscious horses. Am J Vet Res. 2001; 62 (9) 1387-1392.

2.3.4 Léčba intoxikace lithiem

Léčba intoxikace lithiem prakticky znamená podpůrnou léčbu a závisí na klinickém stavu pacienta a koncentraci lithia v séru. Při mírné intoxikaci obvykle stačí dočasně vysadit lithium a korigovat dysbalanci tekutin a elektrolytů. Při závažnější intoxikaci může stav pacienta vyžadovat intenzivní péči. Zásadní je okamžité vysazení lithia a jakéhokoliv současně podávaného diuretika. V případě sekundární intoxikace lithiem při celkové depleci sodíku je nutné zahájit intravenózní aplikaci 0,9% roztoku NaCl. Rychlé podání velkých objemů intravenózních roztoků nebo draslíku či diuretika nepřinese zřejmě žádný další přínos. I když mohou diuretika zvýšit clearanci lithia, není vyšší clearance při léčbě intoxikace užitečná. Mezi indikace hemodialýzy v délce 8-12 hodin patří: koncentrace lithia v séru vyšší než 3 mM, koncentrace v séru 2-3 mM a současné zhoršování stavu pacienta, stavy, kdy abnormality v oblasti rovnováhy tekutin nebo elektrolytů nereagují na podpůrnou léčbu, významný pokles clearance kreatininu nebo diurézy a dále situace, kdy koncentrace lithia v séru neklesla v posledních 6 hodinách alespoň o 20 %. Koncentrace lithia v séru se obvykle po 5-8 hodinách od hemodialýzy vrací k původním hodnotám vzhledem k redistribuci lithia, což často vede k nutnosti opakovat hemodialýzu. Cílem hemodialýzy je snížit koncentraci lithia v séru tak, aby byla po 8 hodinách od ukončení dialýzy nižší než 1 mM. Peritoneální dialýza je v porovnání s hemodialýzou při odstraňování lithia méně účinná a používá se v případě nemožnosti provést hemodialýzu.

2.3.5 Varování ke klinickému použití: roztok chloridu lithného


- Použitou (znehodnocenou) krev nelze vrátit pacientovi. Použitá krev se může srážet ve sběrném sáčku nebo se kontaminovat částicemi při kontaktu se senzorem. Použitá krev nebo fyziologický roztok se musí řádným způsobem zlikvidovat.
- 20-30 minut před aplikací roztoku LiCl se nesmí podávat (bolusově ani kontinuálně) kompetitivní (nedepolarizující) svalové relaxans (např. vekuronium-bromid, atrakurium-besylát, pankuronium-bromid). Podle zkušeností s rokuronium-bromidem je třeba před použitím zařízení LiDCO ponechat ještě delší časovou prodlevu. Tato relaxancia interferují s funkcí senzoru a jejich souběžné použití není možné. Jestliže vyžadujete další informace týkající se této otázky, kontaktujte prosím lokálního distributora monitoru hemodynamiky LiDCOplus.
- Papaverin a lidokain (přidané do vaků s fyziologickým roztokem) poškozují senzor. Sensory citlivé na lithium jsou ovlivňovány dalšími látkami, především detergenty, tenzidy a rozpouštědly. Byly zjištěny ojedinělé problémy při kontaminaci z některých vaků fyziologického roztoku nebo stříkaček. S dotazy ohledně jejich použití s monitorem LiDCOplus se laskavě obraťte na místního distributora LiDCOplus, který má seznam výrobků s fyziologickým roztokem, vhodných k použití s monitorem LiDCOplus.

 **VAROVÁNÍ:** Kontaminace určitými látkami výrazně snižuje účinnost senzoru pro stanovení lithia.

- Stanovení srdečního výdeje monitorem hemodynamiky LiDCOplus vyžaduje bolusové podání chloridu lithného a fyziologického roztoku a následně potom odebrání vzorku arteriální krve. Roztok LiCl smějí aplikovat pouze zdravotničtí pracovníci dostatečně kvalifikovaní pro intravenózní podávání tekutin a používání periferního arteriálního katétru.
- Standardní péče by měla být prevencí vzniku infekce, rozpojení katétru nebo hadiček, arteriálního nebo venózního krvácení a vzduchové embolie.
- Během měření srdečního výdeje podáním LiCl je vypnutý arteriální tlakový převodník – proto v této době neustále sledujte stav pacienta.

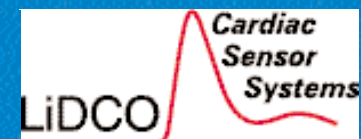
- Před zapnutím pumpy musí být kohout arteriální linky otevřen směrem k senzoru, jinak dojde k poškození senzoru, který je v takovém případě nezbytné vyměnit.
- Současná elektrokauterizace, defibrilace a využití rentgenového přístroje způsobí dočasné rušení funkce monitoru hemodynamiky LiDCOplus. Během takových situací by se neměla přijímat terapeutická rozhodnutí; monitorování však může pokračovat. Vliv na činnost senzoru je dočasný a neovlivňuje jeho následnou funkci. K podobnému rušení nedochází při použití přístrojů vyzařujících infračervené nebo vysokofrekvenční záření.
- Monitor hemodynamiky LiDCOplus se nemá používat ke stanovení srdečního výdeje u pacientů s kardiopulmonálním bypasselem, protože v jeho okruhu se nacházejí látky působící proti zpěňování, které mohou ovlivnit činnost senzoru. Použití monitoru LiDCOplus ihned po ukončení bypassu není těmito látkami ovlivněno.
- Jestliže je během chirurgického zákroku využíván dlouhý konektor arteriálního katétru, využijte při pooperačním použití monitoru LiDCOplus kratší konektor.

2.3.6 Další varování týkající se roztoku chloridu lithného

- Senzor okamžitě po použití propláchněte fyziologickým roztokem z vysokotlakého proplachovacího vaku tak, aby byla celá komůrka bez krve.
 - Pečlivě odměřte dávku roztoku LiCl (0,5; 1,0 nebo 2,0 ml), protože nepřesnost dávkování vede k proporcionálně stejně velké chybě hodnoty srdečního výdeje.
 - V situacích, kdy se koncentrace hemoglobinu mezi jednotlivými měřeními může lišit, např. při velkých chirurgických zákrocích nebo v případě úrazů, vždy před dalším měřením hemodynamiky monitorem LiDCOplus proveďte nový odhad koncentrace hemoglobinu. Tyto proměnné je možné znovu zadat pomocí tlačítka Edit po provedeném měření; monitor provede přepočtení srdečního výdeje.
 - Životnost senzoru je 24 hodin po aktivaci. Po 24 hodinách je nezbytné použít nový senzor.
 - Komponenty přístroje LiDCOplus, které jsou určeny na jedno použití, je nutné skladovat při pokojové teplotě (< 18 °C). Nesmí být vystaveny přímému slunečnímu záření ani silnému světlu.
-  **VAROVÁNÍ:** Účinnost senzoru významně snižuje prolongovaná expozice vyšším teplotám. Za ideálních podmínek by měl být senzor skladován při nižších teplotách, např. v chladničce (2-6 °C). Před použitím ponechte senzor na 5 minut při pokojové teplotě.
- Použitelnost senzoru je 6 měsíců. Před jeho použitím vždy zkontrolujte, zda nedošlo k překročení data expirace, uvedeného na obalu.

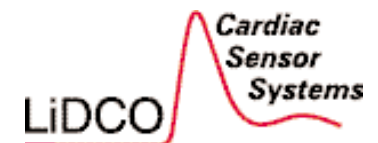
Kapitola 3

Provoz monitoru hemodynamiky LiDCOplus



Část 3.1

Sestavení přístroje

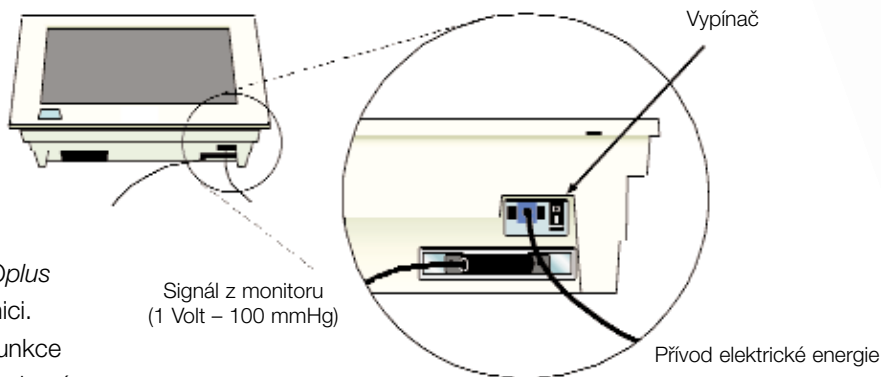


3.1 Připojení monitoru LiDCOplus k primárnímu monitoru pacienta

Monitor hemodynamiky LiDCOplus je navržen tak, aby mohl být propojen se standardními monitory, které mají analogový výstup arteriální tlakové křivky. Společnost LiDCO Ltd. nebo místní distributor mají k dispozici seznam kompatibilních monitorů/modulů a odpovídající kabeláž k propojení s analogovým výstupem tlakové křivky na primárním monitoru.

VAROVÁNÍ: Je důležité provést správnou kalibraci primárního monitoru, který zobrazuje arteriální tlakovou křivku. Zkontrolujte, zda je hodnota krevního tlaku, zobrazovaná na monitoru, shodná s hodnotou na monitoru LiDCOplus - viz část 3.1.5.

Je nutné vynulovat převodník tlaku krve na flebostatické ose pacienta; zajistíte tak, že bude zobrazena a přenášena správná hodnota. Změna výškové polohy převodníku vzhledem k srdci ovlivní přesnost tlaku krve, tepového objemu a srdečního výdeje. Každé změně výšky o 15 cm (6 palců) odpovídá změna 10 mmHg středního arteriálního tlaku. To odpovídá asi 10% změně srdečního výdeje stanoveného PulseCO.



Poznámka: Monitor hemodynamiky LiDCOplus nemá myš ani klávesnici. Všechna uživatelské funkce se ovládají pomocí dotykové obrazovky.

3.1.1 Připojení k elektrické síti a monitoru pacienta

Připojte monitor hemodynamiky LiDCOplus k monitoru pacienta a k přívodu elektrické energie, jak je znázorněno níže.

3.1.2 Připojení rozhraní senzoru LiDCO k monitoru LiDCOplus a ke kabelu senzoru



Připojte rozhraní senzoru LiDCO k monitoru LiDCOplus dodaným USB kabelem (lze ho připojit do jakékoliv zástrčky USB na zadní straně monitoru).



Zapojte kabel senzoru do zástrčky na druhé straně rozhraní senzoru LiDCO.

3.1.3 Popis softwarových funkcí monitoru hemodynamiky LiDCOplus

Funkce přístroje řízené softwarem

Jaká je funkce softwaru monitoru hemodynamiky LiDCOplus?

Monitor hemodynamiky LiDCOplus je založen na standardní hardwarové platformě PC (osobní počítač). Nainstalovaný software zajišťuje kompletní funkčnost přístroje, tj. uživatelské rozhraní, zpracování údajů a zobrazování potřebných informací.

Software NEZAJIŠŤUJE převod analogového signálu do digitální podoby.

Jak uživatel komunikuje se přístrojem?

Monitor hemodynamiky LiDCOplus nemá myš ani klávesnici. Všechny uživatelské funkce se ovládají pomocí dotykové obrazovky.

Které funkce programového vybavení může uživatel ovládat nebo měnit?

Uživatel může ovlivnit:

- volbu jednotek tělesné hmotnosti (kilogram nebo libra), výšky (metr nebo palec) a hladiny hemoglobinu (g nebo dl) a zadání údaje o hematokritu (%);
- zobrazení hodnoty srdečního výdeje nebo jejího indexu, systémové vaskulární rezistence nebo jejího indexu, tepového objemu nebo jeho indexu;
- zobrazení dodávky kyslíku a nebo spotřeby kyslíku;
- hodnotu specifického kalibračního faktoru pro pacienta, používanou při kalibraci tepového objemu a srdečního výdeje;

- centrální žilní tlak/tlak v pravé síni [mmHg], používaný spolu se středním arteriálním tlakem a srdečním výdejem/indexem k výpočtu systémové cévní rezistence a jejího indexu;
- zobrazení parametrů předtížení (preload): systolického krevního tlaku, tlakové amplitudy, tepového objemu a srdeční frekvence;
- interval pro zprůměrování hodnot: automaticky, nikdy, nebo v intervalu 10, 20 nebo 30 sekund.

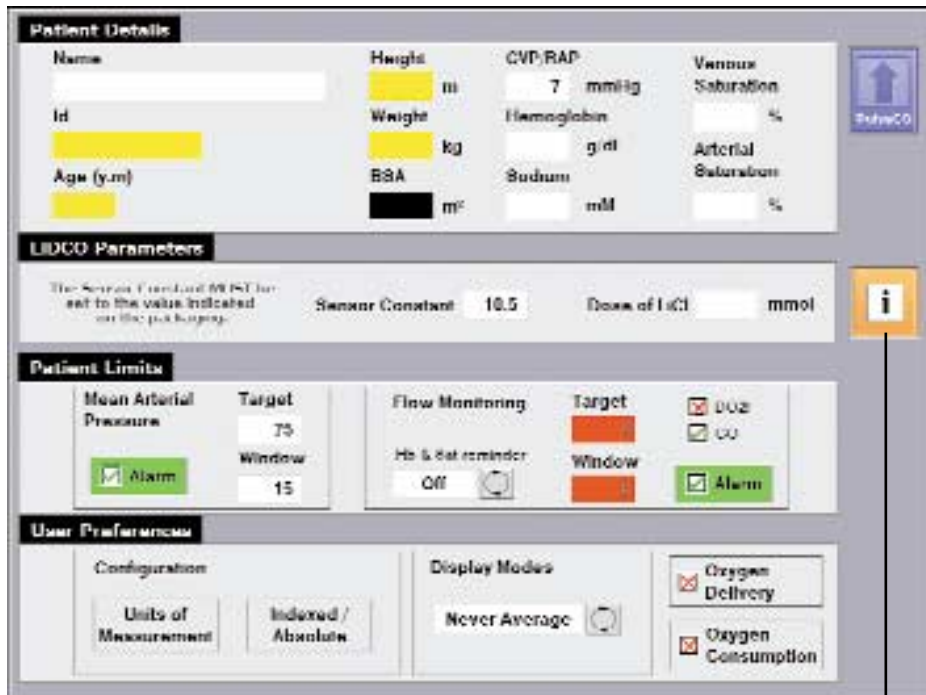
3.1.4 Nastavení preferencí na obrazovce Patient Details

Při zapnutí monitoru hemodynamiky LiDCOplus se automaticky spustí zabudované programové vybavení.

Dále je nutné nastavit uživatelské preference a zadat údaje o pacientovi.

1. Pole Patient Details (údaje o pacientovi). Zadejte tyto údaje: jméno, nemocnice, věk, výška, hmotnost, centrální žilní tlak/tlak v pravé síni (CVP/RAP), koncentrace hemoglobinu, saturace arteriální a venózní krve kyslíkem.
2. Parametry LiDCO. Koncentrace sodíku, koncentrace hemoglobinu, konstanta senzoru a dávka roztoku LiCl se zadávají při měření srdečního výdeje dilucí LiCl.
3. Mezní hodnoty pacienta. Zadejte cílové hemodynamické hodnoty středního arteriálního tlaku, srdečního výdeje/indexu nebo dodávky kyslíku/index dodávky kyslíku.
4. Uživatelské preference. Nastavte preferované jednotky metr/palec, kilogram/libra, g/dl nebo mM nebo % absolutní nebo indexované hodnoty a automatické zprůměrování hodnot; nezprůměrovat nebo zprůměrovat. Je možno také aktivovat/dezaktivovat pole zobrazující dodávku a spotřebu kyslíku.

Obrazovka Patient Details (údaje o pacientovi)



Patient Details

Name	Height	CVP/RAP	Venous Saturation
	m	7 mmHg	%
Id	Weight	Hemoglobin	Arterial Saturation
	kg	g/dl	%
Age (y.m)	BGA	Sodium	
	m ²	mmol	

LIDCO Parameters

Sensor Constant: 10.5 Dose of LiCl: mmol

Patient Limits

Mean Arterial Pressure	Target	Flow Monitoring	Target	<input checked="" type="checkbox"/> DO ₂
	75			<input checked="" type="checkbox"/> CO
<input checked="" type="checkbox"/> Alarm	Window	Hb & Sat reminder	Window	<input checked="" type="checkbox"/> Alarm
	15	Off		

User Preferences

Configuration: Units of Measurement (Indexed / Absolute)

Display Modes: Never Average

Oxygen Delivery

Oxygen Consumption

Tato ikona poskytuje uživateli přístup k nápovědě k měření přístrojem LiDCO.

Poznámky:

Minimální požadované údaje pro přístup na obrazovku Trend (trendy) jsou zvýrazněny žlutě. Pro přesný výpočet odvozených hemodynamických parametrů je nutné, aby byly zadány správné údaje o pacientovi (věk, výška, hmotnost, koncentrace hemoglobinu, saturace arteriální krve kyslíkem, CVP/RAP). Nepoužíváte-li diluci lithia (indikátor), prostudujte část 3.3.5, kde jsou uvedeny informace o jiných způsobech kalibrace. Pro správné zobrazení odpovídajících cílů na dalších obrazovkách je nutné správně zadat mezní hodnoty pacienta (střední arteriální tlak [MAP] a srdeční výdej [CO]) nebo dodávku kyslíku (DO₂).

Nastavte mezní hodnoty středního tlaku a srdečního výdeje nebo dodávky kyslíku.

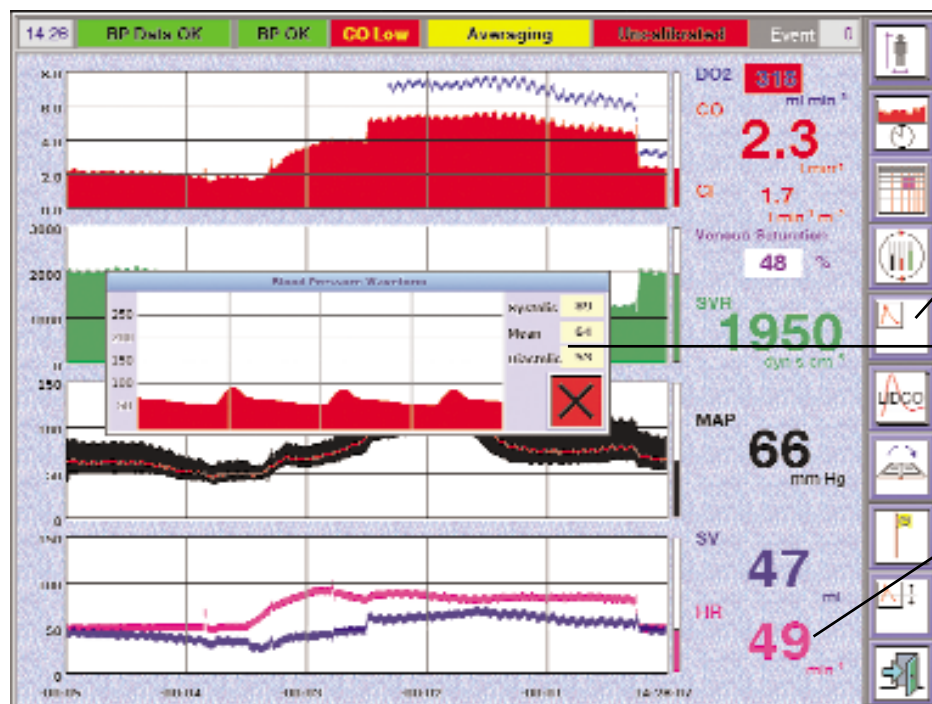


Nastavte používané jednotky, absolutní nebo indexované hodnoty a požadované zprůměrování hodnot (automatické, žádné nebo po 10, 20 nebo 30 sekundách).





Výběr zobrazení jednotlivých proměnných jako absolutních hodnot nebo indexů.

Po provedení nastavení stiskněte  a přejdete tak na obrazovku Trend.



3.1.5 Postup ověření parametrů arteriálního tlaku monitoru LiDCOplus na primárním monitoru

1. ikonu BP (krevní tlak), zobrazí se tak podnabídka  a  ; znovu stisknete ikonu BP, zobrazíte tak okno BP.

2. Zkontrolujte hodnoty systolického, středního a diastolického krevního tlaku.

3. Zkontrolujte hodnotu srdeční frekvence (postup úpravy srdeční frekvence pomocí detektoru srdeční akce naleznete v části 3.2.7).

4. Ověřte, zda hodnoty systolického, středního a diastolického tlaku plus srdeční frekvence odpovídají hodnotám zobrazeným na primárním monitoru pacienta (povolený maximální rozdíl je < 5 %). Při rozdílu > 5 % viz část 3.4 Odstraňování problémů této příručky, která popisuje nápravná opatření.

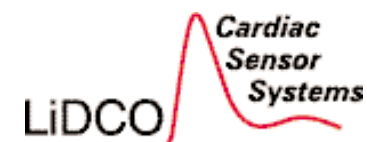
VAROVÁNÍ: Vždy zkontrolujte hodnoty arteriálního tlaku a srdeční frekvence podle primárního monitoru, aby se zabránilo používání přístroje při potenciálně špatné kvalitě signálu a chybách zpracování. Při rozdílu hodnot > 5 % monitor LiDCOplus nepoužívejte.

3.1.6 Připojení tiskárny monitoru LiDCOplus

Připojte kabel tiskárny do portu COM2 na monitoru LiDCOplus a zapojte napájecí kabel tiskárny do elektrické sítě.

Část 3.2

Funkce obrazovek monitoru hemodynamiky *LiDCOplus* PulseCO

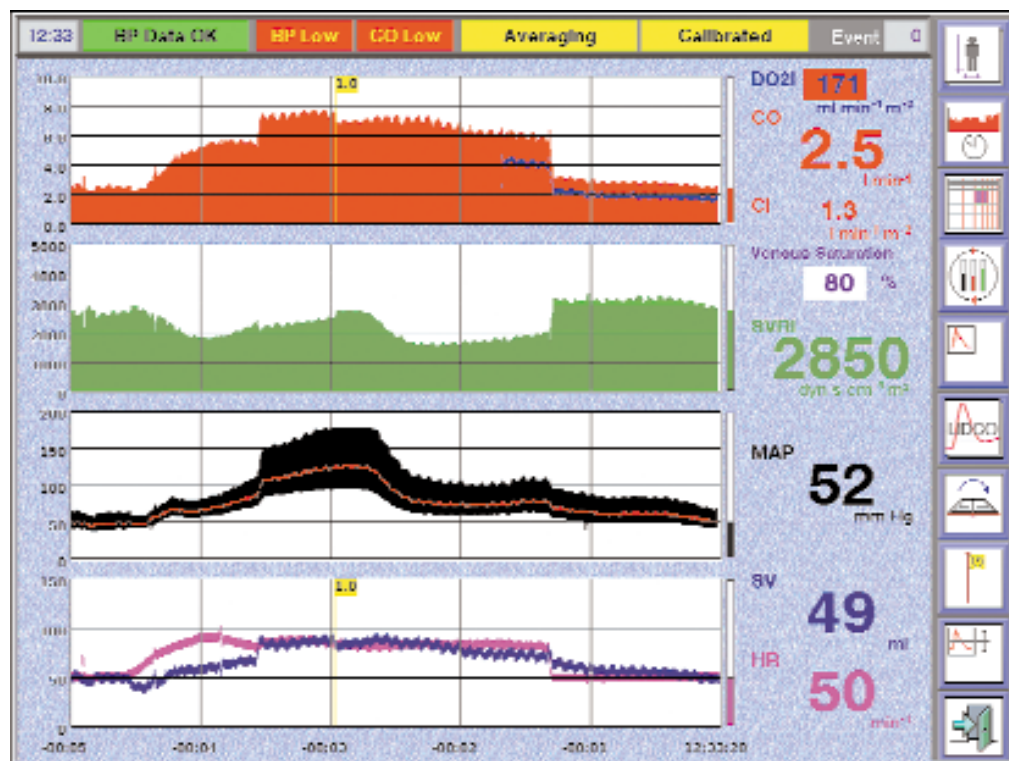







3.2 Funkce obrazovky monitoru hemodynamiky LiDCOplus PulseCO

Přístup k funkcím systému LiDCOplus zprostředkují tlačítka po straně obrazovky.

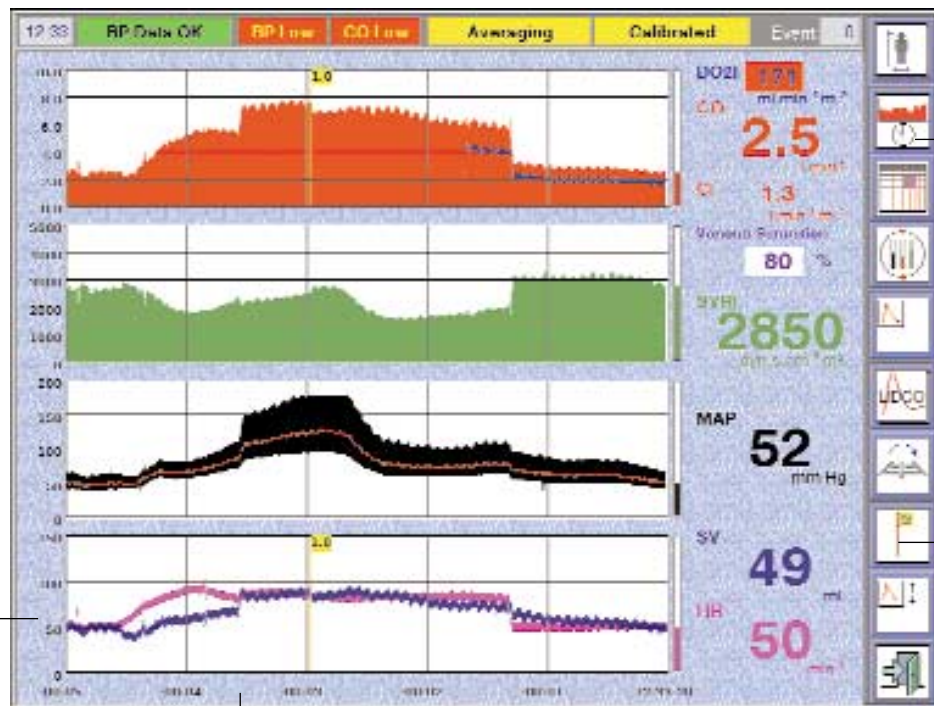
Hlavní obrazovky jsou Trend (trendy), Graph (graf), Chart (diagram) a History (předchozí naměřené hodnoty) (© LiDCO Ltd.).

Jsou uspořádány tak, aby každá z nich splňovala různé monitorovací funkce.




-  **Obrazovka Patient Details** (údaje o pacientovi)
-  **Obrazovka Trend (trendy)**
Část 3.2.1
-  **Obrazovka Graph (graf)**
Část 3.2.2
-  **Obrazovka Chart (diagram)**
Část 3.2.3
-  **Okno Blood Pressure (krevní tlak) a Preload (předtížení)** Část 3.2.6
-  **LiDCOplus Calibration (kalibrace LiDCOplus)** Část 3.3
-  **Obrazovka History (předchozí naměřené hodnoty)** Část 3.2.4
-  **Event Tracking (sledování událostí)**
Část 3.2.8
-  **Beat Detector Threshold (práh pro detekci srdeční akce)** Část 3.2.7
-  **Shutdown (vypnout).** K ukončení práce s monitorem vždy použijte toto tlačítko a teprve pak monitor vypnete nebo odpojte od napájení.

3.2.1 Obrazovka Trend (trendy)



Funkce obrazovky Trend

Obrazovka Trend je uspořádána tak, aby zobrazovala změny hemodynamických parametrů stah po stahu spolu s grafickým znázorněním trendů. Časová osa je nastavitelná od 2 minut do 24 hodin.


 Pro přístup na obrazovku Trend stiskněte ikonu na nástrojové liště.


Averaging Poznámka: Zprůměrovává se pouze zobrazená číselná hodnota; grafický trend je vždy hodnota stah-stah.

Po volbě na obrazovce Patient Details se na obrazovce Trend po zadání parametrů koncentrace hemoglobinu a saturace krve kyslíkem zobrazuje trend kontinuálního podávání kyslíku.

Calibrated Poznámka: Při stisknutí ikony Calibrated (kalibrováno) se zobrazí aktuální kalibrační faktor.

Obrazovka Trend* zobrazuje také následující značky událostí a oznámení:

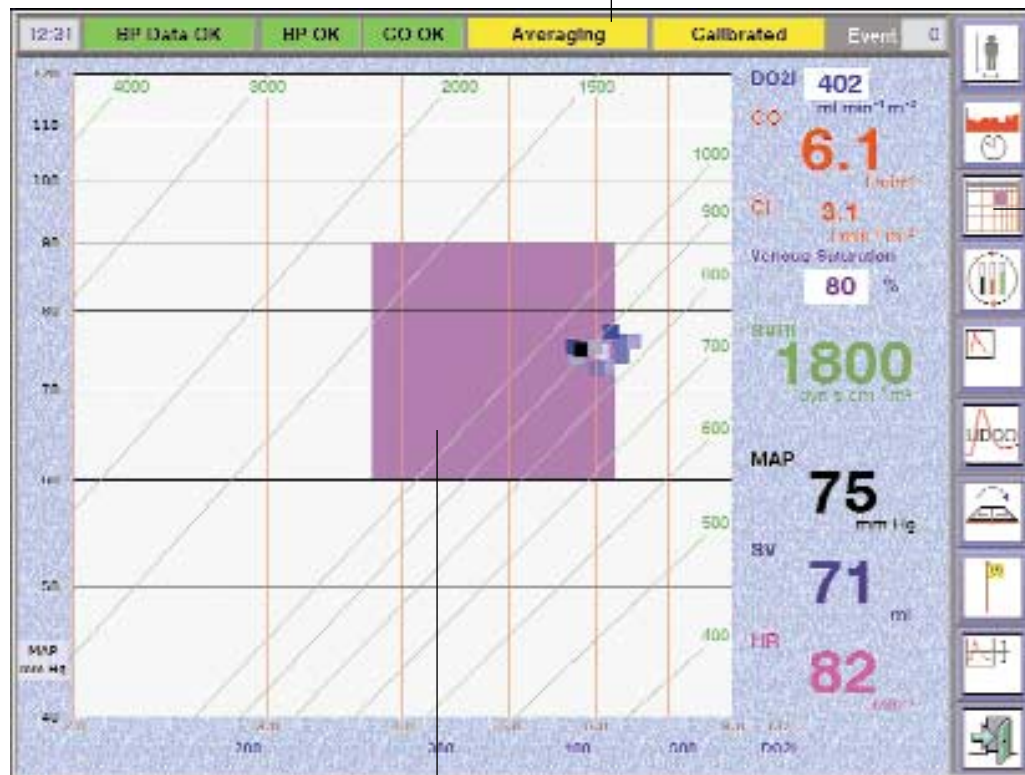
 Měřítka os X a Y lze upravit stiskem požadované osy.


 Trend středního arteriálního tlaku (Mean Arterial Pressure, MAP) může být číselně označen jako významná událost stiskem tohoto místa (další podrobné údaje o zadávání poznámek, odezvy na sledování událostí a přehled historie události naleznete v části 3.2.8).

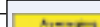
Značka	Popis	Umístění
Událost	Modrý symbol s číslem Event # (číslo události) v pravém rohu obrazovky	Trend MAP
Kalibrace	Pacient stabilní – modrozelený symbol s kalibračním číslem Pacient nestabilní – žlutý symbol s kalibračním číslem	Trend CO/I a trend SV/I HR
Změna RAP/CVP	Růžový symbol s hodnotou RAP/CVP	Trend SVR/I


* Pozor: Značky událostí a oznámení jsou též zobrazeny na obrazovce History (předchozí naměřené hodnoty).

3.2.2 Obrazovka Graph (graf)



 Hemodynamický cíl je zobrazen jako růžový čtverec

 Poznámka: Vypočítává se průměrná hodnota pro číselný displej a pro polohu blikajícího kurzoru na obrazovce Graph.

 Po stisku této ikony se zobrazí obrazovka Graph.

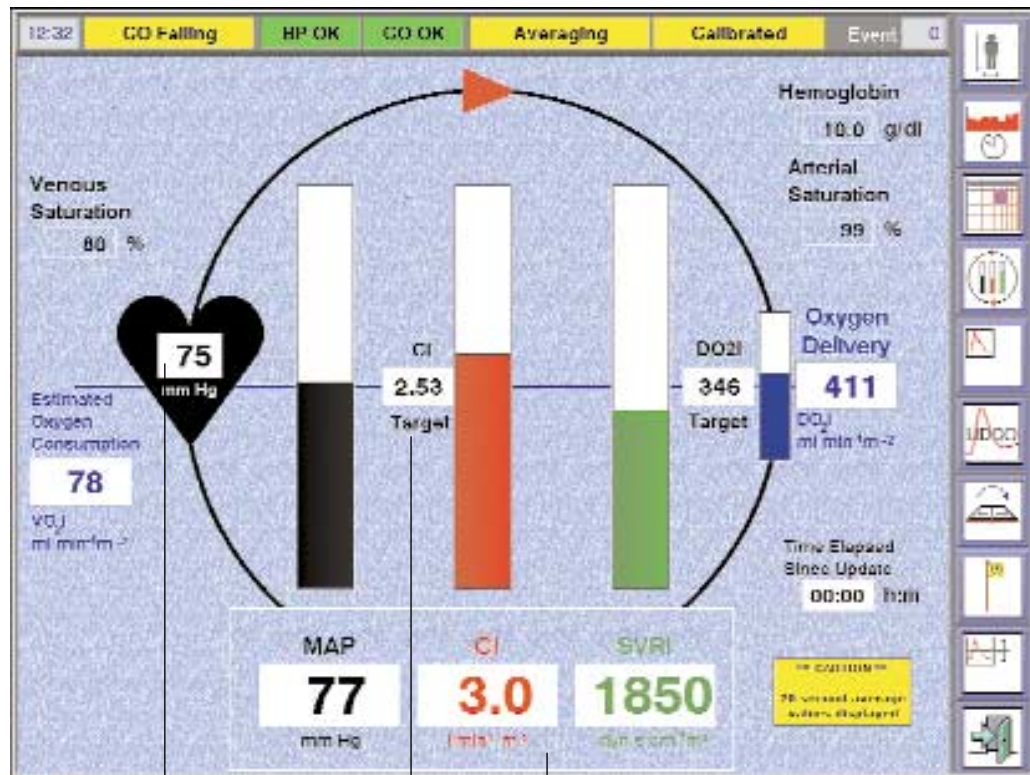
Funkce obrazovky Graph (graf)

Obrazovka Graph (neboli „nomogram“) zobrazuje v logaritickém měřítku hodnoty středního arteriálního tlaku (MAP), krevního průtoku (srdeční výdej [CO] nebo index srdečního výdeje [CI], nebo dodávku kyslíku/index dodávky kyslíku) a izolinie periferní cévní rezistence (SVR nebo SVRI). Cílový MAP a CO/CI nebo DO_2/DO_{2I} jsou zobrazeny jako jednoduchý růžový „cílový“ čtverec s každým srdečním stahem; na čtverci jsou zakresleny předchozí hodnoty z krátkého intervalu (12 srdečních stahů). Údaje jsou znázorněny tímto způsobem proto, aby bylo jednodušší porovnat aktuální stav hemodynamiky s jednoznačně definovaným cílem.

Poznámky:

- Hemodynamické cíle a indexované hodnoty je možné vybrat na obrazovce Patient Details.
- Stlačením osy X nebo Y vyberete CO (DO_{2I}) nebo čtvereček MAP a můžete upravit jak měřítko, tak počáteční hodnoty osy X nebo Y.
- Nadměrnou pohyblivost blikajícího kurzoru srdeční frekvence lze snížit volbou 10, 20 nebo 30sekundového průměrování v poli User Preferences (uživatelské preference) na obrazovce Patient Details (údaje o pacientovi).

3.2.3 Obrazovka Chart (diagram)



Cílové hodnoty MAP a CI

Stiskem uvnitř tohoto obdélníku se zobrazí přibližně na 10 sekund přepne na CO a SVR a DO₂.

Po stisku této ikony se zobrazí obrazovka Chart (diagram).

VAROVÁNÍ: Pro správný výpočet dodávky a spotřeby kyslíku vždy zkontrolujte, zda jsou hodnoty koncentrace hemoglobinu a saturace arteriální a venózní krve kyslíkem správné a zda se od posledního zadání významně nezměnily.

Koncentraci hemoglobinu a saturace arteriální a venózní krve kyslíkem zadejte na obrazovce Patient Details, aby mohl monitor vypočítat dodávku a spotřebu kyslíku.

Funkce obrazovky Chart (diagram)

Obrazovka Chart (diagram) zobrazuje průměrnou hodnotu (20 sekund) jednotlivých sloupců a číselných hodnot matematicky spojených proměnných MAP, CI a SVRI. Tato obrazovka má sloužit k usnadnění záznamu a zobrazení těchto parametrů. Pro jednoduchou interpretaci hemodynamických údajů jsou aktuální průměrné hodnoty znázorněny na, pod nebo nad střední linií, která vyjadřuje cílové hodnoty arteriálního tlaku, srdečního výdeje a periferní cévní rezistence (cílová hodnota SVR/CI je vypočtena z cílových hodnot MAP a CO/CI, nastavených na obrazovce Patient Details).

Pokud je nastavena jako cílová hodnota dodávka kyslíku, bude rovněž zobrazena pomocí sloupcového diagramu a cílové hodnoty.

Poznámky:

- Střední bod každého sloupce je nastavenou cílovou hodnotou daného parametru.
- Mezními hodnotami každého sloupce jsou nula a dvojnásobek cílové hodnoty. Jestliže se pacient dostane do hemodynamicky nestabilního stavu, zobrazí se na panelu vizuálního upozornění varování a pozadí sloupců (tzn. nevystínovaná část) změní barvu z bílé na žlutou.

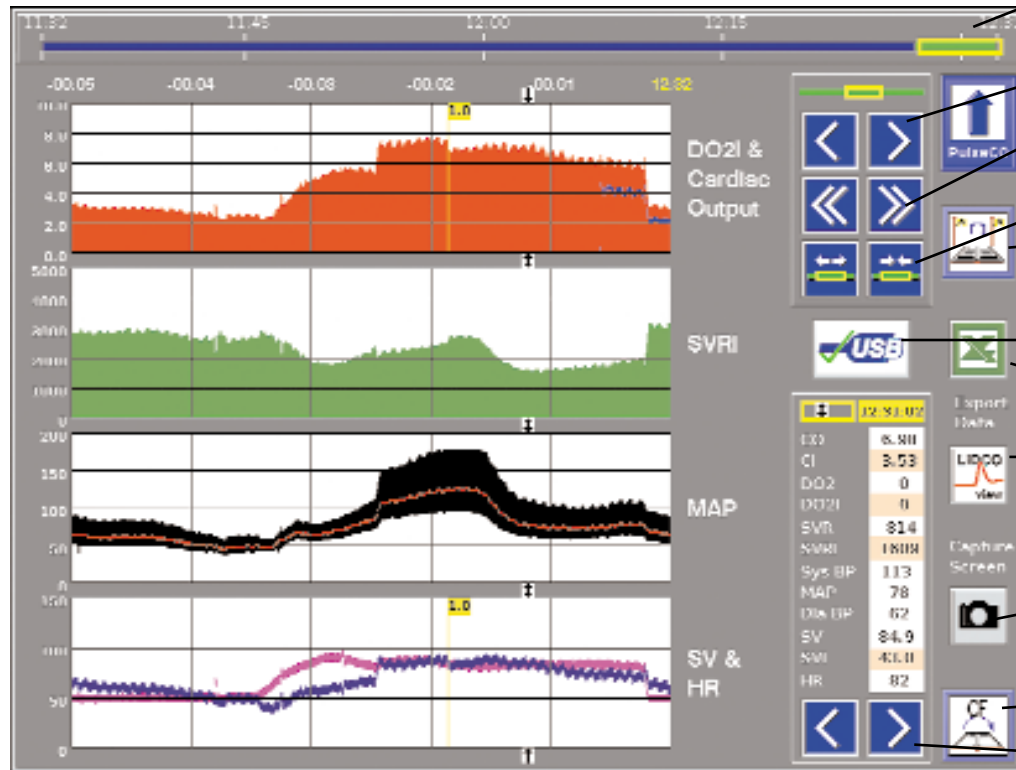
Varování – nestabilní stav	Důvod
Výchylky CO	CO se změní o >10 % během 10 s
Výchylky HR	HR se změní o >10 % během 10 s
Zvýšení (pokles) CO	Zvýšení (pokles) CO o >1,5 l/min/min

- Po volbě na obrazovce Patient Details se na obrazovce Chart po zadání parametrů koncentrace hemoglobinu a saturace arteriální a venózní krve kyslíkem zobrazí informace o kontinuálním podávání a spotřebě kyslíku.

3.2.4 Obrazovka History (předchozí naměřené hodnoty)

Funkce obrazovky History (předchozí naměřené hodnoty)

Obrazovka History umožňuje zobrazit hemodynamické údaje až 24 hodin nazpět tak jako obrazovka Trend. Po 180 sekundách dojde k automatickému přepnutí obrazovky History na poslední používanou obrazovku.



Poznámka: Po stisku kdekoli podél osy X se zobrazí parametry pro jeden stah.

*Seznam použitelných prostředků naleznete na stránkách LiDCO na adrese (www.lidco.com)

VAROVÁNÍ: Obrazovka History znázorňuje pouze historické údaje. Zajistěte další hodnocení hemodynamického stavu pacienta sledováním primárních údajů o arteriálním tlaku na monitoru pacienta.

Dotek v kterémkoliv bodě podél zeleného indikátoru uběhlého času přesune okno do tohoto místa.

Rolovací tlačítka pro osu X

Tato ikona změní měřtko osy X a nastaví okno pro uložení údajů.

Tato ikona umožňuje zobrazení historie události. Historickými údaji lze navigovat zvolením události, k níž došlo během uplynulých 24 hodin.

Tato ikona označuje stav paměťového zařízení USB: = v pořádku = není v pořádku* = nedostatek paměti. Stiskem zobrazíte podrobnější informace.

Tato ikona umožňuje načíst údaje o pacientovi do paměťového zařízení USB.

Tato ikona umožňuje uložit snímek obrazovky na pevný disk nebo na paměťové zařízení USB, je-li připojeno.

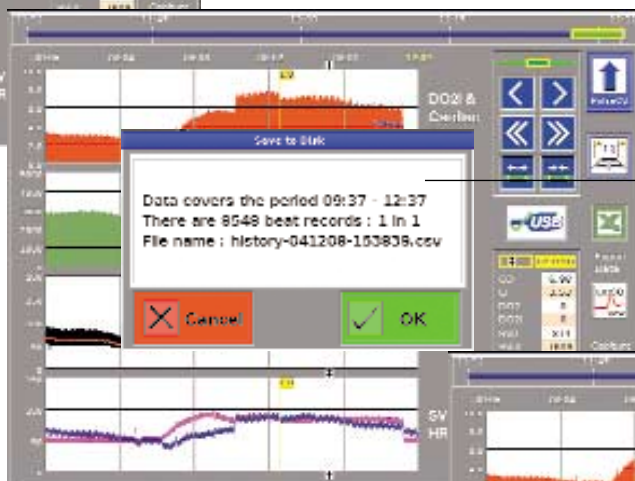
Tato ikona umožňuje zobrazení historie kalibrace.


Tato šipka umožňuje znovu zobrazit hemodynamické parametry stah po stahu: na obrazovce History (předchozí naměřené hodnoty) stiskněte na ose X hodnotu, kterou si chcete prohlédnout.

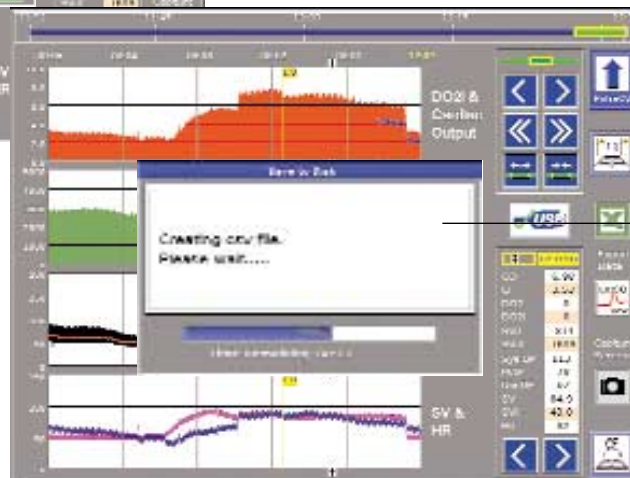
3.2.5 Obrazovka History (předchozí naměřené hodnoty) – uložení údajů




 **Krok 1**
Stiskněte tlačítko Exportovat data (Export Data) a zvolte typ exportu: LiDCOview nebo Excel.



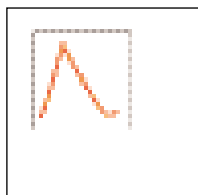
 **Krok 2**
Potvrďte interval pro uložení údajů a název souboru. Stiskněte zelené tlačítko pro dokončení uložení údajů.



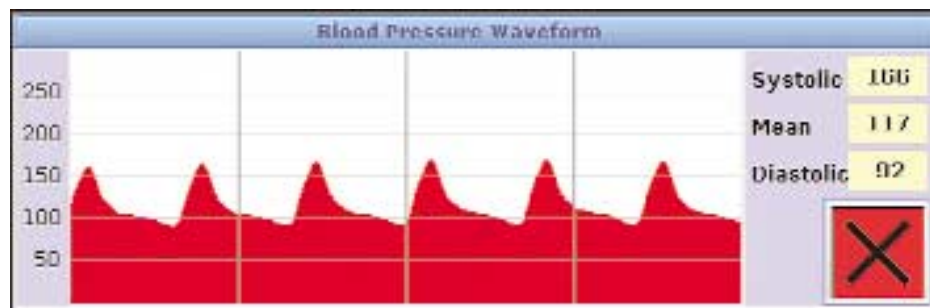
 **Krok 3**
Postup bude zobrazen na stavové liště. Uložení dat v rozsahu nad 65 000 stahů bude zaznamenáno v 1 až 2x nebo vícekrát redukovaném rozsahu tak, aby se naplnil jeden list tabulkového procesoru Excel.

3.2.6 Okno Blood Pressure (krevní tlak)

Okno se vstupním analogovým signálem krevního tlaku (Blood Pressure, BP) je možné zobrazit na obrazovkách Trend, Graph a Chart stisknutím ikony pro okno krevního tlaku (BP):



Okno BP



Okno BP je pohybující se graf (zprava doleva), který znázorňuje 4sekundový úsek arteriální tlakové křivky, která se mění s každým dalším srdečním stahem.

Parametry okna BP

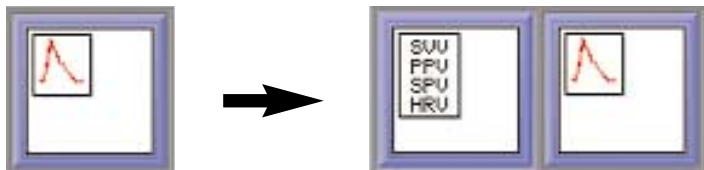
Parametr	Popis
Střední arteriální tlak (MAP)	MAP je vypočten z tlakové křivky $MAP = (SAP + 2DAP)/3$
Systolický arteriální tlak (SAP)	Maximální tlak během srdečního cyklu
Diastolický arteriální tlak (DAP)	Nejnižší tlak před začátkem dalšího srdečního cyklu

Poznámka:

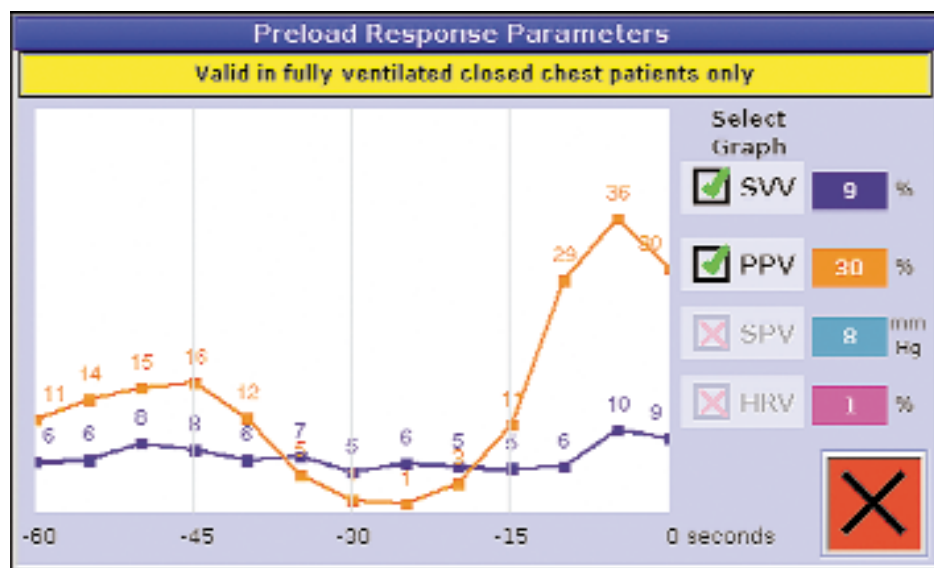
- Okno BP zobrazuje vstupní křivku arteriálního tlaku (křivka není nikdy zprůměrovaná).
- Při nastavování a kontrole parametrů tlaku mezi primárním patientským monitorem a monitorem LiDCOplus se ujistěte, zda je pacient hemodynamicky stabilní, protože rychlé změny hemodynamických parametrů mohou vést k zdánlivým rozdílům.

3.2.6 Okno Preload Response (odezva na předtížení)

Parametry odezvy na předtížení (preload) SW, PPV, SPV a HRV je možné zobrazit na obrazovkách Trend, Graph a Chart stisknutím ikony pro okno krevního tlaku a vybráním ikony Preload Response (odezva na předtížení).



Okno Preload Response (odezva na předtížení)



Parametry odezvy na předtížení	
Variabilita systolického tlaku (SPV)	SPV je maximální variabilita systolického tlaku zaznamenaná během 10sekundového intervalu měření tlaku.
Variabilita tlakové amplitudy (PPV%)	% PPV je rozdíl maximálního a minimálního arteriálního tlaku krve dělený průměrem těchto dvou tlakových hodnot během 10sekundového intervalu.
Variabilita tepového objemu (SSV %)	% SSV je rozdíl maximálního a minimálního tepového objemu dělený průměrem těchto dvou hodnot během 10sekundového intervalu.
Variabilita srdeční frekvence (HRV%)	% HRV je standardní odchylka srdeční frekvence za dobu 10 sekund, vyjádřená jako procento průměrné srdeční frekvence.

Okno Preload Response Parameters (parametry odpovědi na předtížení) je pohyblivý se graf (zprava doleva), který znázorňuje 60sekundový úsek údajů, které jsou aktualizovány každých 5 sekund.

Pro zobrazení lze kdykoli vybrat až 2 parametry.

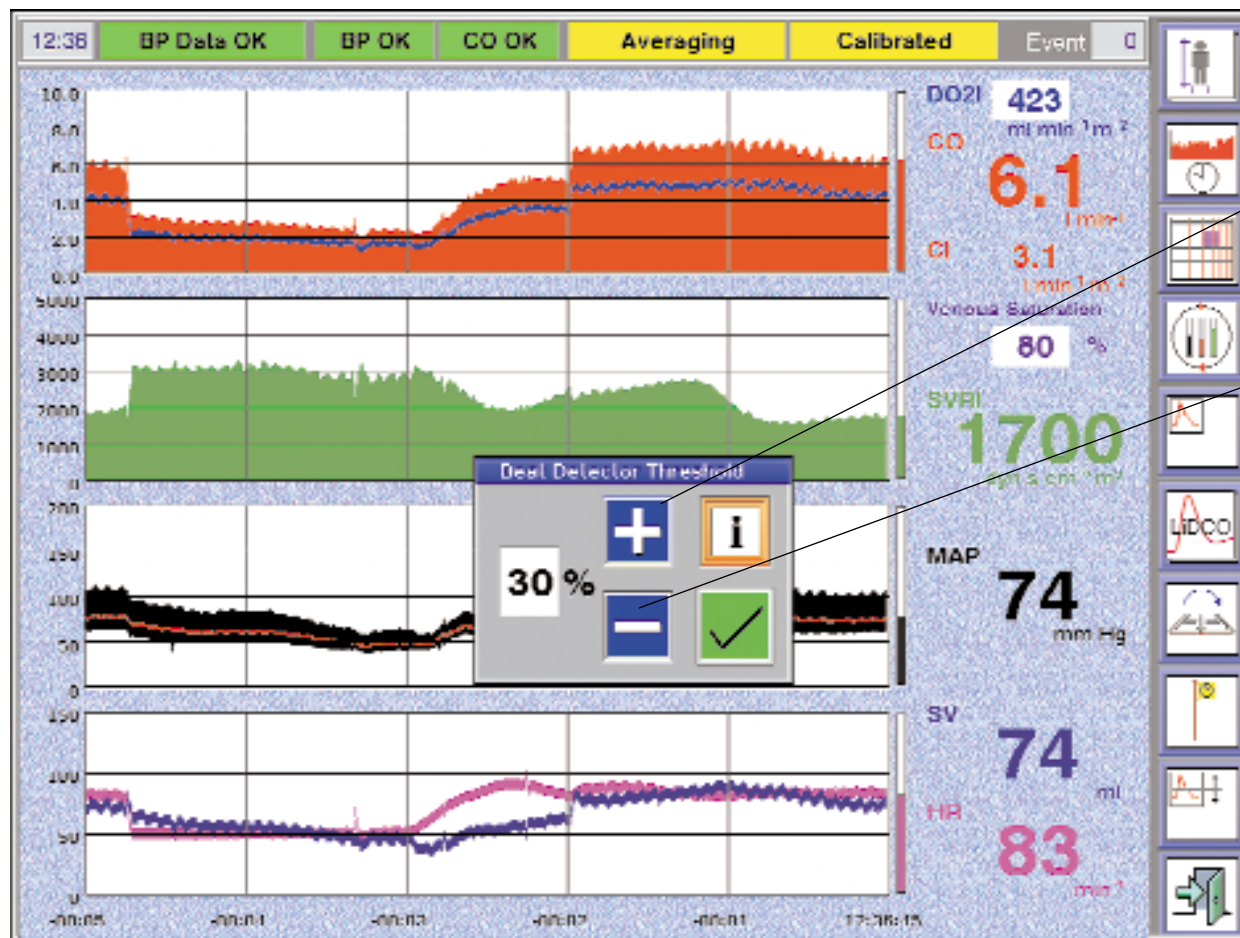
Hodnoty všech parametrů jsou zobrazeny na pravé straně a jsou aktualizovány každých 5 sekund.

- VAROVÁNÍ:** Parametry předtížení (preload) – SPV, PPV %, SW % – budou vyšší (tj. nebudou odrážet pouze vliv respiračního cyklu) během rychlých změn hemodynamiky a u pacientů s arytmiemi. Proto varování týkající se nestabilních údajů zvýrazní tyto parametry žlutou barvou pozadí.

- VAROVÁNÍ:** Parametry předtížení jsou průměrem údajů z 10sekundového intervalu, proto je po varování týkajícím se nestabilní hemodynamiky nezbytné před záznamem parametrů předtížení vyčkat 5 sekund.

- VAROVÁNÍ:** Tyto parametry předtížení použijte pouze u plně mechanicky ventilovaných pacientů s uzavřeným hrudníkem. Nepoužívejte je u spontánně dýchajících pacientů ani u pacientů s částečnou nebo podpůrnou ventilací.

3.2.7 Práh pro detekci srdeční akce



Úprava nastavení detektoru srdeční akce

+ Je-li srdeční frekvence, zobrazená na primárním monitoru, nižší než hodnota zobrazená na LiDCOplus, stisknutím **+** zvýšte prahovou hodnotu tak, aby se zobrazené hodnoty srdeční frekvence shodovaly.

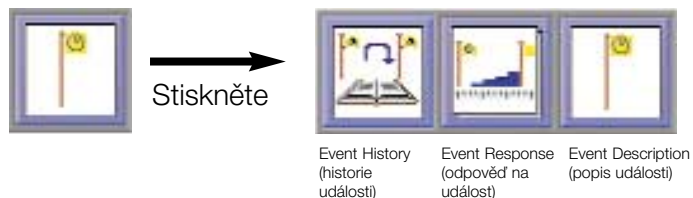
- Je-li srdeční frekvence, zobrazená na primárním monitoru, vyšší než hodnota zobrazená na LiDCOplus, stisknutím **-** snižte prahovou hodnotu tak, aby se zobrazené hodnoty srdeční frekvence shodovaly.


Poznámka:



- U pacientů s výrazným dikrotickým zářezem na křivce diastolického tlaku může monitor LiDCOplus zdvojnásobovat srdeční frekvenci. V tomto případě je nutné zvýšit práh pro detekci srdeční akce, jak bylo popsáno výše.
- U pacientů s pulsus bigeminus se bude občas objevovat zkreslení srdeční frekvence na monitoru hemodynamiky LiDCOplus směrem k nižším hodnotám. Snižte prahovou hodnotu, abyste získali správnou srdeční frekvenci.

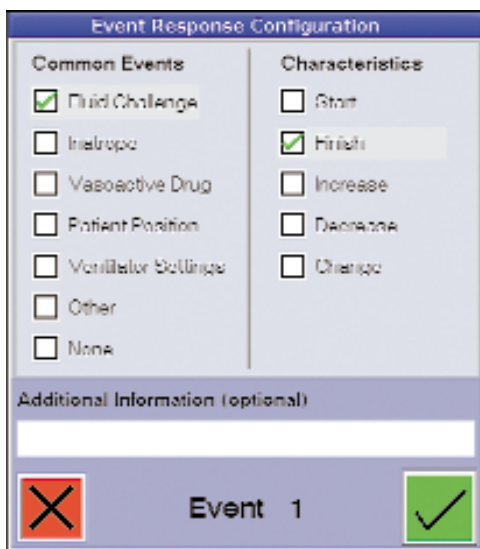
3.2.8 Sledování a historie událostí

Pro přístup k funkci Event Tracking (sledování událostí) stiskněte , zobrazí se tak podnabídka možných voleb.




 Event Description (popis události)
 Stisknutím přidejte poznámky ke značce pro událost a poté si vyberte z možností uvedených pro typ a popis události.
 Pro zadání podrobnějších informací vyberte možnost Additional Detail (další podrobnosti).


 Event History (historie událostí)
 Stisknutím se zobrazí úplný seznam událostí, k nimž došlo u daného pacienta.
 Obrazovkou Patient History (historie události pacienta) lze navigovat výběrem kterékoliv události, k níž došlo během uplynulých 24 hodin, a stisknutím 



3.2.8 Event Response (odpověď na událost)

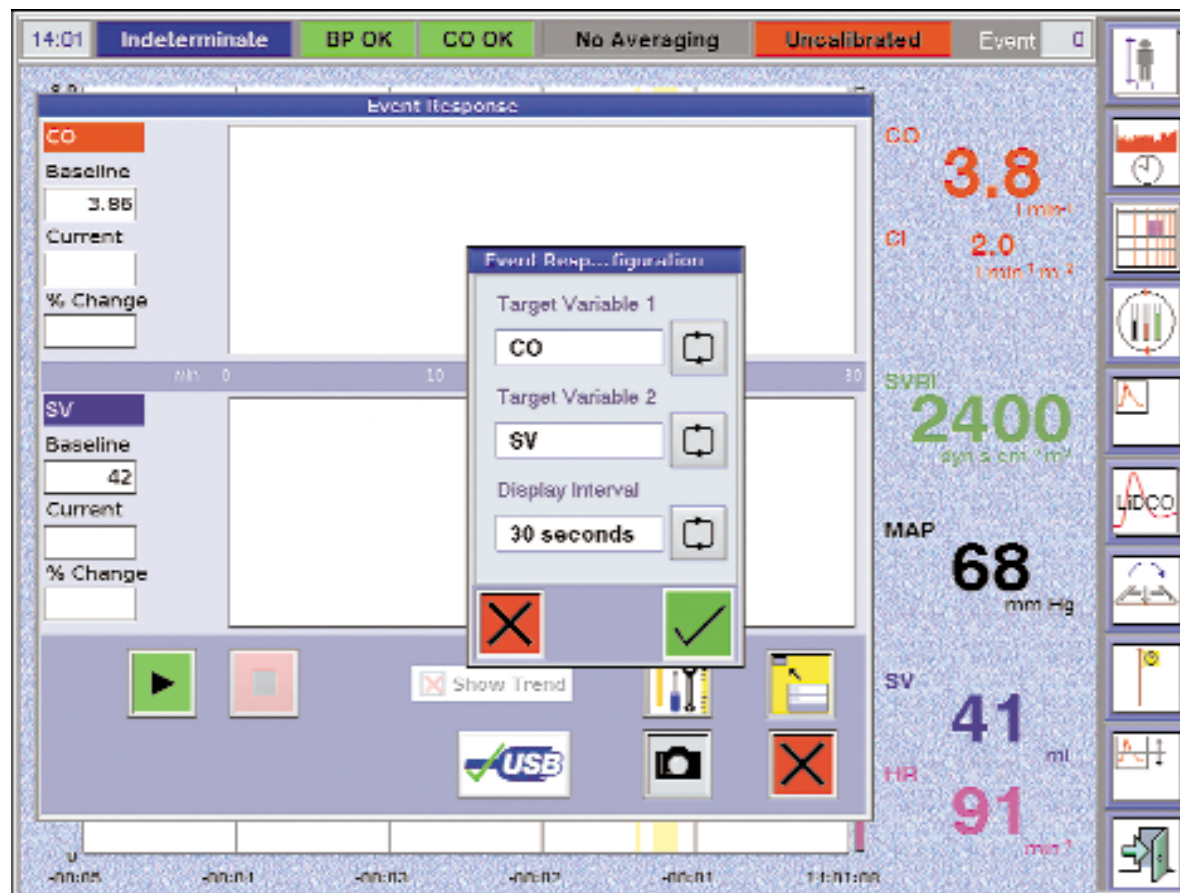


 Event Response (odpověď na událost)
 Stisknutím spusíte funkci Event Response.


Stisknutím tlačítka  změňte konfiguraci a vyberte hemodynamické parametry, které budou sledovány. Implicitním parametrem je tepový objem.

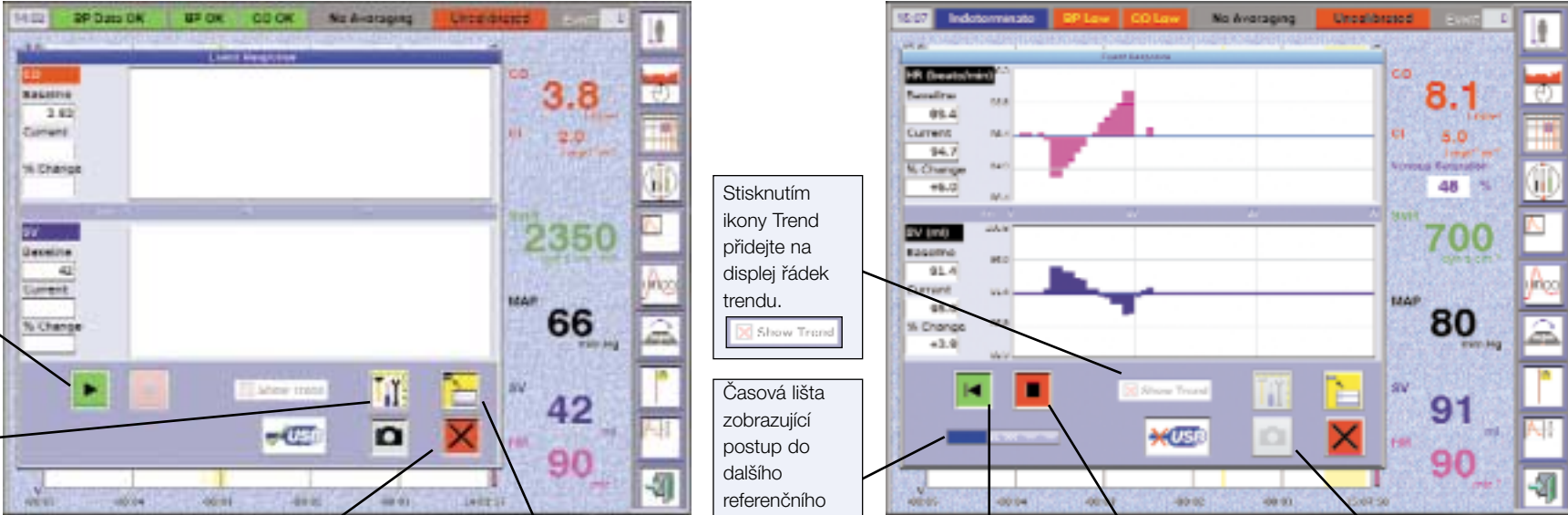
Odpověď na událost umožní sledovat po začátku události až dva hemodynamické parametry (např. tekutinový test [„fluid challenge“] nebo změnu lékové terapie). Odpověď na událost je zvláště užitečným nástrojem při sledování změn, které umožní zjistit, zda pacient odpovídá na podání tekutin. Stiskněte spouštěcí ikonu těsně před provedením tekutinového testu (fluid challenge) a pozorujte změnu tepového objemu a srdečního výdeje.


 **VAROVÁNÍ:** Kalibrace monitoru LiDCOplus není možná, pokud běží funkce Event Response (odpověď na událost).





3.2.8 Event Response (odpověď na událost)



Obrazovka Event Response (odpověď na událost) se zobrazí na stávající obrazovce monitoru LiDCOplus. Časová osa je nastavená na 30 minut. Monitor LiDCOplus zobrazí výchozí hodnotu každého parametru a bude kontinuálně vypočítávat procento změny oproti hodnotě na vstupu. Jakmile je událost ukončena, stisknutím  ukončete shromažďování údajů. Bude to rovněž označeno jako událost.



Stisknutím Start spustíte funkci Event Response (odpověď na událost). Na obrazovku se tím přidá symbol .


Stisknutím  změníte hemodynamické parametry nebo frekvenci aktualizace grafu.


Stisknutím  obrazovku opusťte (funkce Event Response bude zastavena).


Stisknutím  skryjte obrazovku
Stisknutím  odkryjte obrazovku

Stisknutím ikony Trend přidejte na displej řádek trendu.
 Show Trend

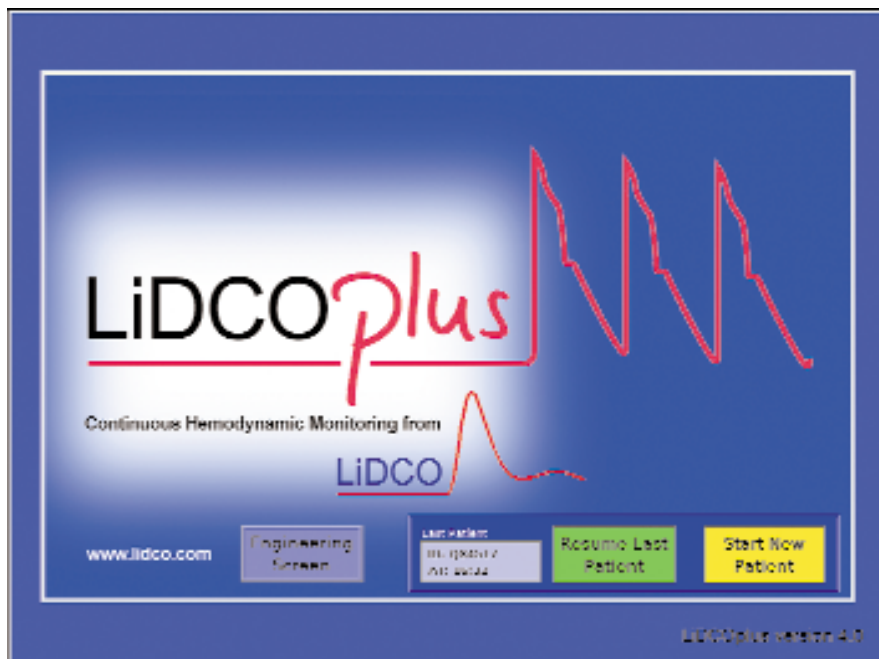
Časová lišta zobrazující postup do dalšího referenčního bodu.

Stisknutím  vymažte obrazovku a spustíte odpověď na novou událost.

Stisknutím tlačítka  pro ukončení tohoto postupu se na obrazovce objeví nový symbol.

Stisknutím  se uloží snímek zobrazené obrazovky.

3.2.9 Funkce System Resume (obnovení systému)



Pokud je monitor hemodynamiky LiDCOplus restartován do 1 hodiny, je možné se vrátit k údajům předchozího pacienta nebo lze začít monitorovat jiného pacienta.

VAROVÁNÍ: Nepoužívejte stávající nastavení přístroje v případě, že k monitoru LiDCOplus připojujete nového pacienta, protože by to mohlo vést k významné chybě při měření klíčových hemodynamických parametrů.

Poznámka:

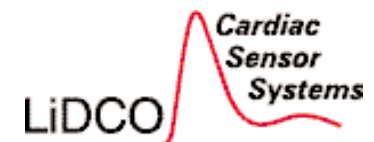
Při restartu přístroje a návratu k předchozímu pacientovi, jehož údaje jsou uloženy v paměti, je nutné zkontrolovat a nebo znovu nastavit dále uvedené parametry.

- Údaje o pacientovi* – zkontrolujte, zda jsou údaje uchovány od posledního použití (znovu zadejte data vymazaná při restartu, např. hodnotu koncentrace hemoglobinu, saturace arteriální a venózní krve kyslíkem a koncentraci sodíku).
- Parametry LiDCO – znovu nastavte dávku roztoku LiCl.
- Mezní hodnoty pro pacienta – zkontrolujte, zda jsou hodnoty uchovány od posledního použití.
- Preference uživatele – zkontrolujte, zda jsou hodnoty uchovány od posledního použití.
- Práh pro detekci srdeční akce – podle potřeby obnovte nastavení.

* **VAROVÁNÍ:** Při restartu přístroje je uchována poslední hodnota kalibračního faktoru a monitor indikuje hlášení Calibrated (kalibrováno) na žlutém pozadí. Jestliže byl pacient přemístěn na jiné místo nebo byly provedeny jakékoliv změny arteriální linky nebo tlakového převodníku, zkontrolujte kalibraci.

Část 3.3

Kalibrace přístroje LiDCOplus dilucí lithiového indikátoru



3.3.1 Přehled jednorázových pomůcek pro diluci lithia (LiDCO)

Pokyny pro diluci indikátoru (chloridu lithného, LiCl) při kalibraci monitoru hemodynamiky LiDCOplus

Potřebný materiál:

1 x senzor LiDCO CM 10

1 x ampule s LiCl CM 40-XXX (je součástí injekční soupravy US Injectate Kit CM 50-001)

1 x injekční souprava CM 50-XXX

1 x 20ml stříkačka s konektorem Luer pro proplachování*

1 x 3ml nebo 5ml stříkačka s konektorem Luer pro odměření a aplikaci dávky chloridu lithného*

1x vak s fyziologickým roztokem pro proplachování systému a aplikaci LiCl

1 x trojcestný kohout

Poznámka:

Pro každou zemi existují specifické varianty injekční soupravy a ampule s LiCl. Zeptejte se místního zástupce společnosti LiDCO, který výrobek máte správně objednat.

*Není součástí injekční soupravy US Injectate Kit CM 50-001.

CM 10



CM 40

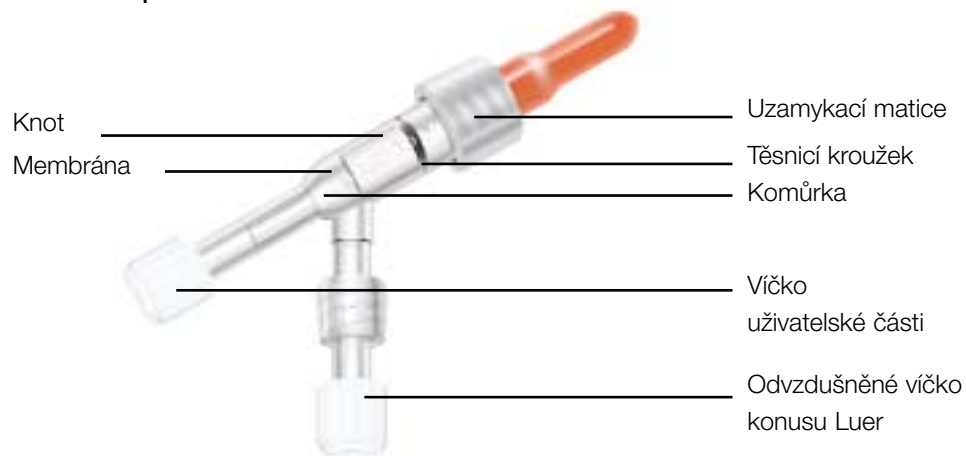


CM 50



 **VAROVÁNÍ:** Úplný seznam kontraindikací a varování naleznete v části 2.

3.3.2 Příprava arteriální části



1. Otevřete senzor LiDCO (senzor je zabalen do fólie).
2. Sejměte víčko uživatelské části a připojte 20ml proplachovací stříkačku s fyziologickým roztokem (viz obrázek).
3. Konektor senzoru je chráněn před fyziologickým roztokem pomocí dodávaného červeného víčka.
4. Pomalu proplachujte senzor, dokud fyziologický roztok nezačne vytékat z odvzdušněného víčka konusu Luer.
5. Zkontrolujte, zda v senzoru LiDCO nejsou vzduchové bublinky a zda je knot nasycen roztokem.



 **VAROVÁNÍ:** Nevyšroubovávejte uzamykací matici.

6. Odstraňte 20ml stříkačku.



7. Otevřete třetí část injekční soupravy a připojte senzor k jednorázovému sběrnému sáčku na krev LiDCO.

Volitelné příslušenství: Podle potřeby můžete na senzor připojit trojcestný kohout. Trojcestný kohout lze použít k odběru vzorků arteriální krve.



3.3.2 Příprava arteriální části

8. Připojte senzor (popřípadě s trojcestným kohoutem) a sběrný sáček na krev k arteriální lince pacienta ne dále než 30,5 cm (1 ml) od distálního konce.

Pozor: Otevřít



K rozhraní senzoru (sejměte koncové víčko)


9. Připojte kabel rozhraní k senzoru a k modré krabičce rozhraní senzoru.



VAROVÁNÍ: Jednorázový sběrný sáček na krev LiDCO a hadička jsou určeny pouze pro jednoho pacienta. Použitou krev a proplachovací roztok nelze vrátit pacientovi. (Mohou obsahovat krevní sraženiny nebo být kontaminovány částicemi při kontaktu s knotem senzoru.) Po použití je nutná jejich správná likvidace.

3.3.2 Příprava arteriální části

10. Stisknutím  zobrazte podnabídku.    

Opětovným stisknutím ikony  spusťte kalibraci a zvolte LiDCO.


Tím se provede návrat k obrazovce Patient Details (údaje o pacientovi):

11. Zkontrolujte/zadejte zvýrazněné údaje.

Hemoglobin	10.0 g/dl
Sodium	140.0 mM
Sensor Constant	10.5
Dose of LiCl	0.300 mmol

Poznámka: Dávky roztoku LiCl jsou 0,075 mmol (0,5 ml); 0,15 mmol (1,0 ml) nebo doporučená počáteční dávka 0,3 mmol (2,0 ml).

12. Stisknutím ikony  vyvolejte obrazovku LiDCO.

 **VAROVÁNÍ:** Zadané údaje ovlivňují výpočet srdečního výdeje. Je důležité, aby byly zadány správně.



Patient Details

Name	Height	CVP/RAP	Venous Saturation
	1.70 m	7 mmHg	
Id	Weight	Hemoglobin	Arterial Saturation
W243567	86.0 kg	10.0 g/dl	
Age (y.m)	BSA	Sodium	
56.00	1.98 m ²	140.0 mM	

LiDCO Parameters

The Sensor Constant MUST be set to the value indicated on the packaging.

Sensor Constant	10.5	Dose of LiCl	0.300 mmol (2.0 ml)
-----------------	------	--------------	---------------------

Patient Limits

Mean Arterial Pressure	Target	Flow Monitoring	Target	<input checked="" type="checkbox"/> O2i
	75		5.00	<input checked="" type="checkbox"/> CO
<input checked="" type="checkbox"/> Alarm	Window	Flt & Swt reminder	Window	<input checked="" type="checkbox"/> Alarm
	15	Off	1.25	

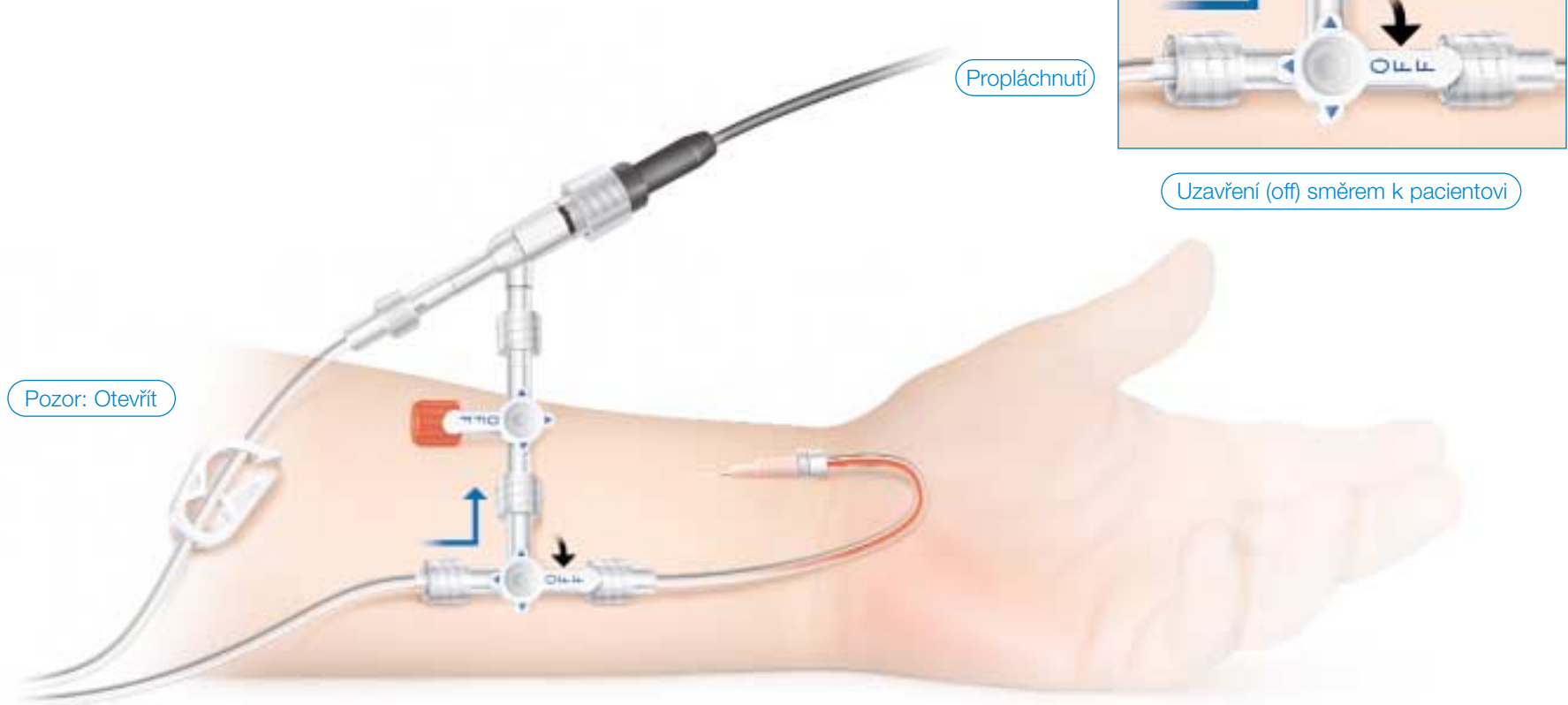
User Preferences

Configuration	Display Modes	<input checked="" type="checkbox"/> Oxygen Delivery
Units of Measurement	Never Average	<input checked="" type="checkbox"/> Oxygen Consumption
Indexed / Absolute		

Tato ikona poskytuje uživateli přístup k nápovědě pro měření přístrojem LiDCO.

3.3.2 Příprava arteriální části

13. Propláchněte senzor roztokem z vysokotlakého proplachovacího vaku.
14. Zkontrolujte, zda v senzoru LiDCO a hadičkách nejsou vzduchové bublinky.



3.3.2 Příprava arteriální části

Poznámka: Monitor LiDCOplus vyhodnotí hemodynamickou stabilitu pacienta pomocí křivky tlaku a uvede, zda je pacient hemodynamicky stabilní nebo nestabilní.

Před provedením kalibrace je nutné získat minimálně 30 sekund údajů PulseCO. Nedostatečné údaje umožní provedení měření srdečního výdeje, nikoli však kalibraci monitoru LiDCOplus.

15. Obnovte monitorování tlaku arteriální krve.

16. Zkontrolujte, zda je napětí na senzoru monitoru hemodynamiky LiDCOplus v pořádku (-80 mV až -130 mV) a zda je výchozí signál stabilní.

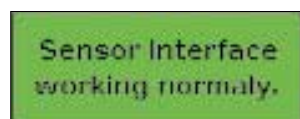
 Tato ikona označuje stav paměťového zařízení USB:

-  = v pořádku
-  = není v pořádku
-  = nedostatek paměti.

Stiskem zobrazíte podrobnější informace.

Seznam použitelných prostředků naleznete na: www.lidco.com.

17. Zkontrolujte stav napětí baterie.*



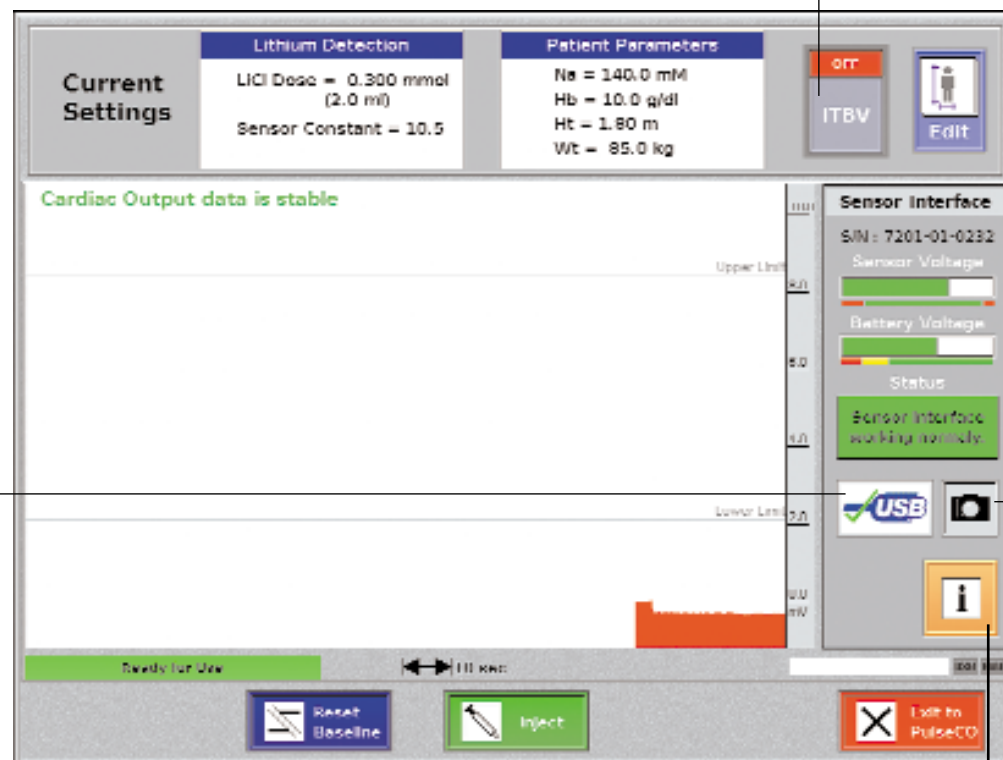
Poznámka: Stiskem této ikony si můžete zobrazit aktuální napětí baterie a senzoru. Informace o odstraňování problémů naleznete v části 3.5.

*Poznámka: Objeví-li se zpráva o rozpojení rozhraní senzoru, prohlédněte USB kabel mezi monitorem a rozhraním senzoru.




Během odpovědi na událost není kalibrace dostupná.

Tato ikona poskytuje uživateli stanovit intrathorakální objem krve pomocí měření přístrojem LiDCO (viz část 3.4).



Tato ikona poskytuje uživateli přístup k nápovědě pro měření přístrojem LiDCO.

Po stisku ikony  se snímek obrazovky uloží na pevný disk a na paměťové zařízení USB (je-li připojeno).

3.3.2 Příprava arteriální části

18. Sestavení pumpy

- Rozbalte pumpu LiDCO a vložte do ní baterie.
- Zapněte pumpu a zkontrolujte, zda se rotor točí a varovná dioda nesvítí.
- Na hadičce u sběrného sáčku na krev najdete dvě červené úchytky.
- Hadičku jednorázového sběrného sáčku na krev připojte do pumpy, jak je znázorněno na obrázku.

VAROVÁNÍ: V kapitole 2 jsou uvedeny informace o vhodných pacientech, kontraindikace, varování a poznámky týkající se dávkování lithia.

VAROVÁNÍ: Hadička sběrného sáčku na krev je během napojení do pumpy uzavřena tlakovou destičkou. Je nezbytné vyjmout hadičku sběrného sáčku na krev z pumpy, uzavřít svorku na hadičce a ujistit se, že je arteriální linka směrem k senzoru uzavřena.

VAROVÁNÍ: Nepokoušejte se proplachovat senzor, aniž byste stiskli mechanismus rychlospojky (napínací páčky), jinak může dojít k poškození senzoru.

Výměna baterií pumpy

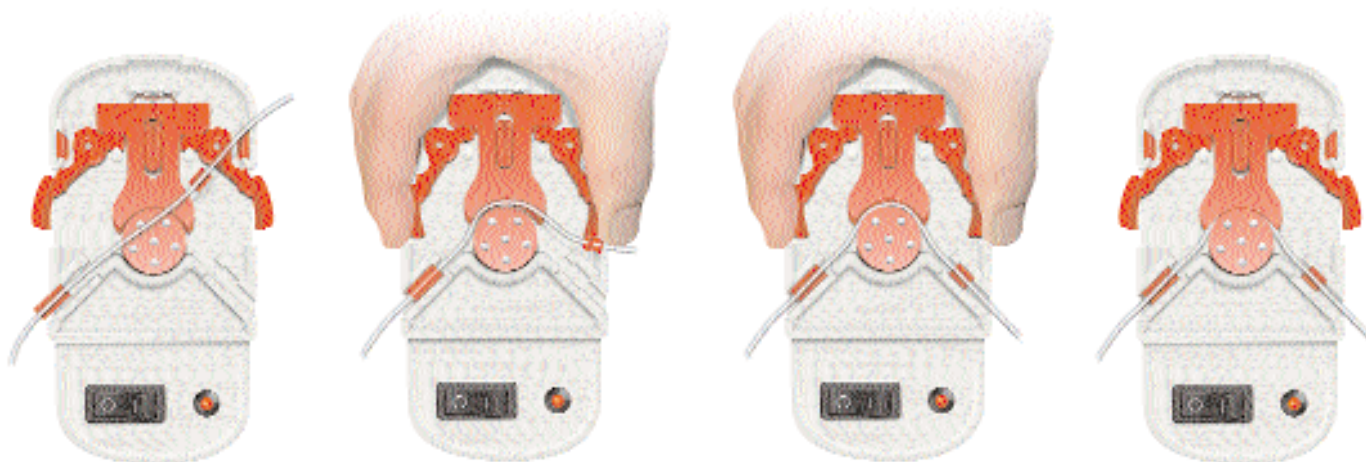
Pumpa je napájena jednou baterií PP3 s napětím 9 voltů.

Pokud se rozsvítí červený indikátor, je třeba baterii vyměnit. Výměnu baterie proveďte podle následujícího postupu (viz Obrázek E):



Obrázek E

1. Vypněte pumpu a odpojte ji od všeho ostatního zařízení.
2. Pomocí plochého šroubováku vyšroubujte přídržný šroubek proti směru hodinových ručiček a vysuňte krytku baterie.
3. Vyjměte baterii z pouzdra a opatrně ji odpojte od přívodů ke konektoru.
4. Připojte novou baterii a vložte ji do prohlubně v pouzdru.
5. Nasadte zpět krytku baterie.
6. Starou baterii zlikvidujte bezpečným způsobem podle příslušných předpisů.



A. Fit the longer lug first

B. Squeeze the tension levers and fit the tube around the rotor

C. Fit the second lug

D. Release the tension levers

3.3.3 Příprava venózní části

1. Vezměte proplachovací vak s fyziologickým roztokem (nebo s heparinizovaným fyziologickým roztokem) a zavěste jej na stojan monitoru LiDCOplus; tento systém použijte jako zásobník fyziologického roztoku (jako alternativa se mohou použít ampule s fyziologickým roztokem).



 **VAROVÁNÍ:** Při postupu zachovejte sterilitu

3. S využitím 20ml stříkačky s fyziologickým roztokem naplňte venózní injekční zádržnou hadičku. Odstraňte všechny vzduchové bublinky.



3.3.3 Příprava venózní části

4. Připojte zádržnou hadičku k centrálnímu žilnímu katétru (CŽK) nebo k periferní lince pomocí trojcestného kohoutu. Spoj musí být co nejbližší ke konci lumenu CŽK.

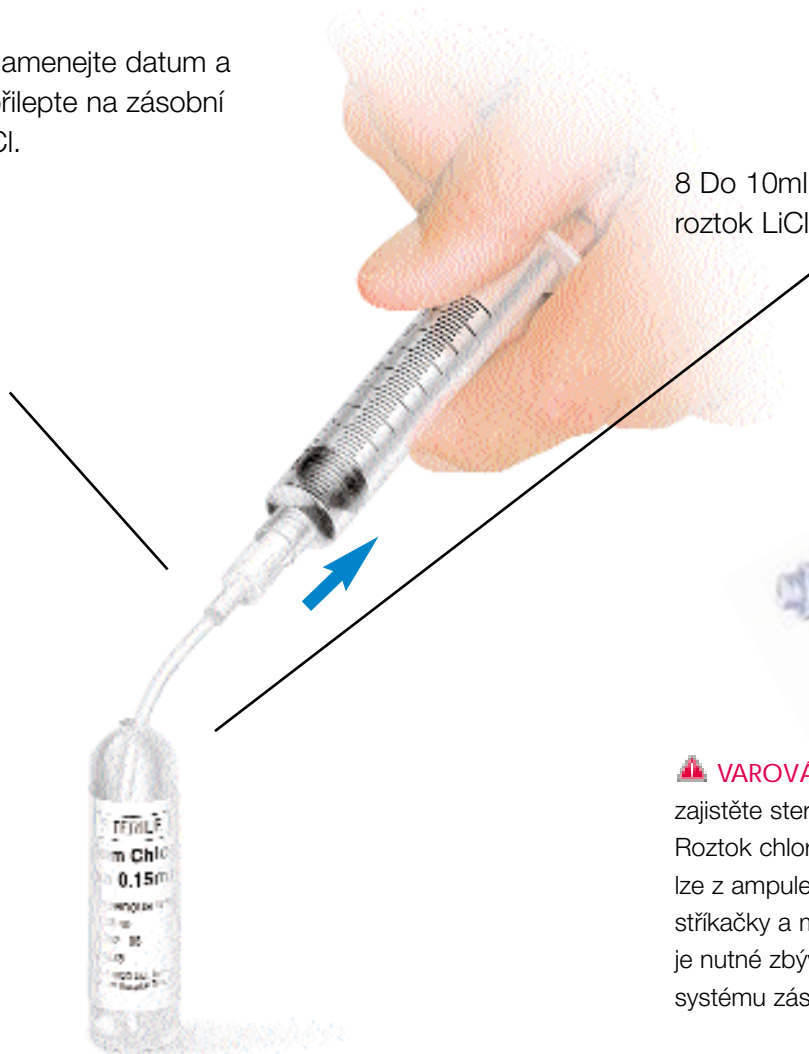


3.3.3 Příprava venózní části

5 Na dodaný štítek zaznamenejte datum a jméno pacienta. Štítek přilepte na zásobní stříkačku s roztokem LiCl.

6 Připojte filtr k dodané 10ml stříkačce.

7 Otevřete ampuli s roztokem chloridu lithného.



8 Do 10ml stříkačky natáhněte roztok LiCl.

9 Odložte filtr a připojte bezjehlovou chlopeň k 10ml zásobní stříkačce s roztokem LiCl.



VAROVÁNÍ: Během výše popsaného postupu vždy zajistěte sterilitu roztoku LiCl. Roztok chloridu lithného je určen na jedno použití. Roztok LiCl lze z ampule natáhnout do uzavřeného systému zásobní stříkačky a musí být okamžitě použit. Pokud není ihned použit, je nutné zbývající roztok chloridu lithného v uzavřeném systému zásobní stříkačky zlikvidovat během tří (3) hodin.

3.3.4 Stanovení srdečního výdeje monitorem LiDCO

1. Natažení roztoku chloridu lithného

Otřete bezjehlovou chlopeč sterilní gázou.

Natáhněte 2 ml roztoku chloridu lithného (0,3 mmol) do 2ml až 5ml stříkačky jako přípravu k měření.

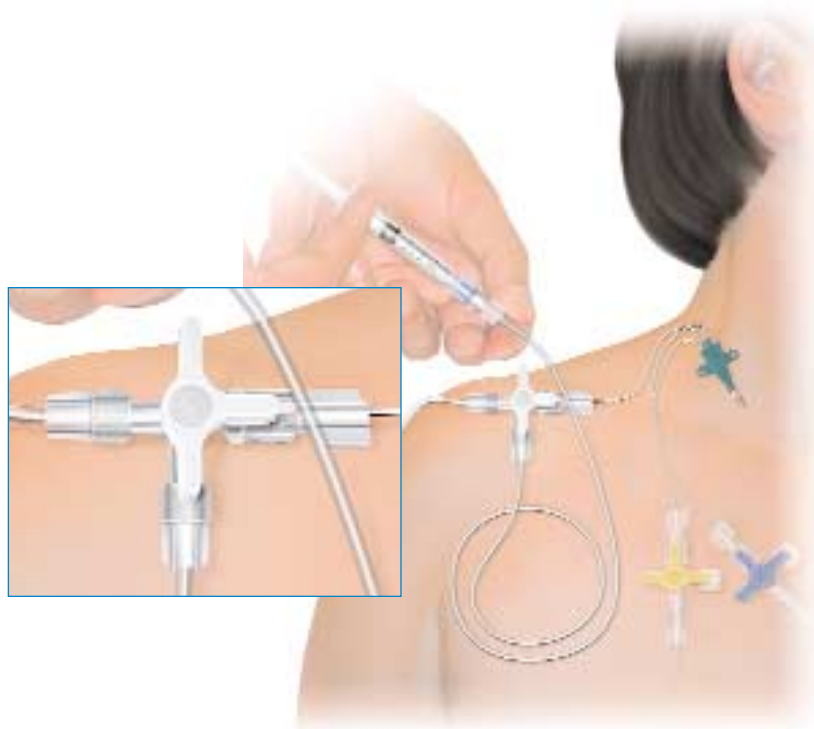


VAROVÁNÍ: Přesnost měření závisí na přesném odměření dávky lithia.

2. Zavedení roztoku chloridu lithného

Otevřete trojcestný kohout centrálního žilního katétru na venózní části (ze zádržné hadičky k pacientovi).

Poté vstříkněte 2 ml roztoku chloridu lithného do zádržné hadičky.



VAROVÁNÍ: V případě, že aplikujete roztok LiCl lumenem CŽK, který používáte i k dalším účelům, je nutná opatrnost a pečlivé plánování.

VAROVÁNÍ: PŘED APLIKACÍ LiCl se prosím ujistěte, zda CŽK neobsahuje zbytky léčiv či terapeutické infúze.

Pokud je například jeden lumen používán pro aplikace vazoaktivních látek, pak:

1. Vstříknutí indikátoru (lithia) a propláchnutí povede k náhlé aplikaci vazoaktivní látky a může způsobit náhlé, život ohrožující předávkování.

2. Po vstříknutí roztoku LiCl bude CŽK naplněn fyziologickým roztokem z linky, což způsobí znetelné zpoždění při znovuzahájení infuze léků. Zpoždění při znovuzahájení infuze vazoaktivní látky může ohrozit život pacienta.

3.3.4 Stanovení srdečního výdeje monitorem LiDCO

3. Připojení proplachovací stříkačky

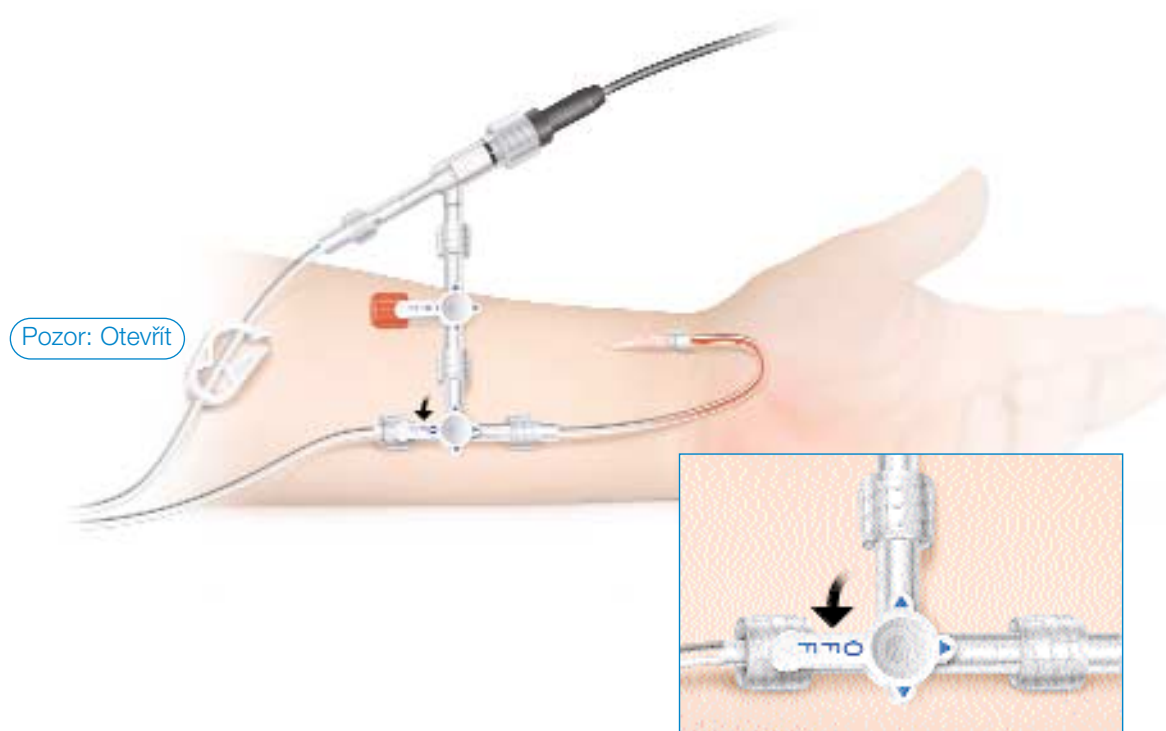
Do 20ml stříkačky natáhněte 20 ml fyziologického roztoku ze zásobního vaku.



K zadržovací hadičce připojte 20ml proplachovací stříkačku (naplněnou fyziologickým roztokem).

4. Otevření arteriální linky směrem k senzoru

Otevřete trojcestný kohout na arteriální lince tak, aby byl arteriální katétr spojen se senzorem (tzn. uzavřen směrem k proplachovacímu vaku).

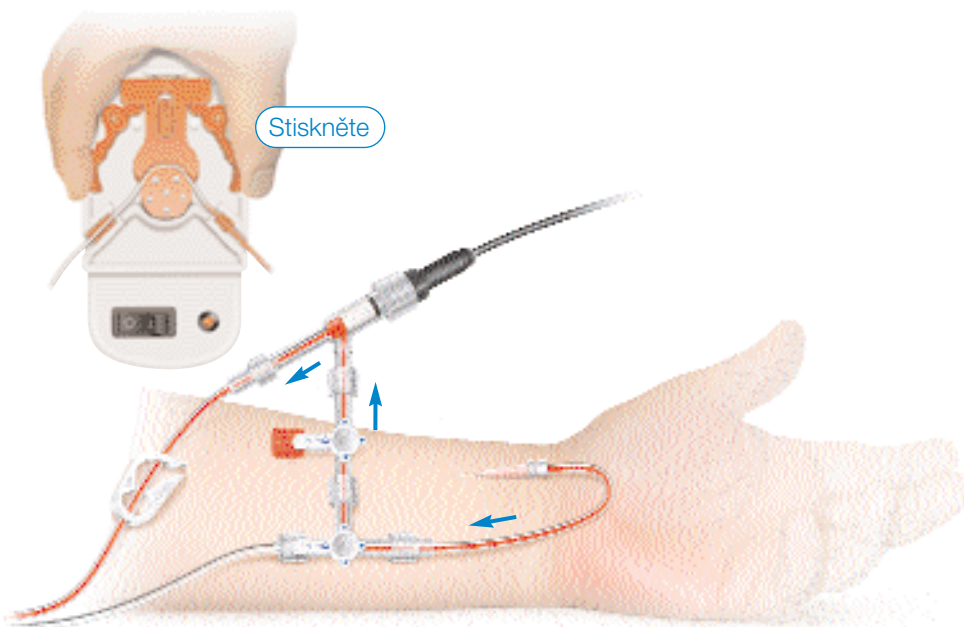


Zkontrolujte, zda je G svorka na sběrném sáčku na krev otevřena.

3.3.4 Stanovení srdečního výdeje monitorem LiDCO

5. Propláchnutí fyziologického roztoku ze senzoru arteriální krví

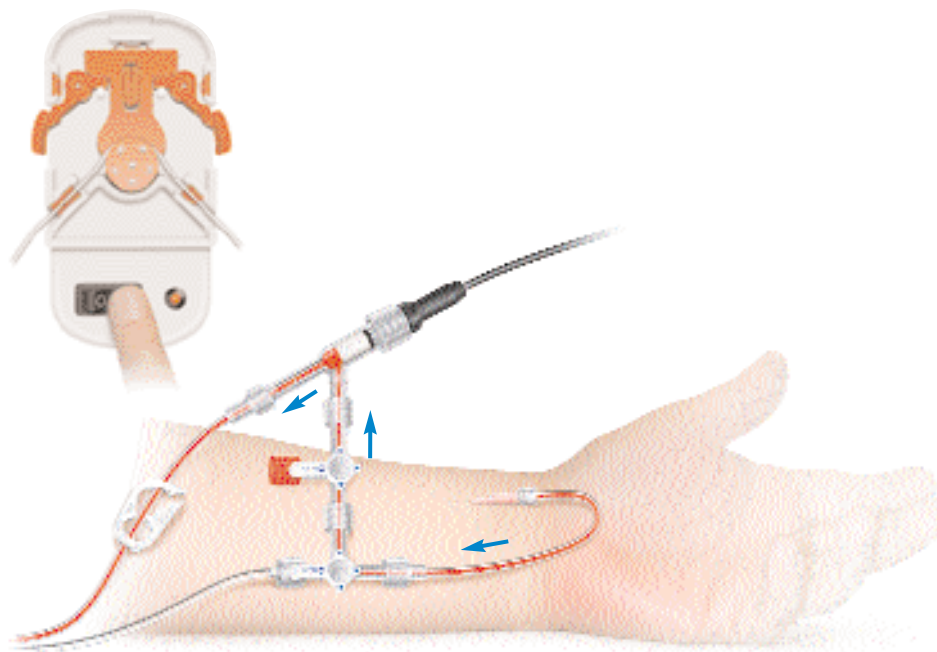
Stiskněte červené napínací páčky na pumpě, aby mohla krev volně proudit od pacienta do senzoru.



Poznámka: Krev by měla rychle proudit z arteriálního katétru do senzoru. Pokud tomu tak není, zkontrolujte arteriální katétr a ověřte, zda je trojcestný kohout otevřen směrem k arteriálnímu katétru a senzoru.

6. Zapnutí pumpy


Zapněte pumpu a vizuálně zkontrolujte, že krev proudí senzorem do sběrného sáčku na krev.




VAROVÁNÍ: Před zapnutím pumpy se ujistěte, že je arteriální linka otevřená, neboť jinak by mohlo v důsledku náhlé změny tlaku dojít k závažnému poškození senzoru.

3.3.4 Stanovení srdečního výdeje monitorem LiDCO

7. Aplikace injekce

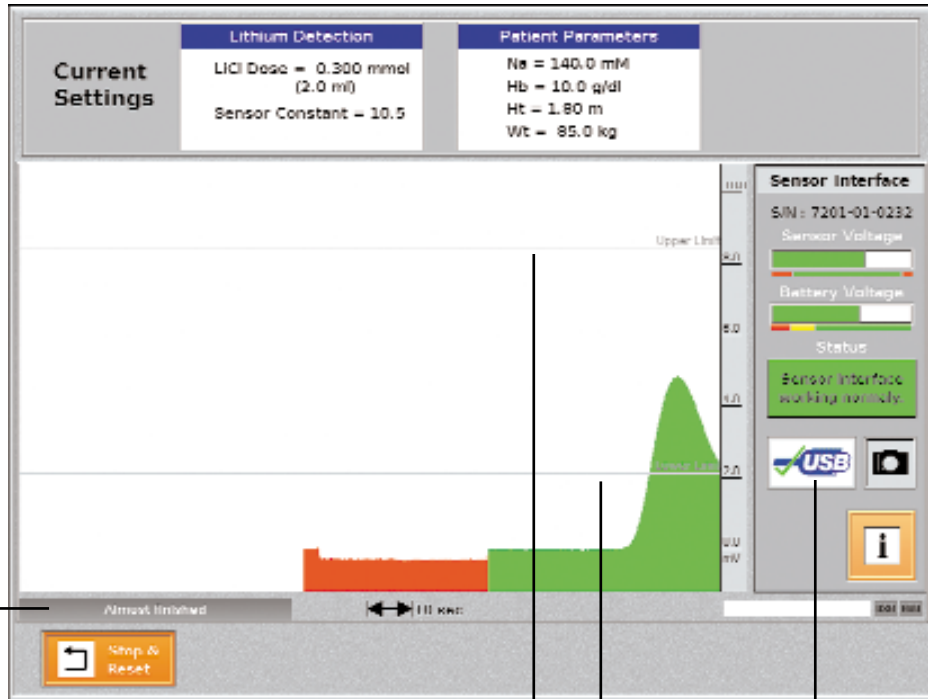
- Otevřete kohout na venózní lince.
- Počkejte, až se na monitoru hemodynamiky LiDCOplus ukáže  Ready for Use
- Dle potřeby stiskněte „Reset Baseline“ (resetovat výchozí hodnoty).
- Na monitoru LiDCOplus stiskněte „Inject“ (vstříknout) a ihned poté aplikujte 20 ml fyziologického roztoku do zádržné hadičky. Podaný fyziologický roztok vypláchne 2 ml roztoku LiCl, které se nacházejí v hadičce, do pacientova žilního řečiště.
- Zavřete kohout na venózní lince.

 **VAROVÁNÍ:** Vstříknutí proveďte rychle a plynule, protože příliš pomalé podání povede k chybné diluční křivce.



3.3.4 Stanovení srdečního výdeje monitorem LiDCO

8. Sběr údajů o diluci lithia



Zobrazení sekvence křivky

Zobrazení horního a dolního limitu diluční křivky lithia

Vzestup křivky

Pokles křivky

Téměř úplný závěr diluční křivky

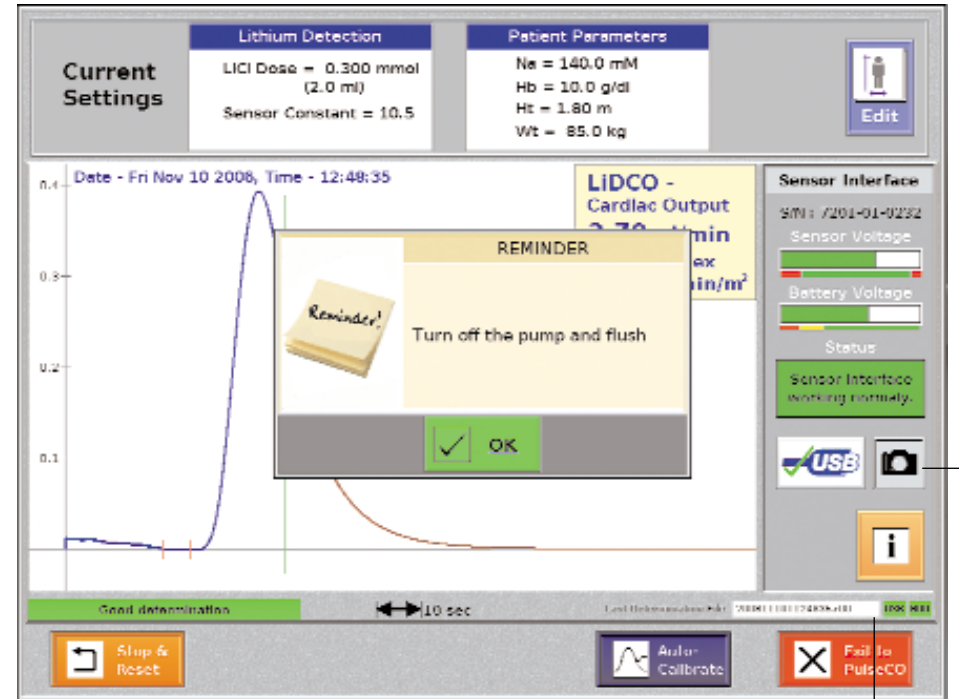
Ukončení analýzy

Tato ikona označuje stav paměťového zařízení USB:

= v pořádku = není v pořádku

= nedostatek paměti. Stiskem zobrazíte podrobnější informace. Seznam použitelných prostředků viz www.lidco.com.

9. Dokončení diluční křivky



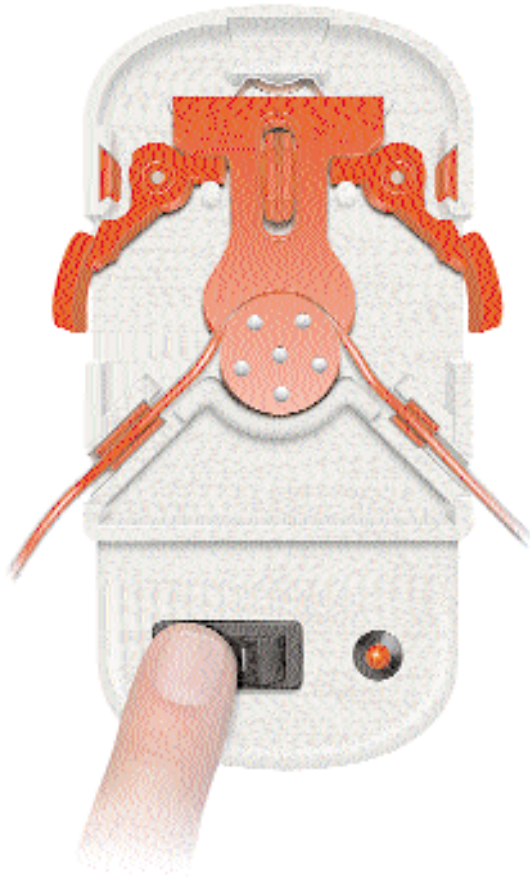
V tomto poli je zobrazen název souboru křivky LiDCO (RRMMDD.HHMMSS.r00) nebo název souboru snímku obrazovky (Lidco-RRMMDD-HHMMSS.jpg)

Po stisku ikony se snímek obrazovky uloží na pevný disk a na paměťové zařízení USB (je-li připojeno).

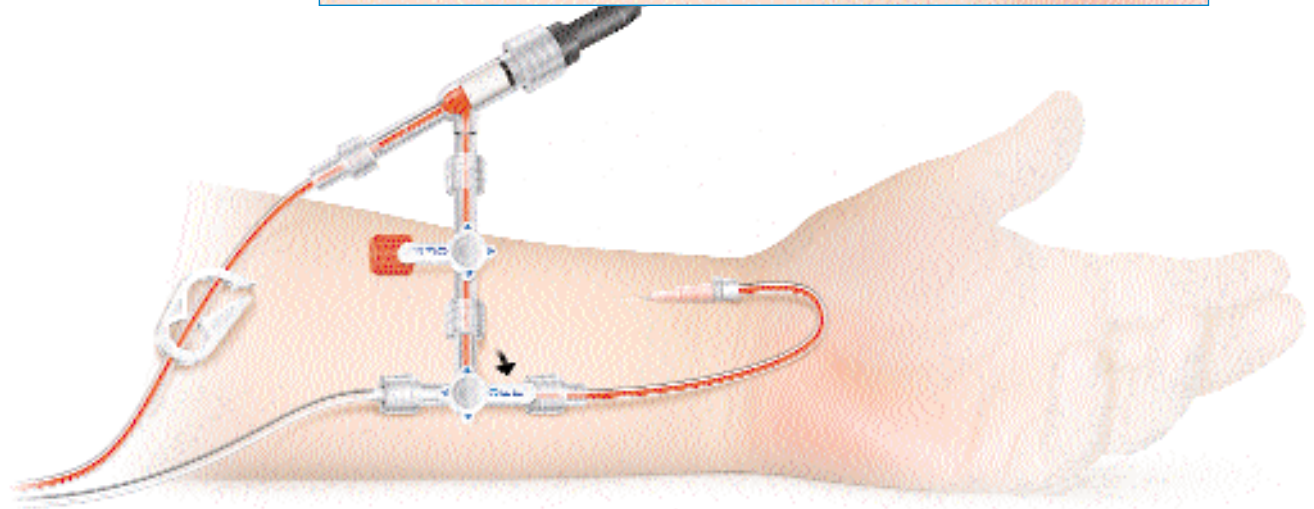
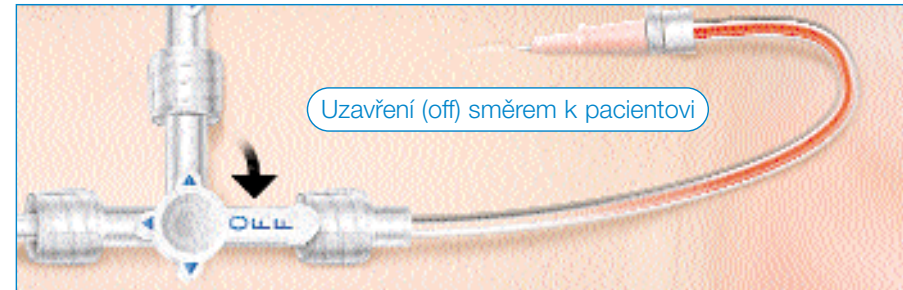
VAROVÁNÍ: Ihned po stanovení srdečního výdeje vypněte pumpu a propláchněte arteriální linku a senzor. Pak se vraťte k zobrazení arteriální tlakové křivky na monitoru LiDCOplus. Viz strany 52 a 53.


3.3.4 Stanovení srdečního výdeje monitorem LiDCO

10. Zastavení pumpy



11. Uzavření kohoutu směrem k pacientovi



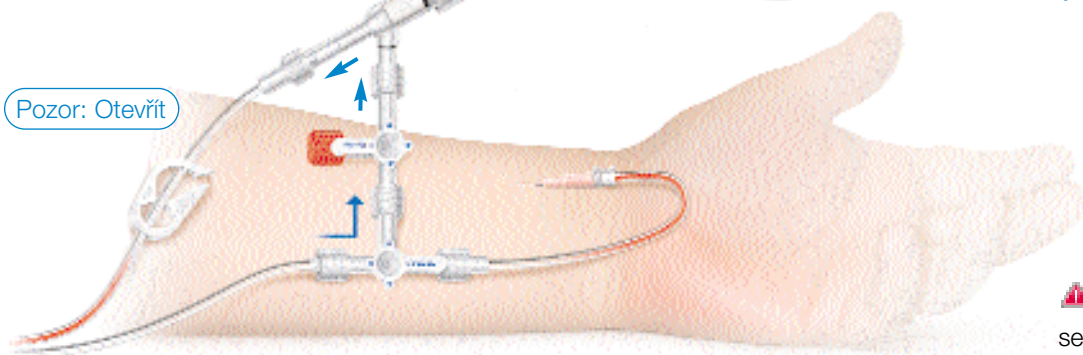
 **VAROVÁNÍ:** Během stanovení srdečního výdeje monitorem LiDCO není na monitoru zobrazena arteriální tlaková křivka. Propláchněte arteriální linku a senzor ihned po stanovení srdečního výdeje, aby nedocházelo ke srážení krve a aby se minimalizoval interval do opětovného sledování a zobrazení arteriální tlakové křivky.

3.3.4 Stanovení srdečního výdeje monitorem LiDCOplus

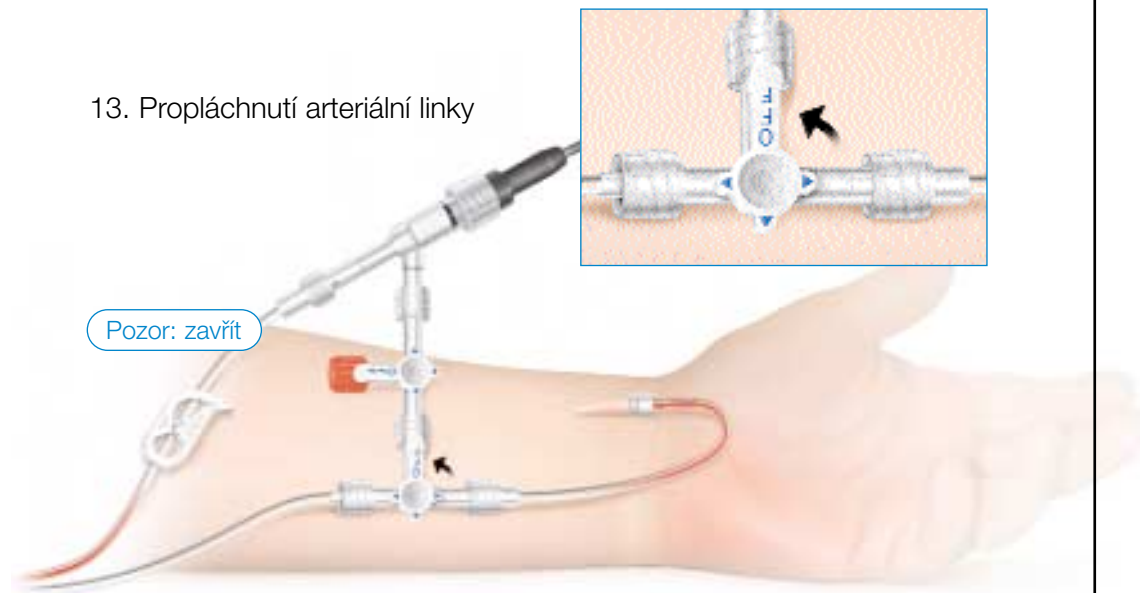
12. Propláchnutí senzoru

- Zavřete trojcestný kohout směrem k arteriální lince.
- Vypláchněte krev ze senzoru do sběrného sáčku na krev za použití proplachu na tlakovém převodníku a při stlačení červených napínacích páček na pumpě do otevřené polohy.
- Jakmile je senzor bez krve, uzavřete G svorku.
- Otočte uzavírací kohout tak, aby se obnovilo zobrazení arteriálního tlaku krve.

VAROVÁNÍ: Nepokoušejte se proplachovat senzor, aniž byste stiskli mechanismus rychlospojky (napínací páčky), jinak může dojít k poškození senzoru.



13. Propláchnutí arteriální linky



- Po uzavření trojcestného kohoutu směrem k senzoru.
- Propláchněte arteriální kanylu za použití proplachu na tlakovém převodníku.

VAROVÁNÍ: Pro zajištění dlouhé životnosti a opakované použitelnosti senzoru LiDCO zajistěte, aby byl senzor uchovávan bez krve. Dbejte na to, aby se senzor nekontaminoval krví během odběru vzorků krve z arteriální linky.

3.3.4 Stanovení srdečního výdeje monitorem LiDCO

14. Analýza diluční křivky indikátoru LiCl

Důležité body na křivce

1) Počáteční vzestupná část křivky by měla ležet napravo od výchozí části křivky, která byla zvolena pro korekci posunu (drift).

- Křivka by měla být hladká s jedním vrcholem.
- Vrchol by měl být mezi 0,2 a 0,8 mmol.

2) Dvě vertikální značky na výchozí části křivky označují část křivky zvolenou ke korekci posunu (drift).

3) Koncová část křivky klesající k výchozí hodnotě je predikovaná primární křivkou. Měla by se nacházet na údajích nebo pod nimi.

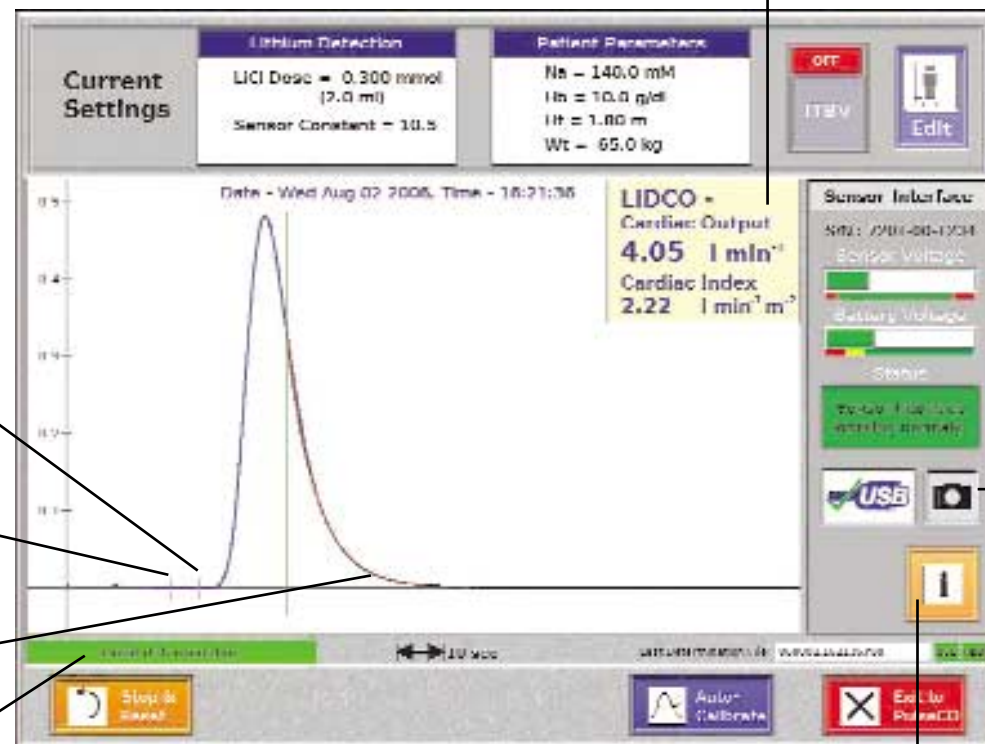
- Aktuální a primární křivka by se neměly rozbíhat před vertikální značkou.

Tento rámeček zobrazuje stav diluční křivky indikátoru. Pokud je přítomno varování ohledně nutné asistence při tvorbě křivky, zobrazí se zde. V ostatních případech označuje správné měření.

Umožňuje nový výpočet diluční křivky po změnách nastavovaných parametrů.




Naměřené hodnoty srdečního výdeje



Stisknutím zde přejdete na obrazovku Auto-Calibration (automatická kalibrace)

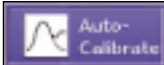


Zde stiskněte, chcete-li zobrazit ikonu informační nápovědy (Help Me).


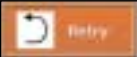
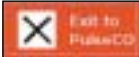
Po stisku ikony  se snímek obrazovky uloží na pevný disk a na paměťové zařízení USB (je-li připojeno).

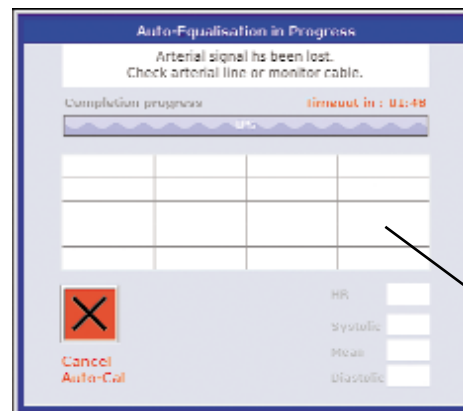
3.3.4 Funkce obrazovky Auto-Calibration (automatická kalibrace)

Součástí kalibrace monitoru LiDCOplus je kalibrace srdečního výdeje (PulseCO) hodnotou stanovenou dilucí indikátoru (LiCI).

1. Po měření diluce indikátoru (LiCI) stiskněte . Zobrazí se okno Auto-calibration (automatická kalibrace).

2. Monitor hemodynamiky LiDCOplus analyzuje kontinuální srdeční výdej po dobu 30 sekund po obnovení signálu arteriálního tlaku krve a převede ho na srdeční výdej LiDCO. Po dokončení tohoto kroku se uživatel vrátí na obrazovku křivky LiDCO.

 **VAROVÁNÍ:** Funkce automatické kalibrace nedokončí kalibraci, pokud se srdeční výdej PulseCO během diluce indikátoru (LiCI) změní o více než 10 %. Uživatel uvidí chybové hlášení a může buď opakovat kalibraci , nebo funkci opustit .

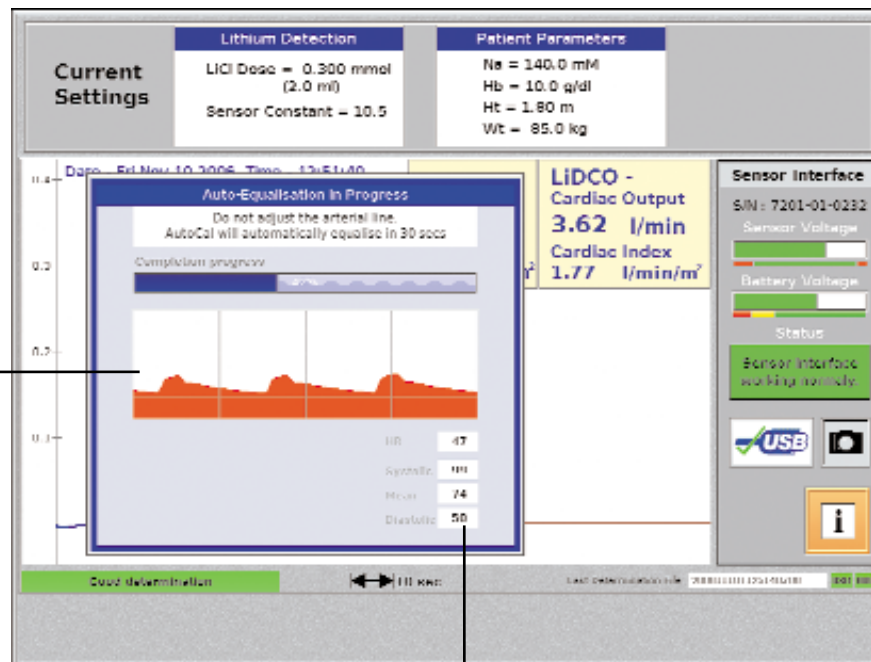


Poznámka: Limit pro obnovu křivky arteriálního tlaku po automatické kalibraci jsou 3 minuty. Pokud dojde k překročení tohoto limitu, na obrazovce se objeví chybové hlášení o překročení časového limitu.

Stisknutím  zrušíte automatickou kalibraci.

Chybí křivka arteriálního tlaku krve

Křivka arteriálního tlaku krve obnovena

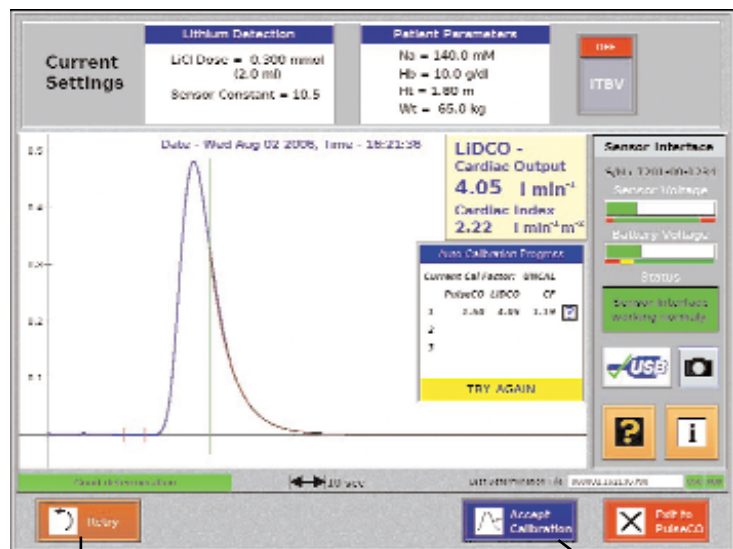


Poznámka: Zkontrolujte, zda hodnoty krevního tlaku a srdeční frekvence na monitoru LiDCOplus odpovídají primárnímu monitoru.

3.3.4 Funkce obrazovky Auto-Calibration (automatická kalibrace)

Jakmile je monitor LiDCOplus kalibrován, předpokládá se, že kalibrace zůstane konstantní. Pokud se nová kalibrace nepohybuje v rozmezí +/-15 % hodnoty předchozí kalibrace, doporučuje se pro potvrzení provést recalibraci. Celkem je možné provést tři pokusy o kalibraci. Dva příklady jsou uvedeny dále.

1. pokus: Byla doporučena opakovaná kalibrace



3. Stisknutím zopakujte kalibraci.

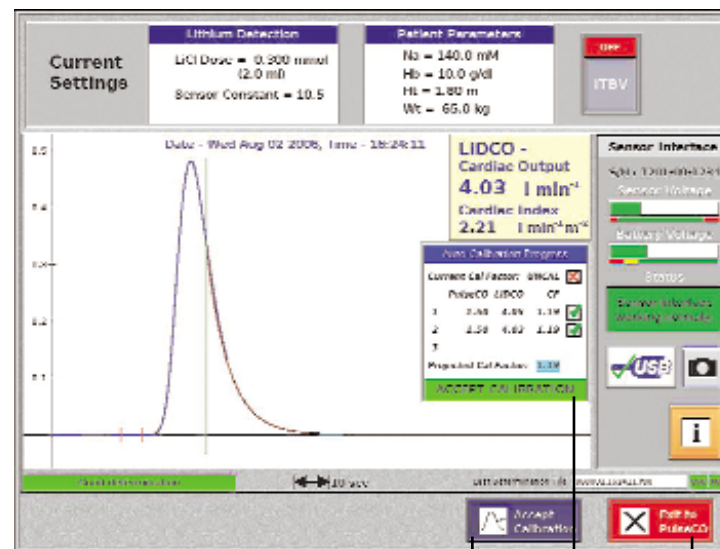
Stisknutím ikony Retry (opakovat) se uživatel vrátí na obrazovku LiDCO, kde zopakuje postup kalibrace od nového stanovení srdečního výdeje dilucí indikátoru (LiCI).

Opakování lze též provést, pokud byla automatická kalibrace zrušena nebo pokud vypršel časový limit.

Poznámka: Po provedení počáteční kalibrace je automaticky doporučena druhá kalibrace.

Pokud zvolíte možnost Accept Calibration (přijmout kalibraci) v případech, kdy je doporučena opakovaná kalibrace, bude symbol kalibrace označen žlutě, aby bylo jasné, že kalibrace může být sporná.

2. pokus: Kalibrace je přijatelná



4. Stisknutím přijmete kalibraci a pokračujte na obrazovku PulseCO.

Hodnota aktuálního kalibračního faktoru je uvedena nahoře.
Hodnoty srdečního výdeje LiDCO, srdečního výdeje PulseCO a nového kalibračního faktoru jsou zobrazeny po provedení každého pokusu.

5. Stisknutím se vrátte na PulseCO. Všechny výsledky kalibrace jsou ztraceny.

VAROVÁNÍ:
Kalibrace není úplná, dokud nestisknete tlačítko Accept (přijmout).

Po vystoupení z této obrazovky se automaticky Vytisknou výsledky LiDCO.

3.2.4 Obrazovka Calibration History (historie kalibrace)

Historie kalibrace (tj. předchozí naměřené hodnoty kalibračního faktoru) je dostupná pomocí kalibračního tlačítka



nebo



obrazovky History (předchozí naměřené hodnoty).

Údaje v tabulce zahrnují stav kalibrace

Current (aktuální) – kalibrace, které odpovídají aktuálním mezním hodnotám (limitům)

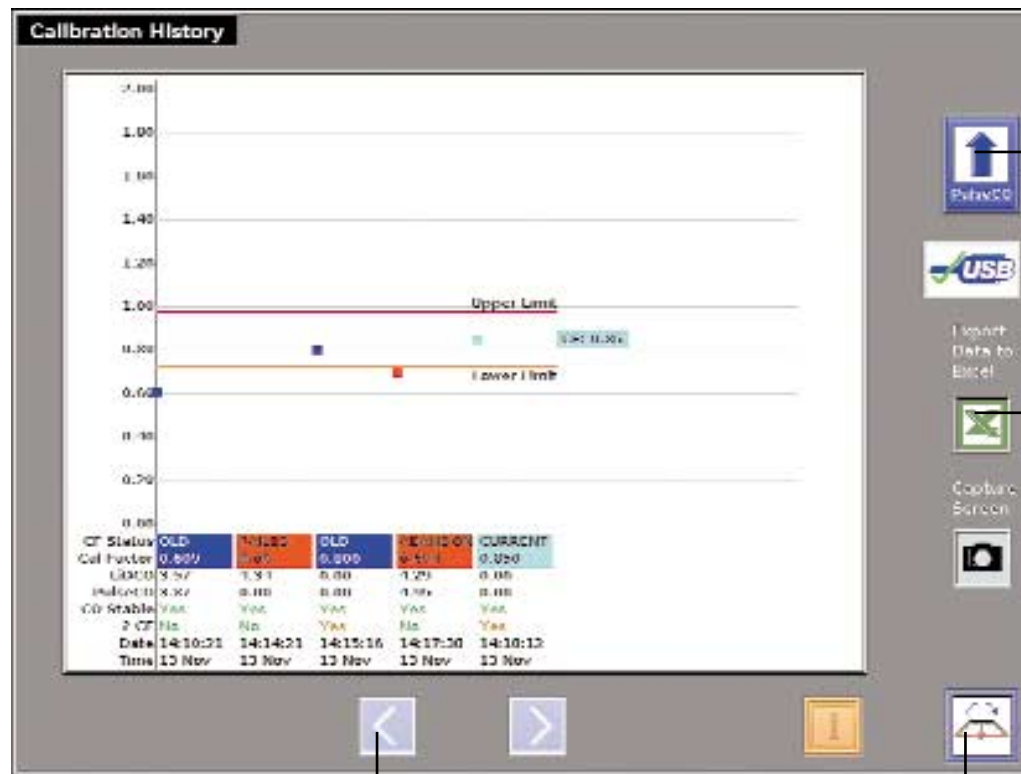
Old (staré) – kalibrace, které byly nahrazeny aktuální kalibrací

Reject (nepřijaté) – kalibrace, které neodpovídaly stanoveným mezním hodnotám

Abandon (zamítnuté) – kalibrace, které byly dokončeny, ale nebyly přijaty

Failed (neúspěšné) – kalibrace, které byly neúspěšné v důsledku překročení časového limitu, zrušení nebo změny PulseCO

Na obrazovce se objeví posledních 6 pokusů o kalibraci, včetně neúspěšných pokusů. Aktuální kalibrační faktor je zobrazen společně s mezními hodnotami (limity). Tato hodnota je střední hodnotou všech kalibračních faktorů, které mají stav „aktuální“.



Stisknutím se vrátíte na obrazovku PulseCO.

Stisknutím se exportují údaje o předchozích naměřených hodnotách kalibrace na paměťové zařízení USB.

Stisknutím můžete procházet předchozí kalibrační faktory.

Stisknutím se vrátíte na obrazovku History (předchozí naměřené hodnoty).

3.3.5 Přímá kalibrace softwaru PulseCO prostřednictvím alternativního stanovení srdečního výdeje (nikoli metodou diluce indikátoru LiCI)

Předkalibrační kontrola anamnézy pacienta

Níže uvedené stavy jsou kontraindikací pro použití monitoru hemodynamiky LiDCOplus:

- pacienti s aortální regurgitací,
- pacienti se zavedenou intraaortální balónkovou pumpou,
- pacienti s vysoce tlumenou křivkou periferního arteriálního tlaku krve,
- pacienti s periferní arteriální vazokonstrikcí.

VAROVÁNÍ: Monitor hemodynamiky LiDCOplus nepoužívejte u pacientů s výše uvedenými stavy – přesnost přístroje může být u těchto pacientů významně nižší.

Před použitím monitoru hemodynamiky LiDCOplus si přečtěte druhou kapitolu, která obsahuje úplný výčet indikací, kontraindikací a varování, která se týkají kalibrace.

Kalibrace monitoru hemodynamiky LiDCOplus

Počáteční kalibrace a recalibrace

- Přesnost počáteční kalibrace přístroje je nesmírně důležitá, protože chybný kalibrační faktor může být příčinou významné klinické nepřesnosti hemodynamických parametrů zobrazovaných monitorem hemodynamiky LiDCOplus. Kalibrační faktor se u jednotlivých pacientů významně liší. Například v populaci pacientů po aortokoronárním bypassu se kalibrační faktor pohybuje v intervalu 0,3-1,24, tj. je zde až čtyřnásobný rozdíl.

VAROVÁNÍ: Nepoužívejte monitor hemodynamiky LiDCOplus k řízení hemodynamiky bez předchozí kalibrace. Pro získání přesných hemodynamických parametrů musí být přístroj nakalibrován.

- **VAROVÁNÍ:** Vždy zkontrolujte kvalitu kalibrace. Měla by být zajištěna optimální funkčnost nezávislé kalibrační metody a hemodynamická stabilita pacienta. V ideálním případě by měla být provedena dvě měření srdečního výdeje. Zkontrolujte, zda se výsledky obou měření neliší o více než 15 % a pro kalibraci použijte průměr z obou hodnot.

- **Recalibrace:** Na obrazovkách Trend a History je zobrazen časový okamžik a číselná hodnota počáteční kalibrace. Kalibraci monitoru hemodynamiky LiDCOplus se doporučuje kontrolovat jednou za 24 hodin.

- **VAROVÁNÍ:** Změna řízení hemodynamiky: Před významnou změnou řízení hemodynamického stavu pacienta a po ní vždy zkontrolujte kalibraci monitoru LiDCOplus.

- **VAROVÁNÍ:** Kalibrace monitoru hemodynamiky LiDCOplus by měla být zkontrolována vždy po: výměně arteriálního katétru, arteriální linky nebo místa vstupu katétru a po převozu pacienta na jiné místo. Výše uvedené faktory mohou ovlivnit kalibrační faktor.

- **VAROVÁNÍ:** Vždy zkontrolujte předchozí hodnoty kalibračního faktoru na obrazovkách Trend a History (předchozí naměřené hodnoty) nebo na obrazovce Calibration History (historie kalibrace). Extrémní změny kalibračního faktoru je nutné zkontrolovat znovu pomocí druhého nezávislého stanovení srdečního výdeje.

3.3.5 Přímá kalibrace softwaru PulseCO prostřednictvím alternativního stanovení srdečního výdeje (nikoli metodou diluce indikátoru LiCl)

DALŠÍ VAROVÁNÍ – kalibrace

- **Neprovádějte kalibraci ani rekalibraci během epizod hemodynamické nestability** – kalibrační faktor se zobrazí na obrazovkách Trend a History jako symbol v modrozelené barvě, pokud je pacient stabilní, nebo jako výstražný žlutý symbol, pokud je pacient nestabilní. Pokud musí být kalibrace provedena během hemodynamické nestability, zkontrolujte kalibraci, jakmile je pacient stabilní.
- Neprovádějte kalibraci při extrémních hodnotách krevního tlaku, průtoku nebo cévní rezistence. Pokud je kalibraci nutno provést za výše uvedených extrémních podmínek, proveďte opakovanou kalibraci, jakmile je pacient v hemodynamickém stavu, který se více blíží normálu.

Též zkontrolujte, zda se hodnota nové kalibrace objevila na obrazovce Trend v trendech CO/I a SV/I. Symbol by měl obsahovat stejnou hodnotu kalibrace, jaká je uvedena na obrazovce LiDCO, a měl by být modrozelený. Žlutá barva znamená, že pacient byl během kalibrace hemodynamicky nestabilní.

- K ovlivnění kvality vstupního analogového signálu může vést: zalomení arteriálního katétru nebo vznik trombu v arteriálním katétru, utlumené arteriální tlaková linka nebo chybná poloha tlakového převodníku. Příliš utlumená linka arteriálního tlaku způsobí pokles systolického tlaku a zdánlivý pokles srdečního výdeje. **Před provedením změny terapie vždy zkontrolujte linku arteriálního tlaku, zda není utlumená, a stávající srdeční výdej.**

- Vždy zkontrolujte, zda je převodník arteriálního tlaku ve správné poloze vzhledem k flebostatické ose a zda je funkční. Převodník musí být po kalibraci ve stejné výšce. Změna výškové polohy převodníku vzhledem v srdci ovlivní přesnost srdečního tlaku, tepového objemu a srdečního výdeje. Každé změně výšky o 15 cm (6 palců) odpovídá změna 10 mmHg středního arteriálního tlaku. To odpovídá asi 10% změně srdečního výdeje stanoveného PulseCO.
- Údaje poskytované monitorem hemodynamiky LiDCO*plus* musí být vždy zkontrolovány a interpretovány s ohledem na ostatní klinické příznaky a zvláště s ohledem na primární monitor (monitor pacienta).

3.3.5 Přímá kalibrace softwaru PulseCO prostřednictvím alternativního stanovení srdečního výdeje (nikoli metodou diluce indikátoru LiCl)



2. Vyberte kalibraci



kalibrační faktor

Stisknutím zobrazíte obrázek 1 a zadáte kalibrační faktor.

nebo




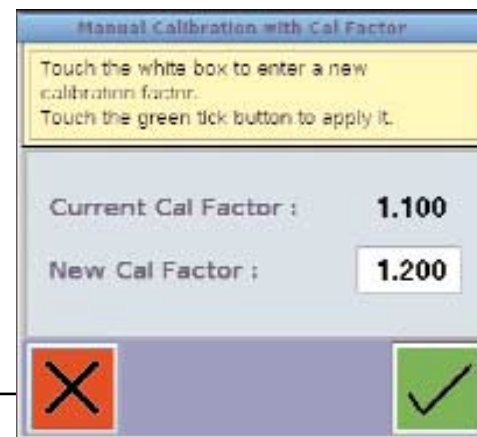
minutový objem

Stisknutím zobrazíte obrázek 2 a zadáte naměřený srdeční výdej.

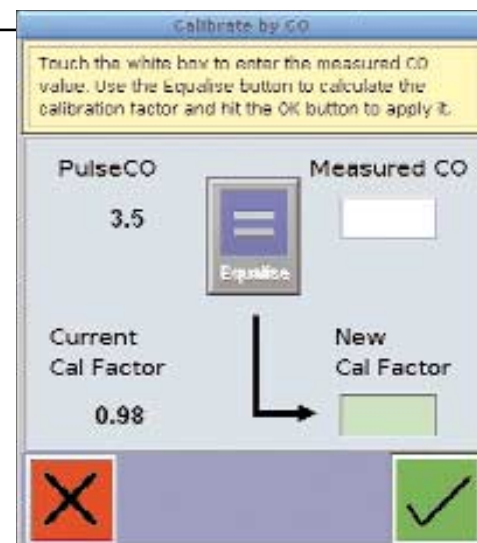


Stisknutím Equalise (vyrovnat) přístroj vypočítá nový kalibrační faktor.


3. Stisknutím  kalibraci přijmete, nebo ji stisknutím  zrušte.



Obrázek 1

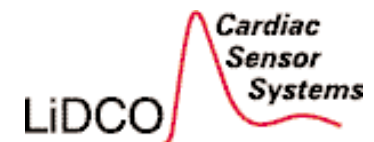


Obrázek 2

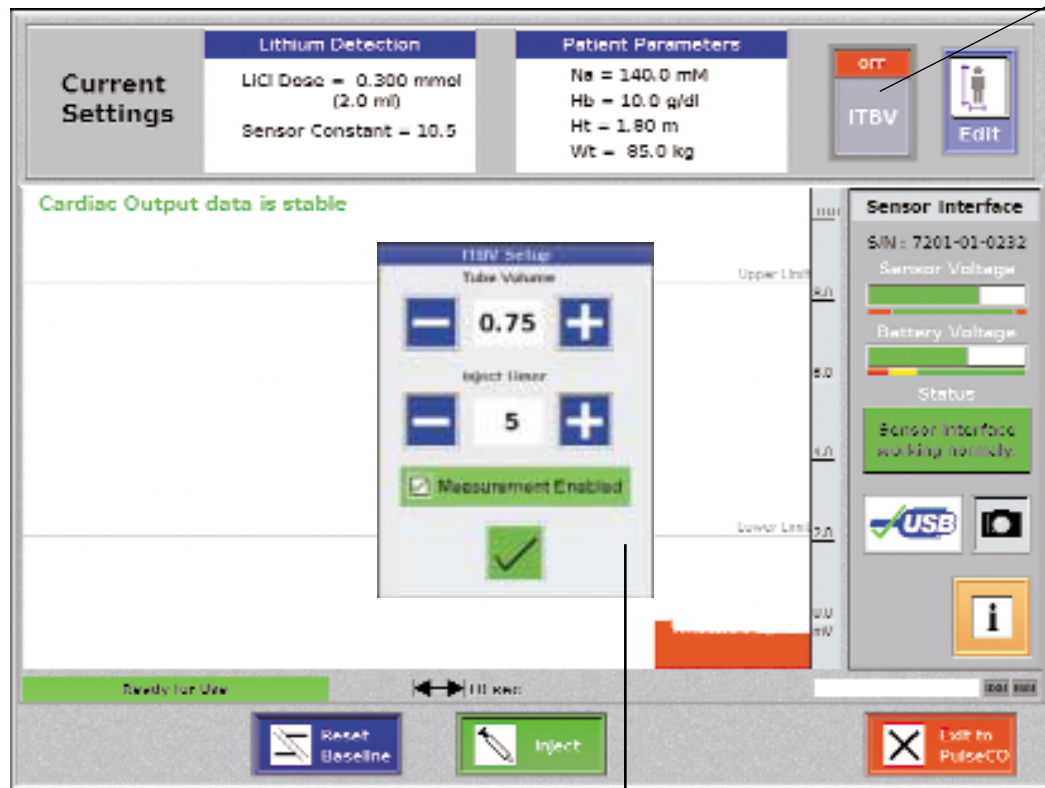
 **VAROVÁNÍ:** Kalibrace se nesmí provádět během odpovědi na událost.

Část 3.4

Intrathorakální objem krve (Intra-thoracic Blood Volume, ITBV)



3.4.1 Nastavení ITBV



Stisknutím nastavte měření ITBV.

Po zapnutí je ITBV vypočten, pokud je provedeno měření LiDCO.

Stanovení intrathorakálního objemu krve pomocí diluce indikátoru je založeno na práci Stewarta¹, který zjistil, že objem mezi místem bolusového vstříknutí indikátoru a místem jeho detekce souvisí s průtokem indikátoru a se střední dobou průchodu (Mean Transit Time, MTt) indikátoru objemem.

$$V = CO \times MTt$$

ITBV lze stanovit z diluční křivky indikátoru na základě skutečnosti, že indikátor je nedifuzibilní, průtok indikátoru svědčí o průtoku krve a je konstantní, objem indikátoru je malý, veškerý indikátor opouští systém a nezůstává v organismu nehybný.

Bylo dokázáno, že při použití lithia dochází pouze k 3-4% ztrátě dýchací soustavou², a lithium je považováno za nedifuzibilní indikátor³. Provádí se úprava MTt o čas průchodu od aorty k senzoru, kterou se aproximuje výpočet v centrálním oběhu.

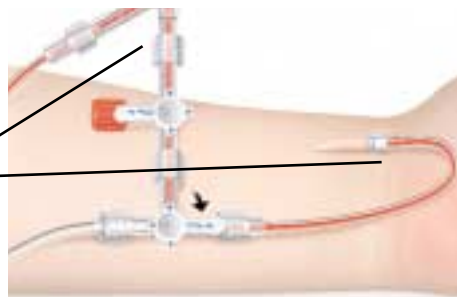
VAROVÁNÍ: ITBV lze měřit pouze, pokud je injekce aplikována katétrelem centrálního přístupu a senzor je připojen přes arteria radialis.

VAROVÁNÍ: Objem prodlužovací hadičky je nutné omezit na minimum (<1 ml).

Stisknutím zapněte (ON) nebo vypněte (OFF) nastavení ITBV.
Nastavte časovač zpoždění aplikace injekce.
Objem prodlužovací hadičky proximálně ke katétru v tepně vřetení

VAROVÁNÍ: Přesnost měření ITBV je závislá na přesnosti střední doby průchodu. Injekci je nutné aplikovat v okamžik stanovený časovačem a objem prodlužovací hadičky musí být přesný.

Změřte objem prodlužovací hadičky a všech component mezi arteriálním katétrelem a senzorem.



¹Stewart GN. The pulmonary circulation time, the quantity of blood in the lungs and the output of the heart. *Am J Physiol* 1921; 58: 20-44.

²Band DM, et al. The shape of indicator dilution curves used for cardiac output measurement in man. *J Physiol* 1997; 498:225-229.

³Chinnard FP. Exchanges across the Alveolar-Capillary Barrier. The Pulmonary Circulation and Interstitial Space, 1969; Ch 6:84.

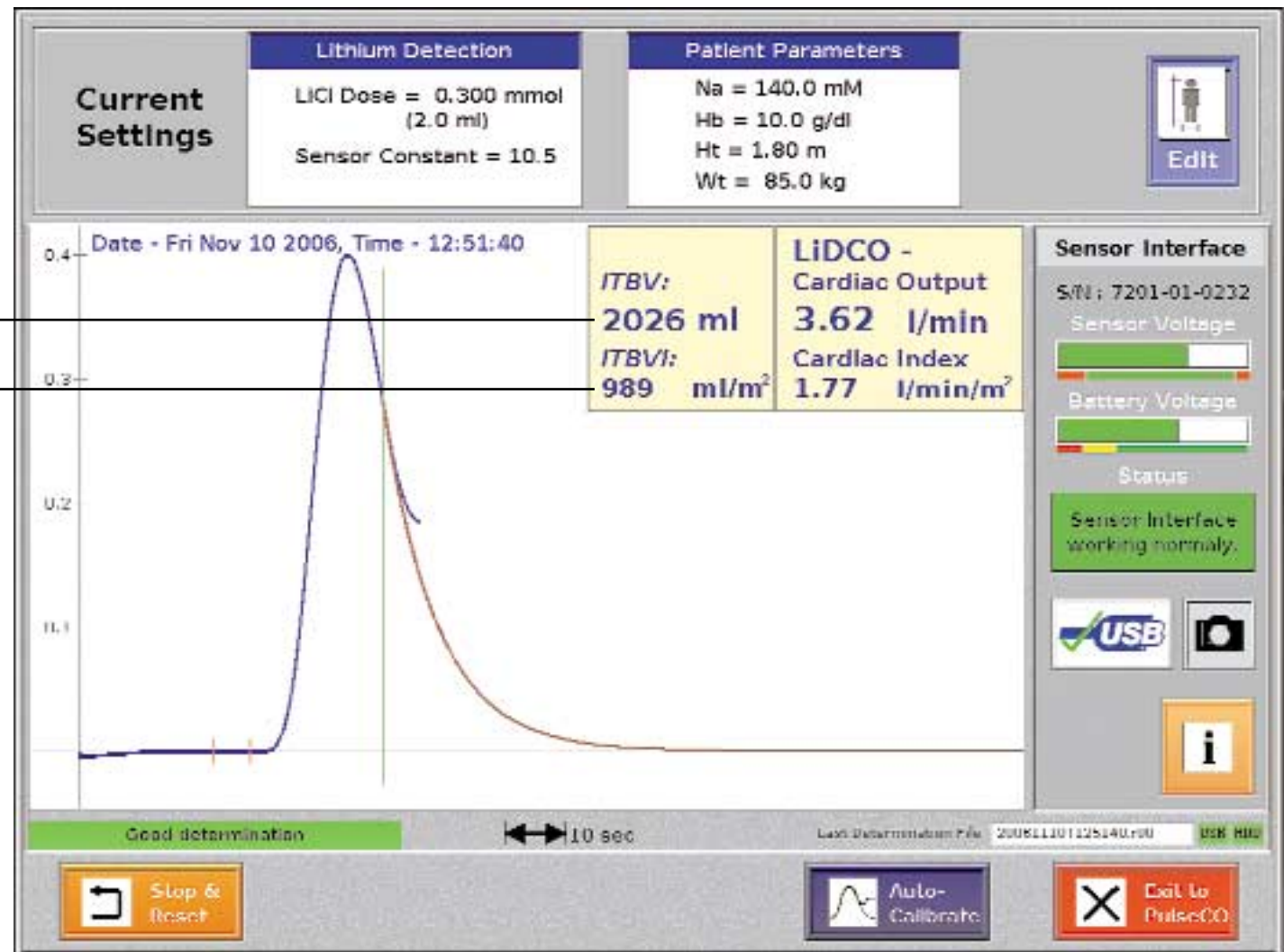
3.4.2 Výsledek stanovení ITBV

ITBV se přepočítává, pokud jsou aktualizovány údaje o pacientovi.

Výsledky intrathorakálního objemu krve jsou zobrazeny společně s výsledky srdečního výdeje.

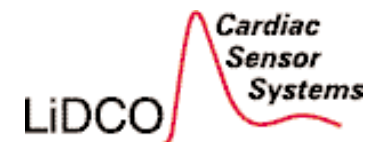
Hodnoty jsou uvedeny v absolutních jednotkách a též jsou indexovány na BSA.

Podrobné údaje o ITBV naleznete na webových stránkách společnosti LiDCO (www.lidco.com).



Část 3.5

Odstraňování problémů



Odstraňování problémů při provozu monitoru hemodynamiky LiDCOplus



Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
1. Obrazovka Patient Details (údaje o pacientovi)	
Není možný přístup na obrazovku Trend.	<ul style="list-style-type: none"> • Před zobrazením obrazovky Trend musí být vyplněny položky: Patient's ID (identifikátor pacienta), Height (výška), Weight (hmotnost) a Age (věk) – zadejte údaje.
2. Nastavení přístroje	
2.1 Okno krevního tlaku (BP) nebo obrazovka Trend a Graph nezobrazují žádné údaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel pro snímání krevního tlaku není připojen k primárnímu monitoru pacienta a/nebo k rozhraní ADC (analogově digitální převodník) monitoru LiDCOplus – zkontrolujte propojení. • Primární monitor nebo modul neposkytují analogovou tlakovou křivku – zkontrolujte správnou funkci monitoru nebo modulu. • Na primárním monitoru pacienta je nesprávně nastaven kanál arteriální tlakové křivky – zkontrolujte nastavení primárního monitoru. • Kabel propojující monitor s přístrojem LiDCOplus je poškozen – zkontrolujte výměnou kabelu. • Monitor LiDCOplus nefunguje – zkontrolujte tak, že kabel připojíte k jinému monitoru LiDCOplus. Jestliže ani pak přístroj nepracuje, spojte se s místním prodejcem nebo zástupcem společnosti LiDCO.
2.2 Rozdíl o > 5 % mezi údaji na primárním monitoru pacienta a na monitoru LiDCOplus (okno krevního tlaku).	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel pro snímání krevního tlaku není připojen k primárnímu monitoru pacienta a/nebo k rozhraní ADC (analogově digitální převodník) monitoru LiDCOplus – zkontrolujte propojení. • Nesouhlasí analogový výstup primárního monitoru s parametry monitoru hemodynamiky LiDCOplus (ADC specifikace 100 mmHg = 1 volt) – zkontrolujte údaje o analogovém výstupu použitého monitoru nebo modulu.

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
<h3>3. Kalibrační postup</h3>	
<p>3.1 Náhlá velká změna kalibračního faktoru u jednoho pacienta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chybná počáteční kalibrace nebo chybná následná kalibrace nebo změna arteriálního katétru/arteriální linky – zkontrolujte kalibraci druhým stanovením srdečního výdeje, a pokud se kalibrační faktor liší od prvního kalibračního faktoru o méně než 15 %, objeví se na obrazovce Calibration střední hodnota kalibračního faktoru. • Utlumená arteriální linka – zkontrolujte tlumení arteriální linky a kalibraci monitoru hemodynamiky LiDCOplus. • Změna místa vpichu arteriálního katétru – např. z radiální do femorální tepny.
<p>3.2 Symbol kalibračního faktoru se zobrazí žlutý a nikoli modrozelený.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pacient byl během kalibrace hemodynamicky nestabilní – zkontrolujte kalibraci v době, kdy je pacient hemodynamicky stabilnější. • Kalibrační faktor se od aktuálního kalibračního faktoru liší o více než 15 % – zkontrolujte kalibraci druhým stanovením srdečního výdeje, a pokud se kalibrační faktor liší od prvního kalibračního faktoru o méně než 15 %, objeví se na obrazovce Calibration střední hodnota kalibračního faktoru.
<p>3.3 Nelze provést automatickou kalibraci.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Před provedením kalibrace nebyla k dispozici dostatečná data kontinuálního srdečního výdeje; automatická kalibrace vyžaduje 30 sekund dat PulseCO – zopakujte kalibraci, jakmile máte k dispozici nejméně 30 sekund dat.

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
<p>3.4 Obrazovka Calibration History (historie kalibrace) uvádí zamítnuté, neúspěšné nebo nepřijaté kalibrační faktory.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Automatická kalibrace byla během shromažďování údajů zrušena nebo byl překročen 3minutový časový limit – automatickou kalibraci lze zopakovat; dříve, než se pokusíte o kalibraci, ověřte, zda je pacient hemodynamicky stabilní. • Při automatické kalibraci byla zjištěna změna srdečního výdeje během měření – hodnoty srdečního výdeje PulseCO se lišily o více než 10 %; zopakujte kalibraci, když je pacient hemodynamicky stabilnější.
<p>3.5 Kalibrační faktor se po kalibraci nezmění a na obrazovce Trend a History (předchozí naměřené hodnoty) se neobjeví symbol kalibrace.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kalibrační faktor je uveden jako Abandoned (zamítnutý), když došlo k opuštění automatické kalibrace, aniž by byla přijata nová kalibrace. • Kalibrační faktor je uveden jako Failed (neúspěšný), když byla automatická kalibrace zrušena, byl překročen časový limit 3 minut nebo mezi hodnotami PulseCO existuje rozdíl více než 10 %. • Kalibrační faktor je uveden jako Rejected (nepřijatý), když se od ostatních kalibračních faktorů liší o více než 15 %. • Kalibrace nebyla správně provedena – zkontrolujte kalibraci podle části 3.3 této příručky.

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
4. Obecné problémy související s monitorováním pacienta	
4.1 Obrazovka Graf – není zobrazen čtverec s cílovými hodnotami jednotlivých parametrů.	<ul style="list-style-type: none"> • Čtverec je mimo zvolený rozsah měřítka jednotlivých os – zkontrolujte zadané cílové hodnoty MAP a DO₂/I nebo CO/I na obrazovce Patient Details (údaje o pacientovi) a upravte měřítko osy X a Y tak, aby byl čtverec zobrazen.
4.2 Pokud je monitor vypnut, je nutná recalibrace?	<ul style="list-style-type: none"> • Kalibrační faktor nebo srdeční výdej lze zadat prostřednictvím obrazovky Trend stisknutím tlačítka LiDCO – u trendů CO/I a SV/I bude zobrazen varovný symbol – zadejte hodnotu srdečního výdeje nebo kalibračního faktoru prostřednictvím obrazovky Trend. • Jestliže neuběhla více než 1 hodina od vypnutí přístroje, je poslední hodnota kalibračního faktoru uchována a na monitoru LiDCOplus se objeví Calibrated.
4.3 Objeví se jedna z následujících zpráv: Výchyly CO, výchyly HR, zvýšení/pokles CO.	<ul style="list-style-type: none"> • Výchyly CO nebo HR svědčí o tom, že během 10s intervalu je variabilita CO (HR) >10 %. Zvýšení/pokles CO znamená, že CO roste (klesá) o více než 1,5 l/min/min.
4.4 Je zobrazen chybný čas.	<ul style="list-style-type: none"> • Je nutné nastavit hodiny – nastavte přesný čas na obrazovce Engineering monitoru.

Odstraňování problémů s dilucí lithia


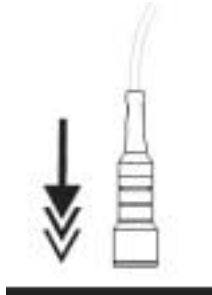
Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
1. Pumpa se nezapne.	
1.1 Pumpa se nezapne a svítí červený indikátor baterií (po zapnutí vypínačem „ON“).	<ul style="list-style-type: none"> Baterie má nedostatečnou energii – po odšroubování šroubku na zadním krytu pumpy vyměňte baterii (PP3).
2. Baterie rozhraní senzoru je vybitá / rozhraní senzoru je odpojeno.	
<p>2.1 Vnitřní baterie má nízké napětí. Musí se vyměnit.</p>  <p>2.2 Rozhraní senzoru není správně připojeno.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Životnost vnitřní baterie je přibližně 3-5 let – vyměňte rozhraní senzoru. Poznámka: Po přepnutí na obrazovku Calibration (kalibrace) systému LiDCO trvá asi 20 sekund, než se zobrazí napětí vnitřní baterie rozhraní senzoru. Počkejte 20 sekund, než po přepnutí na obrazovku LiDCO akceptujete zobrazenou hodnotu napětí baterie. Kabel rozhraní senzoru není správně připojen do USB konektoru monitoru LiDCOplus nebo není USB kabel připojen k rozhraní senzoru – zkontrolujte propojení USB kabelu mezi rozhraním senzoru a monitorem hemodynamiky LiDCOplus.

Odstraňování problémů s dilucí lithia

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
-------	--

3. Varování „Sensor Voltage out of range“ (napětí senzoru mimo rozsah)

3.1 Dotykem na okno varování zobrazte napětí senzoru. Je-li napětí v rozmezí -50 mV až -60 mV nebo -130 mV až -140 mV, zkuste následující kroky.

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zkontrolujte, zda je kabel senzoru správně připojen k senzoru a k rozhraní senzoru. 2. Zkontrolujte, zda je knot správně nasáklý fyziologickým roztokem a zda zde nejsou vzduchové bublinky. Pokud tomu tak není, zopakujte propláchnutí senzoru fyziologickým roztokem. 3. Odstraňte kabel senzoru a prohlédněte konektor a senzor, zda nejsou vlhké (od krve, fyziologického roztoku atd.). Pokud je kterýkoli z nich vlhký, oba vyměňte. 4. Konektorem senzoru poklepejte na tvrdý povrch (viz Obrázek 4.1), abyste uvolnili šupinky laku, které mohou způsobit zkrat. 5. Po připojení senzoru by mělo být napětí senzoru v povoleném rozsahu. Pokud tomu tak není, vyměňte senzor a jeho kabel. 6. Senzor není propláchnutý fyziologickým roztokem. Zkontrolujte proplachovací roztok. <div style="text-align: right;">  <p>Obrázek 4.1</p> </div>
--	---

3.2 Dotykem na okno varování zobrazte napětí senzoru. Je-li napětí v rozmezí -60 mV až -80 mV, zkuste následující kroky:

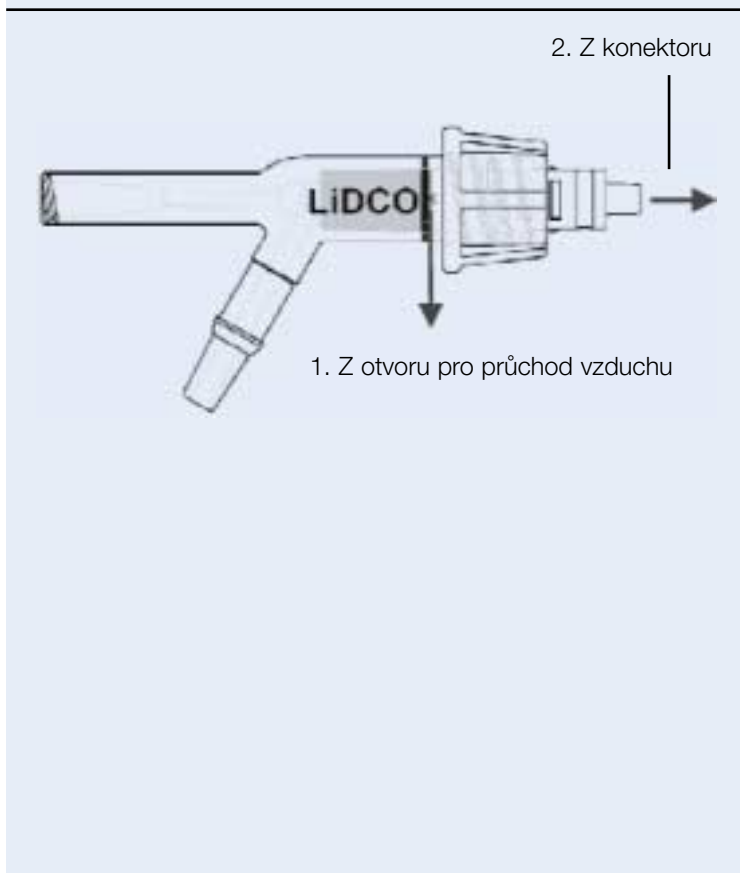
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zkontrolujte, zda nebylo překročeno datum ukončení použitelnosti senzoru. 2. Zkontrolujte, zda je knot správně nasáklý fyziologickým roztokem a zda zde nejsou vzduchové bublinky. Pokud tomu tak není, zopakujte propláchnutí senzoru fyziologickým roztokem a nechte ho 2-3 minuty stabilizovat.
--	--

Odstraňování problémů s dilucí lithia

Popis

Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému

4. Ze zadní strany senzoru uniká fyziologický roztok a/nebo krev.



1. Pokud k úniku dochází přes otvor pro průchod vzduchu (1), utáhněte uzamykací matici tak, aby byl těsnící kroužek přesně vlevo od otvoru pro průchod vzduchu a aby zároveň těsnil (jak ukazuje náčrt).

- NEUTAHUJTE příliš, protože by senzor nefungoval.

2. Pokud k úniku dochází přes konektor (2), vyměňte senzor a kabel senzoru.

- Pokud provádíte přípravné plnění pomocí stříkačky, ujistěte se, že fyziologický roztok může unikat z odvzdušněného víčka konusu Luer na boční větvi. NETLAČTE na stříkačku příliš velkým tlakem, pokud fyziologický roztok neuniká z víčka konusu Luer; místo toho víčko uvolněte a teprve pak pokračujte.

POZNÁMKA: Pokud krev nebo fyziologický roztok uniká ze zadní strany senzoru, je možné, že došlo k postříkání konektoru kabelu senzoru. To může způsobit zkreslení naměřených hodnot – zkontrolujte, zda je vnitřek konektoru suchý.

- Máte-li podezření, že konektor není suchý, vyměňte kabel senzoru a senzor.
- Dokonalé vysušení konektoru předtím, než je ho možné znovu použít, může trvat několik hodin; jeho propláchnutím izopropylalkoholem se odstraní kontaminace a urychlí se proces vysoušení.
- Při opakované kontaminaci konektoru může dojít k trvalému poškození s následnou nutností výměny kabelu senzoru.

Odstraňování problémů s dilucí lithia

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
5. Hodnoty naměřené senzorem jsou nestabilní.	
<p>5.1 V okně hodnot naměřených senzorem, zobrazeném na obrazovce LiDCO, jsou nestabilní hodnoty. Vlevo dole je zobrazena zpráva „Stabilising“ (probíhá stabilizace).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Je-li senzor naplněn fyziologickým roztokem, hodnota by se neměla posunout o více než 0,1 mV/s – pokud byl senzor nedávno propláchnut, počkejte 2 minuty a znovu zkontrolujte stabilitu zobrazovaných hodnot. • Prohlédněte senzor, zda v něm není vzduch nebo malé bubliny. • Fyziologický roztok používaný k proplachování systému může obsahovat kontaminující částice, které jsou příčinou posunu hodnot naměřených senzorem. Zkontrolujte, zda byl proplachovací fyziologický roztok schválen pro použití s monitorem hemodynamiky LiDCO<i>plus</i>. • Zkontrolujte připojení kabelu z elektrické sítě k senzoru – upravte polohu konektoru nebo jej vyměňte. • Zkontrolujte, zda v elektrickém spojení senzoru není vlhkost – je-li spojení vlhké, vyměňte senzor a kabel. • Zkontrolujte, zda příčinou není elektromagnetický šum, například jestli se v blízkosti přístroje nepoužívá rentgen, zda nedochází k elektrostatickým výbojům ze zahřívací podušky nebo zda se nepoužívá elektrokauter. • V ostatních případech vyměňte senzor.
<p>5.2 Po stanovení srdečního výdeje se objeví zpráva „Positive drift of LiDCO sensor“ (kladný posun hodnot naměřených senzorem LiDCO).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Přítomnost svalového relaxancia. Stanovení srdečního výdeje dilucí lithia by nemělo být prováděno po dobu 20-30 minut od poslední aplikace svalového relaxancia. 20-30 minut před aplikací roztoku LiCl lze podávat svalové relaxans – vekuronium-bromid, atrakurium-besylát, pankuronium-bromid. Podle zkušeností s rokuronium-bromidem je třeba před použitím zařízení LiDCO ponechat ještě delší časovou prodlevu. Opakované vysoké dávky svalových relaxancií mohou vést k poklesu citlivosti senzoru, který by měl být v takovém případě vyměněn.

Odstraňování problémů s dilucí lithia

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
<p>6. Během stanovení srdečního výdeje se neobjeví diluční křivka LiDCO ani výsledky.</p>	
<p>6.1 Po aplikaci injekce se v okně hodnot naměřených senzorem nezobrazí klasický tvar diluční křivky.</p> <p>6.2 Varovná hlášení: „No peak has been recognised“ (nebyl zjištěn žádný vrchol), „Input unsuitable for analysis“ (vstup není vhodný pro analýzu), „Inadequate Lead-In“ (nedostatečně dlouhý přívod signálu).</p> <p>6.3 Stanovení srdečního výdeje je přerušeno monitorem LiDCO<i>plus</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vzorek krve neprošel senzorem – zkontrolujte funkci pumpy; krev by měla téct vzorkovací hadičkou do sběrného sáčku. Zkontrolujte všechna zapojení. Počkejte alespoň 5 minut před dalším stanovením srdečního výdeje. • S proplachovacím fyziologickým roztokem nebyl podán žádný chlorid lithný (LiCl) – zopakujte postup. • Senzor byl poškozen – nezapínejte pumpu před otevřením kohoutu na arteriální lince. To by mohlo vést k vytvoření podtlaku, který poškodí senzor a sníží tak jeho citlivost na ionty lithia. V takovém případě vyměňte senzor a před dalším měřením srdečního výdeje počkejte alespoň 5 minut. • Programové vybavení (software) monitoru registrovalo výchozí signál příliš krátkou dobu před začátkem vlastní diluční křivky. Minimální interval je 12 s – jakmile začnete aplikovat injekci, stiskněte tlačítko označující podání indikátoru (ne později). Je-li časový interval do okamžiku, než se objeví křivka, příliš krátký, stiskněte tlačítko označující podání indikátoru dříve, tzn. těsně před aplikací lithia. • Monitor hemodynamiky LiDCO™<i>plus</i> nezaregistroval na křivce žádný vrchol. Před aplikací proplachu fyziologickým roztokem nebylo lithium umístěno do zádržné hadičky – před měřením srdečního výdeje se ujistěte, zda byla dávka lithia správně umístěna do zádržné hadičky. • Venózní katétr může být nesprávně umístěn (např. subkutánně), nebo může vznikat hematoma – zkontrolujte umístění katétru rentgenem. Pozor: aspirace krve z venózního katétru, který se nalézá uvnitř hematoma, není pro určení polohy rozhodující.

Odstraňování problémů s dilucí lithia

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
7. Diluční křivka LiDCO má nepravidelný tvar.	
<p>7.1 Po aplikaci injekce se v okně hodnot naměřených senzorem nezobrazí klasický tvar diluční křivky. Jsou zobrazeny zprávy „Unusual shape of fitted curve“ (neobvyklý tvar křivky) a „Poor estimation of dilution curve“ (špatný odhad diluční křivky).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nízký průtok krve z arteriální linky – zkontrolujte tok krve z arteriální linky. Je-li přítomna částečná okluze pumpy LiDCOplus, průtok nemusí dosahovat hodnoty 4,5 ml/min. Odblokujte linku a před dalším měřením srdečního výdeje počkejte alespoň 5 minut. • Zkontrolujte, zda není zalomena hadička od sběrného sáčku na krev a zda nedošlo k oddělení lokalizačních úchytek z pumpy. • Došlo k diluci vzorku chloridu lithného v arteriální lince – zkontrolujte, zda na arteriální odběrové lince vedoucí do senzoru není příliš mnoho spojů, například uzávěrů nebo ventilů. • Zkontrolujte mrtvý objem prodlužovací hadičky z arteriálního katétru do senzoru. Tento mrtvý objem by měl být < 1,0 ml. Doporučuje se použít hadičku s malým vnitřním průměrem (1 ml/30 cm). • K diluci injekce roztoku chloridu lithného došlo ve venózní lince – injekci chloridu lithného vstříkněte rychle a rovnoměrně. • Před injekcí zkontrolujte, zda v hadičce nebo katétru nezůstaly zbytky léků a zda je odpojena nitrožilní kapací infúze. • Zkontrolujte, zda na venózní lince není příliš mnoho spojů, například uzávěrů a ventilů. • Zkontrolujte mrtvý objem hadiček od zádržné hadičky do periferní linky nebo centrálního žilního katétru. Tento mrtvý objem by měl být < 1,0 ml. Doporučuje se použít hadičku s malým vnitřním průměrem (1 ml/30 cm).
8. CO je mimo stanovené rozmezí.	
<p>8.1 Specifikace monitoru hemodynamiky LiDCOplus zahrnuje hodnoty srdečního výdeje 1-30 l/min, tedy hodnoty, které připadají v úvahu u dospělých pacientů.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuální hodnota srdečního výdeje je mimo výše uvedený rozsah – zkontrolujte zobrazenou diluční křivku a nastavené parametry. Hodnota zjištěná monitorem hemodynamiky LiDCOplus může být správná. • Chybně provedené měření nebo špatně nastavené parametry.

Odstraňování problémů s dilucí lithia

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
9. Kladný posun hodnot naměřených senzorem LiDCO	
9.1 Posun výchozích hodnot diluční křivky indikátoru je mimo doporučený rozsah.	<ul style="list-style-type: none"> • Roztok LiCl byl vstříknut příliš brzy po poslední aplikaci bolusu svalového relaxancia – další měření srdečního výdeje provádějte nejdříve za 20-30 minut po aplikaci posledního bolusu svalového relaxancia. • Krev pacienta obsahuje další kontaminující látku. Další informace najdete v seznamu existujících interakcí v části 2.3.5 této příručky – nápravná opatření jsou popsána v seznamu interakcí. Po nadměrné expozici je nezbytné vyměnit senzor.
10. Nejvyšší koncentrace je příliš nízká / maximum < 0,1 mM není povoleno.	
10.1 Nejvyšší koncentrace lithia byla menší než doporučená hodnota 0,2 mM. Doporučené hodnoty leží v rozmezí 0,2 až 0,8 mM. Pokud je nutný větší počet stanovení srdečního výdeje, jsou povoleny hodnoty v rozmezí 0,1-0,2.	<ul style="list-style-type: none"> • Dávka roztoku chloridu lithného (LiCl) byla příliš nízká pro konkrétního pacienta – po pauze v délce 5 minut proveďte nové měření s vyšší dávkou LiCl. • Dávka roztoku chloridu lithného nebyla správně stanovena – hodnota na monitoru LiDCO<i>plus</i> není správná. Před dalším měřením počkejte 5 minut. • Ujistěte se, že byl roztok chloridu lithného podán rychle a plynule spolu s 20 ml fyziologického roztoku.
11. Nejvyšší koncentrace je příliš vysoká.	
11.1 Nejvyšší koncentrace lithia byla vyšší než doporučená hodnota 0,8 mM.	<ul style="list-style-type: none"> • Dávka roztoku chloridu lithného (LiCl) byla příliš velká pro konkrétního pacienta – po pauze v délce 5 minut proveďte nové měření s nižší dávkou LiCl. • Dávka roztoku chloridu lithného nebyla správně stanovena – hodnota na monitoru LiDCO<i>plus</i> není správná. Před dalším měřením počkejte 5 minut.

Odstraňování problémů s dilucí lithia

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
12. Nebylo zjištěn žádný vrchol / Vstup není vhodný pro analýzu	
12.1 Vrchol diluční křivky je nižší než nastavená prahová hodnota.	<ul style="list-style-type: none"> • ebyl podán žádný roztok LiCl nebo pouze redukované množství – počkejte 5 minut a opakujte měření. • Zvyšte dávku aplikovaného roztoku LiCl.
13. Nedostatečně dlouhý přívod signálu / časový interval do okamžiku, než se objeví křivka, je příliš dlouhý	
<p>13.1 Programové vybavení (software) monitoru hemodynamiky LiDCOplus vyžaduje před stanovením srdečního výdeje úvodní čas (pro výchozí hodnotu senzoru) alespoň 12 s.</p> <p>13.2 Časový interval nutný k tomu, aby se diluční křivka dostala k senzoru, je mimo normální rozsah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tlačítko INJECT (vstříknout) stisknuto až po aplikaci lithia, nebo je časový interval do okamžiku, než se objeví křivka, příliš krátký – jakmile začnete aplikovat lithium, stiskněte tlačítko. • Pokud přichází křivka k senzoru příliš rychle, stiskněte tlačítko INJECT (vstříknout) několik sekund před aplikací lithia. • Časový interval do okamžiku, než se objeví křivka, > 50 s – zkontrolujte mrtvý objem spojení linky/kohoutu s arteriálním katétre; neměl by být větší než 1,0 ml. • Zkontrolujte, zda řádně funguje pumpa a zda zajišťuje průtok krve přibližně 4,5 ml/min.
14. Intrathorakální objem krve (ITBV) se nezobrazuje.	
<p>14.1 Měření nebylo aktivováno.</p> <p>14.2 ITBV nelze znovu vypočítat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zapněte ho před stisknutím tlačítka „Inject“ (vstříknout) a zahájením měření LiDCO.

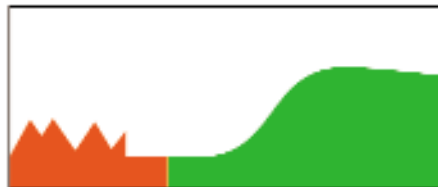
Odstraňování problémů s dilucí lithia

Popis	Pravděpodobné příčiny a postup odstranění problému
15. Chybová hlášení tiskárny	
<p>15.1 Dioda svítí zeleně, nepřerušovaně</p> <p>15.2 Dioda svítí zeleně, přerušovaně, s dlouhými intervaly zapnutí.</p> <p>15.3 Dioda zeleně, přerušovaně, s dlouhými intervaly vypnutí</p> <p>15.4 Dioda svítí oranžově, nepřerušovaně</p> <p>15.5 Dioda svítí oranžově, přerušovaně, s dlouhými intervaly zapnutí</p> <p>15.6 Dioda oranžově, přerušovaně, s dlouhými intervaly vypnutí</p> <p>15.7 Dioda nesvítí</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nabíjení baterie / papír je v pořádku – nejsou nutná žádná nápravná opatření. • Baterie je funkční / papír je v pořádku – nejsou nutná žádná nápravná opatření. • Nízké napětí baterie / papír je v pořádku – nejsou nutná žádná nápravná opatření. • Baterie se nabíjí / málo papíru – doplňte papír. • Baterie je funkční / málo papíru – doplňte papír. • Nízké napětí baterie / málo papíru – doplňte papír. • Vybitá baterie nebo spánkový režim přístroje – nejsou nutná žádná nápravná opatření.

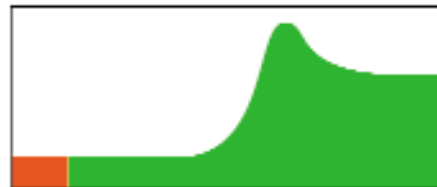
Odstraňování problémů s diluční křivkou



1) Senzor je mimo rozsah nebo je nízký tok krve z arteriální linky. Zkontrolujte, zda je senzor naplněn fyziologickým roztokem a připojen k elektrické síti. Senzor propláchněte a ověřte, zda již neobsahuje žádné vzduchové bubliny. Zkontrolujte tok krve z arteriální linky. Odblokujte linku a před dalším měřením srdečního výdeje počkejte alespoň 5 minut.



2) Zkrat (shunt) nebo žádný tok krve z arteriální linky. Použití lithia je u pacientů s levopravým zkratem kontraindikováno. Zkontrolujte tok krve z arteriální linky. Odblokujte linku a před dalším měřením srdečního výdeje počkejte alespoň 5 minut.



3) 20ml proplach byl aplikován příliš pomalu. Před dalším měřením srdečního výdeje počkejte alespoň 5 minut a proplach aplikujte rychleji.



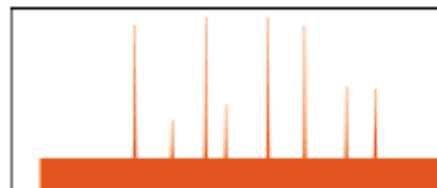
4) Tento pozitivní posun může být způsoben přítomností svalového relaxancia v plazmě. Stanovení srdečního výdeje dilucí lithia by nemělo být prováděno po dobu 20-30 minut od poslední aplikace svalového relaxancia.



5) Zkontrolujte, zda příčinou není elektrický šum, např. aktivní rentgenové zařízení v blízkosti monitoru LiDCOplus, statická elektřina ze zahřívací podušky nebo elektrokauteru. Po dobu měření srdečního výdeje odstraňte elektrický šum.



6) Uzamykací matice je příliš volná; senzor je zalomený / částečně odpojený od kabelu a nebo obsahuje vzduch. Zkontrolujte uzamykací matici a dotáhněte ji. Ujistěte se, že je kabel pevně připojen k senzoru; senzor propláchněte a ověřte, zda již neobsahuje žádné vzduchové bubliny.



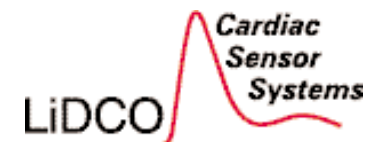
7) Uzamykací matice je příliš dotažena. Uvolněte ji.



8) Normální křivka poté, co se krev dostane do senzoru. Počkejte, až dojde ke stabilizaci této výchozí (úvodní) křivky.

Část 3.6

Bezpečnostní pokyny, údržba a čištění



3.6 Bezpečnostní pokyny, údržba a čištění

3.5.1 Bezpečnostní pokyny (viz také vnitřní strana obálky)

- V případě jakéhokoliv problému se vždy podívejte do uživatelské příručky monitoru hemodynamiky LiDCOplus.
- Před zapojením přístroje do elektrické sítě se přesvědčte, zda napětí elektrické zásuvky odpovídá požadavkům monitoru hemodynamiky LiDCOplus.
- Jestliže se přístroj delší dobu nepoužívá, odpojte jej od elektrické sítě.
- Před čištěním přístroj odpojte od elektrické sítě. Používejte vlhkou utěrku. Na čištění nepoužívejte tekuté ani rozprašovací čisticí prostředky (detergenty).
- Při odpojování kabelu netahejte přímo za kabel, ale táhněte za konektor.
- Nikdy neotvírejte zadní kryt monitoru hemodynamiky LiDCOplus, protože hrozí riziko úrazu elektrickým proudem. Z bezpečnostních důvodů jej může otevřít pouze kvalifikovaný servisní technik.
- Přístroj musí být uzemněn.
- Aby se předešlo riziku úrazu elektrickým proudem a trvalému poškození přístroje, nesmí být žádná část monitoru hemodynamiky LiDCOplus vystavena dešti, tekutinám nebo příliš vlhkému prostředí.
- Při chybné funkci přístroje, poškození kabelu elektrického napájení nebo průniku vlhkosti/tekutin do monitoru LiDCOplus zavolejte kvalifikovaného servisního technika.

3.6.2 Údržba

Pro dodané trvalé části systému LiDCOplus je nezbytná následující údržba:

Trvalé části	Údržba
Monitor hemodynamiky LiDCOplus	1. Jednou ročně kontrola bezpečnosti elektrického připojení podle nemocničních standardů
Rozhraní senzoru LiDCO	1. Jednou ročně kontrola bezpečnosti elektrického připojení podle nemocničních standardů

3.6.3 Čištění

VAROVÁNÍ: Aby se předešlo možnému přenosu život ohrožujících infekcí z jednoho pacienta na dalšího, je nezbytné při čištění monitoru LiDCOplus dodržovat doporučený postup mikrobiální dekontaminace, stanovený nemocnicí.

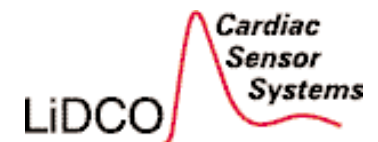
Doporučený čisticí materiál je uveden níže.

Trvalé části	Čištění
Monitor hemodynamiky LiDCOplus a rozhraní senzoru LiDCO Kabel senzoru	Čistěte mírně vlhkou utěrkou. Před čištěním přístroj odpojte od elektrické sítě. Aktivní plocha obrazovky je rezistentní vůči: izopropylalkoholu a čisticím prostředkům na sklo na bázi čpavku.

Uvnitř konektoru na kabelu senzoru se usadily šupinky vodivého laku, odškrábnuté ze senzoru LiDCO. Tyto šupinky mohou způsobit zkrat. Konektorem senzoru poklepejte na tvrdý povrch, abyste uvolnili šupinky laku a odstranili zkrat. Konektor občas propláchněte izopropylalkoholem a nechejte přes noc uschnout, abyste omezili usazování částic.

Část 3.7

Sériový výstup dat přístroje LiDCO*plus*



3.7 Sériový výstup dat přístroje LiDCOplus

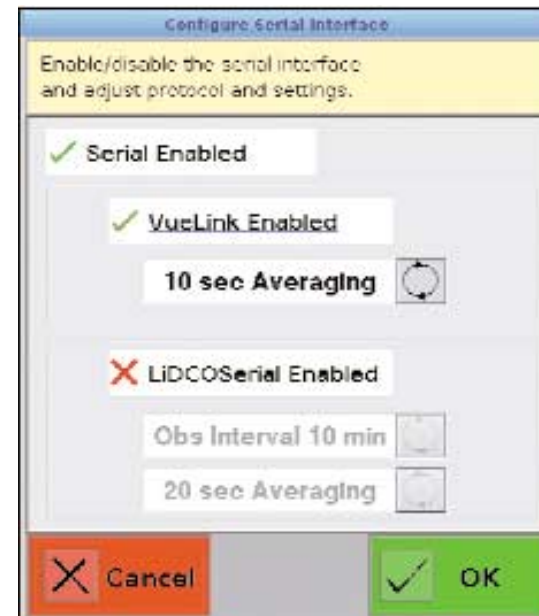
Monitor LiDCOplus má dva sériové datové výstupy LiDCOserial a VueLink. Sériový výstup lze vybírat na obrazovce Engineering (viz Příloha 7).

Podrobné technické údaje o RS232 naleznete na webových stránkách www.lidco.com.

Výběr výstupu LiDCOserial



Výběr výstupu VueLink



Frekvence výstupního signálu: stah po stahu nebo sledování v pevných intervalech: 15 a 30 sekund, 1, 5, 15 a 30 minut, 1, 2 a 4 hodiny

Zprůměrování intervalů: 10, 20 a 30 sekund

3.7.1 Výstup LiDCOserial – podrobnosti o požadavcích na rozhraní RS-232 naleznete na www.lidco.com

Připojení hardwaru: Sériový port COM 1 přístroje LiDCOplus pomocí 9kolíkového kabelu null-modem

Provozní parametry sériového portu
Přenosová rychlost [baudy]: 57 600
Parita: žádná
Stop bity: 1
Datové bity: 8
Řízení toku dat: žádné

Data mají obsah (payload) ve formátu XML s kontrolním součtem
Typy záznamů
(i) Záznamy pacienta
(ii) Záznamy srdeční akce (stah po stahu) nebo záznamy sledování
(iii) Záznam alarmů

Pevné intervaly sledování: 15 sekund, 30 sekund, 1 minuta, 5 minut, 15 minut, 30 minut, 1 hodina, 2 hodiny, 4 hodiny

Zprůměrování: zvolte interval zprůměrování pro sledování v pevných intervalech v rozsahu 10, 20 nebo 30 sekund. Nikdy nepočítejte průměr z dat z měření stah po stahu.

Záznam pacienta zasílaný jednou za minutu nebo zasílaná aktualizace polí následujících parametrů (proměnných): iniciály pacienta, jméno, výška, hmotnost, povrch těla, kalibrační faktor, koncentrace hemoglobinu, saturace arteriální krve kyslíkem.

Záznamy alarmu jsou zasílány pro kvalitu signálu, střední arteriální tlak, CO a DO₂.

Záznam srdeční akce (stah po stahu) / záznam sledování

	Název	Jednotky
CO	Srdeční výdej	l min ⁻¹
CI	Srdeční index	l min ⁻¹ m ⁻²
SV	Tepový objem	ml
SI	Index tepového objemu	ml m ⁻²
SVR	Systémová vaskulární rezistence	dyn s cm ⁵
SVRI	Index systémové vaskulární rezistence	dyn s cm ⁵ m ⁻²
DO ₂	Dodávka kyslíku	ml min ⁻¹
DO ₂ I	Index dodávky kyslíku	ml min ⁻¹ m ⁻²
HT	Výška	m (nebo palce)
WT	Hmotnost	kg (nebo libry)
BSA	Povrch těla	m ²
CF	Kalibrační faktor	bez jednotky
CVP	Centrální žilní tlak	mmHg
Hb	Hemoglobin (koncentrace)	g/dl (nebo mM, %)
SAT	Saturace arteriální krve kyslíkem	%
HR	Srdeční frekvence	stahů min ⁻¹
MAP	Střední arteriální tlak	mmHg
DIA	Diastolický tlak	mmHg
SYS	Systolický tlak	mmHg
SVV	Variabilita tepového objemu	%
PPV	Variabilita tlakové amplitudy	%
SPV	Variabilita systolického tlaku	mmHg
HRV	Variabilita srdeční frekvence	%

3.7 Sériový výstup dat přístroje LiDCOplus

3.7.2 Propojení přístroje LiDCOplus a monitoru Philips IntelliVue prostřednictvím protokolu otevřeného rozhraní VueLink

Sdílení dat z LiDCOplus do monitoru Philips:

- kontinuální srdeční výdej a srdeční index (s alarmem),
- podaný kyslík a index (s alarmem),
- tepový objem a index tepového objemu,
- systémová vaskulární rezistence a index,
- variabilita tepového objemu,
- variabilita tlakové amplitudy,
- variabilita systolického tlaku.

Poznámka: Ze zařízení Philips neodcházejí do přístroje LiDCOplus žádná data.

Systémové požadavky:

Philips

- Monitory: MP40/50/60/70/90
- Kabel rozhraní (M1032-61699 varianta: K6C)
- Modul VueLink „Aux Plus“ (M1032A varianta A05)
- Software verze B.0x.xx.

LiDCOplus

- Monitory PPC-150 a POC-153
- Software verze 3.x a vyšší

3.7.3 Výstup dat v reálném čase

Monitor LiDCOplus poskytuje datový výstup stah-stah v reálném čase přes ethernetovou bránu za použití protokolu TCP/IP. Podrobné pokyny naleznete na internetových stránkách společnosti LiDCO (www.lidco.com).

Pokyny pro připojení:

1. Připojte kabel rozhraní k modulu VueLink (Obrázek A).



A. Instalovaný modul VueLink s kabelem

2. Druhý konec kabelu rozhraní (9vývodovou zásuvku; Obrázek B) připojte k portu COM1 na monitoru LiDCOplus (Obrázek C).



B. 9vývodová zásuvka k připojení monitoru LiDCO

3. Nyní budou oba systémy komunikovat automaticky.



C. Port COM1 přístroje LiDCOplus

4. Přibližně za 1 minutu monitor Philips zobrazí data LiDCO.

5. Podrobné informace o konfiguraci modulu VueLink pro přizpůsobení zobrazení dat a alarmů LiDCOplus jsou uvedeny v uživatelské příručce pro Philips VueLink.



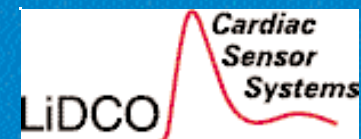
D. Zadní strana monitoru LiDCOplus s připojeným kabelem

Typické okno úlohy VueLink na monitoru Philips

AUXPLUS1			X
AUXILIARY PLUS 1			
LiDCOplus			
LiDCO CALIBRATED: YES		Device Alarms Ignored	
CCO	l/min	CCI	l/min/m ²
DO ₂	ml/min	DO ₂ l	ml/min/m ²
SV	ml	SI	ml/m ²
SVR	DS/cm ⁵	SVRI	DSm ² /cm ⁵
SVV	%	PPV	%
		SPV	mmHg

Kapitola 4

Přílohy



Příloha 1 – Rozsah hodnot, limity, jednotky a vzorce

1.1 Patient Details (údaje o pacientovi) a limity vstupních údajů

Parametr	Rozsah zobrazovaných hodnot	Jednotky
Pole Patient Details		
Věk	0,01 - 120,11	rok, měsíc
Výška	0,30 - 3,00 12 - 118	m nebo palce
Hmotnost	1,0 - 400,0 2,2 - 880,0	kg nebo libry
Povrch těla	0,08 - 5,73	m ²
Centrální žilní tlak / tlak v pravé síni	-5 až 50	mmHg
Kalibrační faktor	0,010 - 3,000	bezrozměrná hodnota
Hemoglobin	0,01-30	g/dl
Saturace arteriální krve kyslíkem	0-100	%
Saturace venózní krve kyslíkem	0-80	%
Sodík	50-200	mM
Parametry LiDCO		
Konstanta senzoru	1-50	bezrozměrná hodnota
Dávka LiCl	0,001-50,00	mmol

Mezní hodnoty pacienta:		
Střední arteriální tlak		
Cílový	11-199	mmHg
Okno	1-30	mmHg
Srdeční výdej		
Cílový	0,01-29,9	l min ⁻¹
Okno	0,01-5,00	l min ⁻¹
Srdeční index		
Cílový	0,01-30,00/BSA	l min ⁻¹ m ⁻²
Okno	0,01-5,00	l min ⁻¹ m ⁻²
Dodávka kyslíku		
Cílová	0,01-7500	ml min ⁻¹
Okno	0,01-1250	ml min ⁻¹
Index dodávky kyslíku		
Cílový	0,01-7500/BSA	ml min ⁻¹ m ²
Okno	0,01-1250/BSA	ml min ⁻¹ m ²

Příloha 1 – Rozsah hodnot, limity, jednotky a vzorce

1.2 Obrazovky monitoru hemodynamiky LiDCOplus

Parametr	Rozsah zobrazovaných hodnot	Jednotky
Obrazovka Trend		
Srdeční výdej (CO)	0,00-30,00	$l \text{ min}^{-1}$
Srdeční index (CI)	0,00-30,00	$l \text{ min}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Dodávka kyslíku (DO_2)	0,00-12000	ml min^{-1}
Index dodávky kyslíku (DO_{2I})	0,00-12000	$\text{ml min}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Tepový objem (SV)	0-250	ml
Index tepového objemu (SVI)	0-250	ml m^{-2}
Systémová vaskulární rezistence (SVR)	0-60000	dyn s cm^{-5}
Index systémové vaskulární rezistence (Index SVR)	0-60000	$\text{dyn s cm}^{-5} \text{ m}^{-2}$
Střední arteriální tlak (MAP)	0-300	mmHg
Srdeční frekvence (HR)	0-250	min^{-1}
Čas na ose X	-00:00 až -24:00	HH:MM

Parametr	Rozsah zobrazovaných hodnot	Jednotky
Obrazovka Graph		
Střední arteriální tlak (MAP)	0-200	mmHg
Srdeční výdej (CO)	0,02-30,0	$l \text{ min}^{-1}$
Srdeční index (CI)	0,02-30,0	$l \text{ min}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Dodávka kyslíku (DO_2)	0,0-12000	ml min^{-1}
Index dodávky kyslíku (DO_{2I})	0,0-12000	$\text{ml min}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Rezistence SVR a SVRI	Omezení daná hodnotou MAP a CO nebo CI	$\text{dyn s cm}^{-5} \text{ m}^{-2}$

Parametr	Rozsah zobrazovaných hodnot	Jednotky
Obrazovka Diagram		
Sloupec MAP Střední bod = Cílová hodnota zobrazená v srdci	Max.hodnota sloupce = 2x cílová hodnota Min. hodnota sloupce = 0	mmHg
Sloupec CI Střední bod = Cílová hodnota CI	Max.hodnota sloupce = 2x cílová hodnota Min. hodnota sloupce = 0	l min ⁻¹ m ⁻²
Sloupec SVRI Střední bod = ((cílová hodnota MAP - RAP) * 80) / cílová hodnota CI	Max.hodnota sloupce = 2x cílová hodnota Min. hodnota sloupce = 0	dyn s cm ⁻⁵ m ²
Sloupec DO ₂ l Střední bod = Cílová hodnota DO ₂ l	Max.hodnota sloupce = 2x cílová hodnota Min. hodnota sloupce = 0	ml min ⁻¹ m ⁻²
Okno zobrazující hemoglobin	0,1-30,0	g/dl
Okno zobrazující saturaci arteriální a venózní krve kyslíkem	0-100	%
Kalibrace – obrazovka LiDCO		
Diluční křivka lithia LiDCO	0,0-10,0	mv
LiDCO /Stanovení srdečního výdeje	0,00-30,00	l min ⁻¹
Kalibrační faktor	0,010-3,000	Bezrozměrná hodnota
Obrazovka Předchozí naměřené hodnoty		
CO/CI	0,0-30,0	l min ⁻¹ / l min ⁻¹ m ⁻²
SVR/SVRI	0-60000 0-60000	dyn s cm ⁻⁵ dyn s cm ⁻⁵ m ²
MAP	0-300	mmHg
SV/I	0-250	ml/ ml m ⁻²
HR	0-250	min ⁻¹

Vizuální varování týkající se údajů o krevním tlaku a cílových hemodynamických parametřů pacienta	
Varování	Událost vedoucí k varování
BP Data OK/Error (údaje o krevním tlaku OK/chybné)	Nebyl zjištěn srdeční stah déle než 4 sekundy.
CO Rising(Falling)/CO varying/ HR varying/Indeterminate (zvýšení [pokles] CO / výchyly CO / výchyly HR / neurčitě)	Zvýšení (pokles) CO způsoben sklonem proložené regresní křivky; variabilita CO a HR způsobena srdečním výkonem nebo variabilitou srdeční frekvence. Důvodem neurčitých hodnot jsou nedostatečné údaje.
BP OK/Low/High (krevní tlak OK/nízký/vysoký) CO OK/Low/High (srdeční výdej OK/nízký/vysoký) DO ₂ OK/Low/High (dodávka kyslíku OK/nízká/vysoká)	Nízké a vysoké hodnoty jsou způsobeny MAP a hodnotami CO nebo DO ₂ mimo stanovenou cílovou hodnotu déle než 10 sekund.

Použité vzorce

BSA	$((\text{Výška (m)} * 100)^{0,725} * (\text{Hmotnost (kg)} ^{0,425}) * 71,84) / 10000$
CI	CO/BSA
SV	(CO/HR) * 1000
SVI	(CI/HR) * 1000
SVR	$((\text{MAP} - \text{RAP}) * 80) / \text{CO}$
SVRI	$((\text{MAP} - \text{RAP}) * 80) / \text{CI}$
SVV %	$100 * \{(\text{SVmax} - \text{SVmin}) / ((\text{SVmax} + \text{SVmin}) / 2)\}$
PPV %	$100 * \{(\text{PPmax} - \text{PPmin}) / ((\text{PPmax} + \text{PPmin}) / 2)\}$
HRV %	Stand. odchylka srdeční frekvence / průměrná srdeční frekvence
SPV	SPmax - SPmin
DO ₂	(Hemoglobin * Saturace * 0,138) * CO
DO ₂ l	(Hemoglobin * Saturace * 0,138) * CI
VO ₂ l	(Hemoglobin * (Saturace arteriální krve - Saturace venózní krve) * 0,138) * CI

Poznámka: SVV %, PPV %, SPV a HRV % jsou vypočítány pro detekční okno o délce 10 sekund a aktualizovány každých 5 sekund.

Příloha 2 – Specifikace měření monitorem hemodynamiky LiDCOplus

Parametr	Rozsah zobrazovaných hodnot	Přesnost 95 % limity a/nebo jednotky	Poznámka k přesnosti
Arteriální tlak	0-500 mmHg (okno BP)	> +/- 3 %	Stanoveno z elektronických údajů
Variabilita systolického tlaku	0-250 mmHg (MAP)	> +/- 3 %	Stanoveno z elektronických údajů
Srdeční frekvence	0-500 mmHg	> +/- 3,5 mmHg až 20 mmHg	Stanoveno s klinickými údaji
	0-250 bpm	> +/- 3 % až 180 bpm	Stanoveno z elektronických údajů
Srdeční výdej	0-30 l min ⁻¹	> +/- 3,8 % 181 - 250 bpm	Stanoveno z elektronických údajů
		> ± 29,4%	95% limity shody – klinické použití monitoru hemodynamiky LiDCOplus u pacientů po kardiochirurgickém zákroku
Srdeční index	> ± 29,4%		
Systémová vaskulární rezistence	> ± 29,4%		
Index systémové vaskulární rezistence	> ± 29,4%		
Tepový objem	> ± 29,4%		
Index tepového objemu	> ± 29,4%		
Povrch těla	> 0,02 jednotky	Přímé porovnání se vzorcem podle Duboise	

95% limity shody – klinické použití monitoru hemodynamiky LiDCOplus u pacientů po kardiochirurgickém zákroku

Příloha 3 – Technické specifikace monitoru hemodynamiky LiDCOplus

Obecné specifikace:

Monitor - HM 71:

Hmotnost:	6,92 kg
Rozměry:	420 x 323 x 106 mm
Napájení:	100-250 V~, 50/60 Hz, 3 A max.
Příkon:	50 W
Monitor:	15" barevný LCD
Uživatelské rozhraní:	dotyková obrazovka
Externí připoje:	napájení
	analogový vstupní signál pro krevní tlak
	rozhraní senzoru
	načítání souborů
Provozní podmínky:	10-40 °C
	relativní vlhkost 30-75 %, nekondenzující
	700-1060 hPa
Specifikace vstupního signálu:	
Měřítka výstupního signálu:	1 V / 100 mmHg
Rozsah:	0-2,5 V= (0-250 mmHg)
Přesnost:	_ 3 % plné stupnice
Poměr signál/šum:	lepší než -55dB
Specifikace vnitřní karty ADC:	
Rozlišení:	12 bitů
Přesnost:	0,01 % _ bit
Stabilita:	lepší než 0,5 % plné stupnice (po dobu 4 hodin)
Klasifikace zařízení:	TŘÍDA 1 (IEC 601)
	Tento přístroj musí být uzemněn.
	K nepřetržitému použití.
	Přístroj není chráněn proti zatečení vody.
	Přístroj se nesmí používat v přítomnosti hořlavých plynů.
	Vybaveno lithiovou baterií 3 V, 195 mA. Výměnu smí provádět výhradně kvalifikovaný servisní technik. Starou baterii zlikvidujte bezpečným způsobem podle příslušných předpisů.

Rozhraní senzoru LiDCO – CM 72-01:

Hmotnost:	180 g
Rozměry:	148 x 72 x 42 mm
Rozhraní senzoru:	-55 až -135 mV
Rozhraní monitoru:	USB
Izolace vůči pacientovi:	optické izolátory 10 kV
Klasifikace přístroje:	přístroj typu BF (IEC 601) s nízkým svodovým proudem, který obsahuje zesilovač s plovoucí zemí, izolovaný od pacienta. K nepřetržitému použití. Přístroj není chráněn proti zatečení vody. Přístroj se nesmí používat v přítomnosti hořlavých plynů.
	Vybaveno lithiovou baterií 9 V, 1200 mAh. Výměnu smí provádět výhradně kvalifikovaný servisní technik. Starou baterii zlikvidujte bezpečným způsobem podle příslušných předpisů.



Type BF

Pumpa – CM 33:

Hmotnost:	340 g (bez baterie)
Rozměry:	73 x 75 x 150 mm
Napájecí zdroj:	alkalická baterie PP3, 9 V; viz část 3.3.4.
Typ:	peristaltický
Průtok:	pevný, cca 4,5 ml za minutu

Stolní stojan:

Hmotnost:	1,7 kg
Rozměry:	286 x 156 x 194 mm
Otáčení:	-10 ° až +30 °

Příloha 3 – Technické specifikace monitoru hemodynamiky LiDCOplus

Senzor LiDCO – CM 10:

Neutrální nosič (z PVC membrány) iontově selektivní elektrody pro Li – kombinovaný typ s koncentrickým externím referenčním pólem a solným můstkem

Rezistence	> 10 MΩ
Konstanta a senzitivita senzoru:	viz obal senzoru
Přesnost	+/- 5%
Určeno na jedno použití.	
Sterilní	

Roztok chloridu lithného – CM 40:

Roztok chloridu lithného k intravenózní aplikaci	
Koncentrace	150 mmol LiCl +/- 2 %
Objem	10 ml (minimální extrahovatelný objem)
Určeno na jedno použití.	
Sterilní	

Injectate Kit – CM 50:

Návod k použití je součástí každé injekční soupravy.

Obsah:

Arteriální linka:	
	Sběrný sáček na krev na jedno použití, infúzní hadička, svorka
Stříkačka pro lithium:	
	Filtr
	Stříkačka
	Adaptér mezi stříkačkou a ampulí
	Chlorid lithný (pouze v sadách určených pro USA)
I.V. linka:	
	Zadržná hadička
	Hrot pro vstup do vaku s fyziologickým roztokem (bez jehly)
Určeno na jedno použití.	
Sterilní	

Společnost LiDCO Ltd. jako výrobce a dodavatel tohoto zdravotnického prostředku nevykonává lékařskou praxi a nedoporučuje tento ani žádný jiný prostředek k použití pro konkrétní pacienty. Za stanovení a použití vhodné techniky, zařízení a léčby každého jednotlivého pacienta zodpovídá lékař provádějící výkon. Společnost LiDCO neodpovídá za výběr vhodného zdravotnického prostředku ani léčby, které je nutno použít u konkrétního pacienta.

Příloha 4 – Poučení a prohlášení výrobce podle IEC 60601-1-2:2001 (BS EN 60601-1-2:2002)

Systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus vyžaduje speciální opatření v souvislosti s elektromagnetickou kompatibilitou (EMC) a musí být instalován a uveden do provozu podle informací o EMC, uvedených níže.

Funkci systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus mohou ovlivňovat přenosná a mobilní vysokofrekvenční komunikační zařízení.

K zajištění kompatibility musí být systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus používán výhradně s následujícími kabely dodanými společností LiDCO:

Popis	Maximální délka
Napájecí kabel	<3,0 m
PulseCO (LiDCOplus) k monitoru krevního tlaku pacienta	<3,0 m
Rozhraní USB mezi monitorem a senzorem	<3,0 m
Rozhraní senzor-senzor	2,0 m


Použití systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus s příslušenstvím a s kabely, jež nejsou dodány společností LiDCO, může způsobit zvýšené emise nebo sníženou odolnost systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus.

Poučení a prohlášení výrobce – elektromagnetické emise		
Systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus je určen k použití v elektromagnetickém prostředí, jehož parametry jsou popsány níže. Zákazník nebo uživatel systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus musí zajistit, aby toto zařízení bylo používáno v takovém prostředí.		
Test emisí	Shoda	Elektromagnetické rušení – poučení
VF emise CISPR 11	Skupina 1	Systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus používá VF energii pouze pro své vnitřní funkce. Proto je vysílaná VF energie velmi nízká a není pravděpodobné, že by způsobovala jakékoli rušení blízkých elektronických zařízení.
VF emise CISPR 11	Třída B	Systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus je vhodný k použití ve všech prostředích včetně domácností a prostředí napojených přímo na veřejnou síť nízkého napětí, určenou k elektrickému napájení budov používaných k účelům obývání.
IEC 61000-3-2 Emise harmonických vln	Třída A	
Kolisání napětí/ blikavý šum podle IEC 61000-3-3	Vyhovuje	

Systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus se nedoporučuje používat v těsné blízkosti jiného zařízení ani položený na jiném zařízení. Pokud je takové použití nevyhnutelné, je nutné systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus sledovat, zda v zamýšlené konfiguraci funguje správně.

Poučení a prohlášení výrobce – odolnost proti elektromagnetickému rušení			
Systém monitoru hemodynamiky LiDCO je určen k použití v elektromagnetickém prostředí, jehož parametry jsou popsány níže. Zákazník nebo uživatel systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus musí zajistit, aby toto zařízení bylo používáno v takovém prostředí.			
Zkouška odolnosti	Úroveň IEC 60601	Kompatibilita	Elektromagnetické rušení – poučení
Elektrostatický výboj (ESD) IEC 61000-4-2	±6 kV při dotyku ±8 kV vzduchem	±6 kV při dotyku ±8 kV vzduchem	Podlahy musí být ze dřeva, betonu nebo z keramické dlažby. Jsou-li podlahy pokryty umělou hmotou, pak musí být relativní vlhkost prostředí nejméně 30 %.
Elektrostatický přechodný nebo vysokofrekvenční impuls podle IEC 61000-4-4	±2 kV pro napájecí přívody ±1 kV ve vstupních/ výstupních kabelech	±2 kV pro napájecí přívody ±1 kV ve vstupních/ výstupních kabelech	Kvalita napájecí sítě musí odpovídat požadavkům obvyklým v komerčním nebo nemocničním prostředí.
Ráz podle IEC 61000-4-5	±1 kV rozdílové napětí ±2 kV společný režim	±1 kV rozdílové napětí ±2 kV společný režim	Kvalita napájecí sítě musí odpovídat požadavkům obvyklým v komerčním nebo nemocničním prostředí.
Pokles napětí, krátké přerušování a změny napětí na přívodech napájecího zdroje podle IEC 61 000-4-11	<5 % U_T (>95% pokles U_T) na 0,5 cyklu 40 % U_T (60 % pokles U_T) na 5 cyklů 70 % U_T 70 % U_T (30% pokles U_T) na 25 cyklů <5 % U_T <5 % U_T (>95 % pokles U_T) po dobu 5 s	<5 % U_T (>95% pokles U_T) na 0,5 cyklu 40 % U_T (60 % pokles U_T) na 5 cyklů 70 % U_T (30% pokles U_T) na 25 cyklů <5 % U_T (>95 % pokles U_T) po dobu 5 s	Kvalita napájecí sítě musí odpovídat požadavkům obvyklým v komerčním nebo nemocničním prostředí. Pokud uživatel systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus vyžaduje trvalý provoz během výpadků síťového napájení, doporučuje se použít k napájení systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus zdroj nepřerušitelného napájení.
Elektromagnetické pole s frekvencí napájení (50/60 Hz) podle IEC 61000-4-8	3 A/m	0,3 A/m	Elektromagnetická pole se síťovou frekvencí mají být na úrovni charakteristické pro umístění v typickém komerčním nebo nemocničním prostředí.
POZNÁMKA: U_T je střídavé napětí elektrické sítě před aplikací první testovací úrovně.			

Příloha 4 – Poučení a prohlášení výrobce podle IEC 60601-1-2:2001 (BS EN 60601-1-2:2002)

Poučení a prohlášení výrobce – odolnost proti elektromagnetickému rušení			
Systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus je určen k použití v elektromagnetickém prostředí, jehož parametry jsou popsány níže. Zákazník nebo uživatel systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus musí zajistit, aby toto zařízení bylo používáno v takovém prostředí.			
Zkouška odolnosti	Úroveň IEC 60601	Kompatibilita	Elektromagnetické rušení – poučení
VF signál ve vedení podle IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz to 80 MHz	3 Vrms	Přenosná a mobilní vysokofrekvenční komunikační zařízení se nesmí používat v menší vzdálenosti od kterékoli části systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus včetně kabelů, než je doporučená vzdálenost vypočtená z rovnice odpovídající frekvenci vysílače. Doporučená vzdálenost $d = 1,2 \sqrt{P}$
Vysílaný VF signál podle IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz až 2,5 GHz	3 V/m	$d = 1,2 \sqrt{P}$ 80 MHz až 800 MHz $d = 2,3 \sqrt{P}$ 800 MHz až 2,5 GHz kde P je jmenovitý maximální výkon vysílače ve wattch (W) podle údajů výrobce vysílače a d je doporučená vzdálenost v metrech (m). Intenzita pole od pevných VF vysílačů, stanovená měřením elektromagnetických parametrů pracoviště ^a , musí být menší než hladina kompatibility u každého frekvenčního pásma ^b . K rušení může dojít v blízkosti zařízení označeného následujícím symbolem. 
POZNÁMKA 1 Při 80 MHz až 800 MHz platí vyšší frekvenční pásmo.			

Pokračování...

Pokračování...

POZNÁMKA 2 Tato pravidla nemusí platit ve všech situacích. Elektromagnetický přenos je ovlivňován absorpcí a odrazem od konstrukcí, objektů a osob.

- a Intenzitu pole od pevných vysílačů, jako jsou základní stanice radiotelefonů (bezdrátových telefonů) a mobilních radiostanic, amatérské vysílače, rozhlasové vysílače AM i FM a televizní vysílače, nelze teoreticky přesně stanovit. K odhadu parametrů elektromagnetického rušení způsobovaného VF vysílači je nutno použít měření elektromagnetických parametrů pracoviště. Pokud naměřená intenzita elektromagnetického pole v místě použití systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus překročí limit kompatibility uvedený výše, musí se ověřit, zda systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus funguje správně. Je-li pozorována nesprávná funkce systému, mohou být nutná další opatření, například otočení nebo přemístění systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus.
- b Ve frekvenčním pásmu 150 kHz až 80 MHz musí být intenzita pole nižší než 3 V/m.

Doporučené vzdálenosti mezi přenosnými a mobilními VF komunikačními zařízeními a systémem monitoru hemodynamiky LiDCOplus

Systém monitoru hemodynamiky LiDCOplus je určen k použití v prostředí s elektromagnetickým polem s kontrolovaným VF rušením. Zákazník nebo uživatel systému monitoru hemodynamiky LiDCOplus může pomoci k eliminaci elektromagnetického rušení dodržováním minimální vzdálenosti mezi přenosnými a mobilními VF komunikačními zařízeními (vysílači) a systémem LiDCOplus podle níže uvedených doporučení, v závislosti na maximálním výkonu komunikačního zařízení.

Jmenovitý maximální výkon vysílače W	Vzdálenost podle frekvence vysílače m		
	150 kHz až 80 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz až 800 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	800 MHz až 2,5 GHz $d = 2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

U vysílačů s maximálním výkonem neuvedeným výše lze doporučenou vzdálenost d v metrech (m) odhadnout za použití rovnice aplikovatelné na frekvenci vysílače, kde P je maximální jmenovitý výkon vysílače ve wattch (W) podle výrobce vysílače.

POZNÁMKA 1 Při 80 MHz až 800 MHz platí vzdálenost pro vyšší frekvenční pásmo.

POZNÁMKA 2 Tato pravidla nemusí platit ve všech situacích. Elektromagnetický přenos je ovlivňován absorpcí a odrazem od konstrukcí, objektů a osob.

Příloha 5 – Normální hemodynamické parametry

Normální hemodynamické parametry dospělých pacientů

Parametr	Vzorec	Normální rozsah hodnot
Arteriální tlak krve (BP)	Systolický (SBP) Diastolický (DBP)	90-140 mmHg 60-90 mmHg
Střední arteriální tlak (MAP)	(SBP + (2 x DBP))/3	70-105 mmHg
Variabilita systolického tlaku krve (SPV)	(SPmax-SPmin)*	<5 mmHg Reakce na další zvyšování předtížení (preload) je nepravděpodobná. >5 mmHg Reakce na další zvyšování předtížení (preload) je pravděpodobná.
Variabilita tlakové amplitudy (PPV) %	$(PPmax-PPmin)/[(PPmax + PPmin)/2] \times 100^*$	<10% Reakce na další zvyšování předtížení (preload) je nepravděpodobná. >13-15% Reakce na další zvyšování předtížení (preload) je pravděpodobná.
Variabilita tepového objemu (SVV) %	$(SVmax-SVmin)/[(SVmax + SVmin)/2] \times 100^*$	<10% Reakce na další zvyšování předtížení (preload) je nepravděpodobná. >13-15% Reakce na další zvyšování předtížení (preload) je pravděpodobná.
Variabilita srdeční frekvence (HRV%)	Standardní odchylka srdečního rytmu průměrný srdeční rytmus * = průměrné hodnoty BP počítané v 10s intervalech	1-2%
Tlak v pravé síni (RAP)		2-6 mmHg
Tlak v pravé komoře (RVP)	Systolický (RVSP) Diastolický (RVDP)	15-25 mmHg 0-8 mmHg
Tlak v arteria pulmonalis (PAP)	Systolický (PASP) Diastolický (PADP)	15-25 mmHg 8-15 mmHg
Střední tlak v arteria pulmonalis (MPAP)	[PASP + (2 x PADP)]/3	10-20 mmHg
Tlak v zaklinění (PAWP)		6-12 mmHg
Tlak v levé síni (LAP)		6-12 mmHg
Intrathorakální objem krve (ITBV)	CO*MTt	1400-2100 ml
Index intrathorakálního objemu krve (ITBVI)	CO*MTt/BSA	850-1100 ml/m ²
Srdeční výdej (CO)	HR x SV/1000	4,0-8,0 l/min
Srdeční index (CI)	CO/BSA	2,5-4,0 l/min/m ²
Tepový objem (SV)	CO/HR x 1000	60-100 ml/stah
Index tepového objemu (SVI)	CI/HR x 1000	33-47 ml/m ² /stah

Parametr	Vzorec	Normální rozsah hodnot
Systémová vaskulární rezistence (SVR)	80 x (MAP - RAP)/CO	800-1200 dynů • s/cm ²
Index systémové vaskulární rezistence (SVRI)	80 x (MAP - RAP)/CI	1970-2390 dynů • s/cm ² /m ²
Plicní vaskulární rezistence (PVR)	80 x (MPAP - PAWP)/CO	<250 dynů • s/cm ²
Index plicní vaskulární rezistence (PVRI)	80 x (MPAP - PAWP)/CI	255-285 dynů • s/cm ² /m ²

Hemodynamické parametry dospělých pacientů

Parametr	Vzorec	Normální rozsah hodnot
Tepová práce levé komory (LVSW)	SV x (MAP - PAWP) x 0,0136	58-104 gm-m/stah
Index tepové práce levé komory (LVSWI)	SVI x (MAP-PAWP) x 0,0136	50-62 gm-m/m ² /stah
Tepová práce pravé komory (RVSW)	SV x (MPAP - RAP) x 0,0136	8-16 gm-m/stah
Index tepové práce pravé komory (RVSWI)	SVI x (MPAP - RAP) x 0,0136	5-10 gm-m/m ² /stah
Koronární perfúzní tlak (CPP)	Diastolický BP-PAWP	60-80 mmHg
End-diastolický objem pravé komory (RVEDV)	SV/EF	100-160 ml
End-systolický objem pravé komory (RVESV)	EDV - SV	50-100 ml
Ejekční frakce pravé komory (RVP)	SV/EDV	40-60 %

Oxygenační parametry dospělých pacientů

Parametr	Vzorec	Normální rozsah hodnot
Parciální tlak kyslíku v arteriální krvi (PaO ₂)		80-100 mmHg
Parciální tlak CO ₂ v arteriální krvi (PaCO ₂)		35-45 mmHg
Koncentrace hydrogenuhličitanu (HCO ₃)		22-28 meq/l
pH		7,38-7,42
Saturace arteriální krve kyslíkem (SaO ₂)		95-100 %
Saturace smíšené žilní krve kyslíkem (SvO ₂)		60-80 %
Obsah kyslíku v arteriální krvi (CaO ₂)	$(0,0138 \times Hb \times SaO_2) + (0,0031 \times PaO_2)$	17-20 ml/dl
Obsah kyslíku ve venózní krvi (CvO ₂)	$(0,0138 \times Hb \times SvO_2) + (0,0031 \times PvO_2)$	12-15 ml/dl
Arterio-venózní rozdíl obsahu kyslíku (C(a-v)O ₂)	CaO ₂ -CvO ₂	4-6 ml/dl
Dodávka kyslíku (DO ₂)	CaO ₂ x CO x 10	950-1150 ml/min
Index dodávky kyslíku (DO ₂ I)	CaO ₂ x CI x 10	500-600 ml/min/m ²
Spotřeba kyslíku (VO ₂)	(C(a - v)O ₂) x CO x 10	200-250 ml/min
Index spotřeby kyslíku (VO ₂ I)	(C(a - v)O ₂) x CI x 10	120-160 ml/min/m ²
Poměr extrakce kyslíku (O ₂ ER)	$[(CaO_2 - CvO_2)/CaO_2] \times 100$	22-30 %
Index extrakce kyslíku (O ₂ EI)	$[SaO_2 - SvO_2]/SaO_2 \times 100$	20-25 %

Příloha 6 – Instalační varianty monitoru LiDCOplus

Platforma PPC-150:



Univerzální adaptér
pro ploché panely
GCX (upevněte 4
šrouby PHMS
M4 x 10 mm)

Postupujte podle instrukcí dodaných s instalační sadou,
abyste zajistili správné sestavení.

Stolní stojan PPC-120/140
(upevněte šrouby M4 x 6mm)

Instalační konzola typ GCX
(upevněte 4 šrouby PHMS
M4 x 10 mm)

Příloha 6 – Instalační varianty monitoru LiDCOplus

Platforma POC-153:



Přidrzná deska stolního stojanu
(upevněte 4 šrouby PHMS M4 x 16mm
NEPOUŽÍVEJTE šrouby delší než 16 mm)



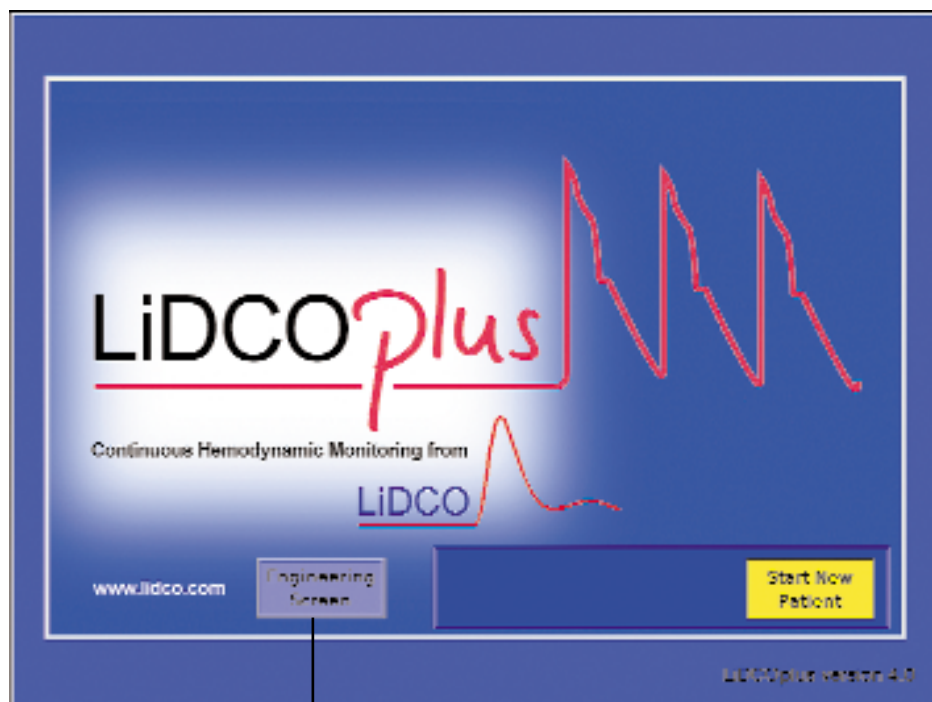
Stolní stojan POC-153
(upevněte 4 šrouby M4 x 6mm)

Postupujte podle instrukcí dodaných s instalační sadou,
abyste zajistili správné sestavení.

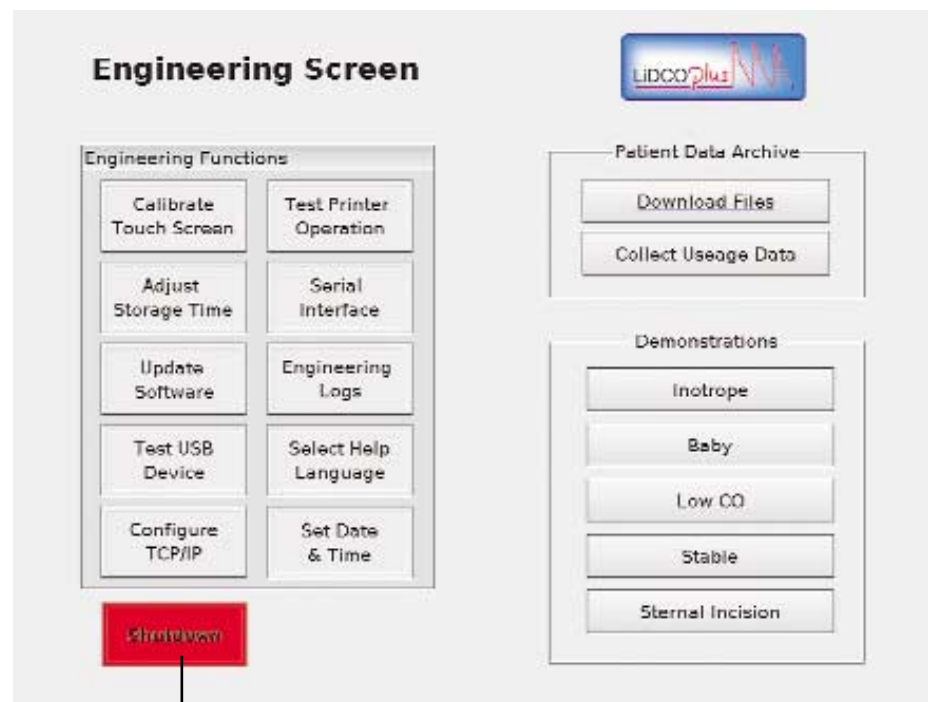


Instalační konzola typ GCX
(upevněte 4 šrouby PHMS
M4 x 20mm)

Příloha 7 – Obrazovka Engineering (technická) přístroje LiDCOplus



Pro přístup na obrazovku Engineering monitoru LiDCOplus stiskněte následující ikony.



Stisknutím vypněte monitor.

Obrazovka Engineering má 3 části.

Archiv údajů pacienta
Technické funkce
Demonstrace

Příloha 7 – Funkce obrazovky Engineering

Stisknutím provedete kalibraci dotykové obrazovky.

VAROVÁNÍ: Kalibrace musí být správně provedena, jinak nebude dotyková obrazovka funkční.

Slouží k úpravě délky archivace souborů na pevném disku monitoru LiDCOplus.

Slouží pro aktualizace softwaru.

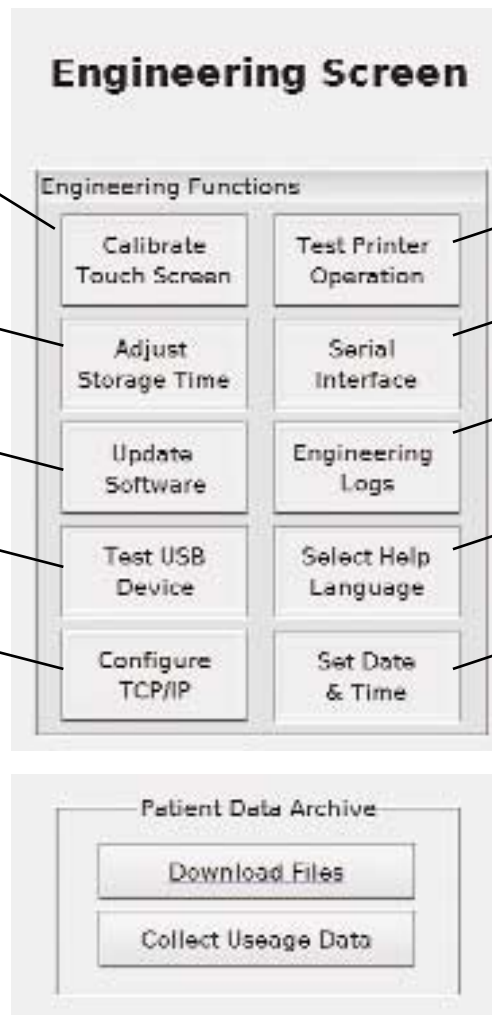
Kompatibilita USB zařízení

Konfigurace datových výstupů na ethernet

Data jsou uspořádána podle identifikace pacienta.

Lze načíst kompletní soubor údajů pacienta pro použití s LiDCOview nebo lze načíst jednotlivé soubory.

Všechna data jsou uložena na paměťové zařízení USB.



Pro volitelnou tiskárnu

Výběr sériového výstupu

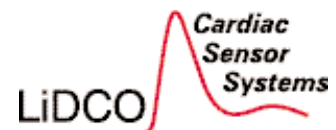
Pouze použití LiDCO

Jazyk nápovědy a asistence při tvorbě křivky

Stisknutím se upravuje datum/čas

Křivka každé demonstrace trvá asi 5 minut.

Pravidelně se zobrazí varovné hlášení, které uživateli připomene, že jsou zobrazeny demonstrační údaje.



Sídlo, výzkum a vývoj a výroba

LiDCO Limited

16 Orsman Road, London, N1 5QJ, UK

Telefon: +44 (0) 20 7749 1500 Fax: +44 (0) 20 7749 1501

Prodej a marketing

LiDCO Limited

Unit M, South Cambridge Business Park, Babraham Road, Sawston, Cambridge, CB2 4JH, UK

Telefon: +44 (0) 1223 830666 Fax: +44 (0) 1223 837241

Místního distributora naleznete na internetových stránkách www.lidco.com

Web: www.lidco.com

