

AVANT

**Pulsní oxymetr a monitor
neinvazivního krevního tlaku
Model 2120**

Uživatelská příručka

Obsah

Číslo a název kapitoly	strana
1. O příručce	3
2. Průvodce symboly	3
3. Použití přístroje	6
3.1 Použití pulsního oxymetru	6
3.2 Použití monitoru TK	6
4. Preventivní bezpečnostní informace	7
5. Popis přístroje	10
5.1 Pulsní oxymetrie	10
5.2 Neinvazivní měření TK	11
5.3 Systém	12
5.4 Další funkce	15
6. Použití přístroje	17
6.1 Kontrola přístroje a příslušenství	17
6.2 Instalace baterií	17
6.3 Zapnutí přístroje	19
6.4 Ověření provozu	19
6.5 Použití pulsního oxymetru	19
6.6 Měření krevního tlaku	20
6.7 Opakované, jednorázové měření TK	21
6.8 Kalibrace jednotky TK	22
7 Alarmy a limity	23
7.1 Typy alarmů	23
7.2 Přehled alarmů	25
7.3 Nastavení, změny limitů alarmů	26
7.4 Nastavení, změny hlasitosti signalizace pulsů a alarmů	27
7.5 Nastavení, změny měření TK	28
8. Komunikace	29
8.1 Paměť	29
8.2 Použití software nVision	29
8.3 Výstup dat v reálném čase	30
9. Ošetřování a údržba	31
9.1 Čištění přístroje	31
9.2 Čištění manžety TK	32
9.3 Skladování	32
10. Teorie provozu	32
10.1 Pulsní oxymetrie	32
10.2 Měření TK	33
11. Specifikace	36
12. Díly a příslušenství	38
13. Servis a údržba	39
14. Záruka	39
15. Průvodce možnými problémy	40

Výrobce : Nonin Medical, Inc.
Adresa : 2605 Fernbrook Lane North
Plymouth, Minnesota 55447-4755, USA
Tel. 001 763 553-9968
Fax 001 763 553-7807
mail@nonin.com, www.nonin.com
Model číslo : 2120

VÝSTRAHA ! Před používáním modelu 2120 – pulsní oxymetr a monitor neinvazivního měření krevního tlaku – si pečlivě přečtěte tuto příručku.

V zájmu vývoje tohoto výrobku si Nonin vyhrazuje právo kdykoli tuto příručku změnit.





Kapitola 1 - O příručce

Tato příručka popisuje funkce a vysvětluje používání přístroje. Pro snadné vyhledávání informací jsou stránky očíslovány.

POZNÁMKA: V příručce jsou uvedeny kontraindikace, varování, upozornění. Jejich shrnutí je uvedeno v kapitole 4.

Kapitola 2 – Průvodce symboly

Následující přehled popisuje symboly zobrazené na přístroji 2120. Podrobnější informace jsou uvedeny v kapitole 5.

Symbol	Popis/Funkce
	LED hlavního alarmu
	Displej SpO2
	Displej srdeční frekvence
	LED pulsů



LED senzoru oxymetru



Sloupcový graf pulsů

Systolic

Displej systolického tlaku

Diastolic

Displej diastolického tlaku

MAP

Displej střed. arteriálního tlaku



LED ztišení alarmů



LED času, měsíce, dne a roku



LED hlasitosti pulsů



LED hlasitosti alarmů



LED automatického módu TK



LED AC adaptéru



LED baterií

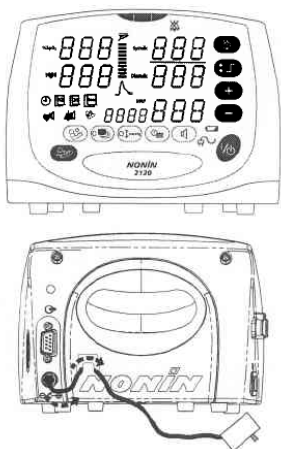
	Tlačítko ON/STANDBY
	Tlačítko TK
	Tlačítko automatického cyklu TK
	Tlačítko historie měření TK
	Tlačítko nafukování manžety
	Tlačítko času a datumu
	Tlačítko hlasitosti
	Tlačítko ztišení alarmů
	Tlačítko limitů
	Tlačítko plus
	Tlačítko minus

Kapitola 3 – Použití přístroje

Tato kapitola popisuje použití přístroje NONIN model 2120 - pulsní oxymetr a monitor neinvazivního měření TK

3.1 Použití

NONIN model 2120 (obrázek 3.1) je přenosné zařízení určené pro měření a zobrazování nasycení arteriálního hemoglobinu funkčním kyslíkem (SpO₂), srdeční frekvence a krevního tlaku dospělých i dětských pacientů v nemocnicích i všech ostatních lékařských zařízeních. Model 2120 je vhodný pro jednorázové měření i pro souvislé monitorování pacientů. Jeho funkce mohou být používány samostatně nebo současně.



Obrázek 3.1 Model 2120 pulsní oxymetr a monitor TK.

3.2 Použití pulsního oxymetru

Pulsní oxymetr je určen pro neinvazivní měření saturace krve kyslíkem a srdeční frekvence dospělých, dětí i novorozenců v nemocnicích i všech ostatních lékařských zařízeních. Model 2120 je vhodný pro jednorázové měření i pro souvislé monitorování pacientů.

3.3 Použití monitoru krevního tlaku

Monitor krevního tlaku je určen pro neinvazivní měření (i jednorázové) krevního tlaku dospělých a dětí v nemocnicích i všech ostatních lékařských zařízeních. *Monitor krevního tlaku není určen pro použití u novorozenců.* Model 2120 by měl být používán u pacientů s obvodem paže 18 – 42 cm.

Kapitola 4 – Preventivní bezpečnostní informace

Tato kapitola obsahuje kontraindikace, důležitá upozornění, varování, která jsou důležitá pro užívání přístroje 2120.

Přečtěte a vnímejte všechny bezpečnostní informace před použitím přístroje 2120.

KONTRAINDIKACE

Nepoužívejte model 2120 v prostředí magnetické rezonance.

Nepoužívejte modul měření krevního tlaku u novorozenců.

VAROVÁNÍ

Model 2120 je doplňující pomůckou při hodnocení stavu pacienta. Musí být používán v kombinaci s dalšími metodami hodnotících klinické příznaky.

Toto zařízení je možné používat za přítomnosti elektrochirurgických jednotek; avšak chod přístroje může být tím ovlivněn.

Stejně jako u jiných lékařských přístrojů pečlivě umísťujte kabely tak, aby se snížila možnost přiškrcení pacienta.

Používejte model 2120 v rozpětí teplot 0°C – 50°C, a skladujte nebo přepravujte přístroj v rozmezí –20°C až 50°C.

Nepoužívejte poškozený senzor nebo manžetu TK za žádných okolností.

Jakékoli příslušenství připojené k seriovému portu modelu 2120 musí být schváleno dle norem EN 60950 nebo UL 1950.

Model 2120 používejte s 300PS-XX, kde XX určuje systém el. energie.

Model 2120 TK funkce jsou určeny pro pacienty s normálním sinusovým rytmem.

Používejte pouze senzory vyrobené v NONIN. Tyto senzory jsou vyrobeny tak, aby se shodovaly s přesností pulsních oxymetrů Nonin. Použití jiných senzorů nemusí zaručit správné výsledky měření.

Odpojte adhesivní pásky senzorů od pacienta, jestliže se u pacienta objeví příznaky alergie na adhesivní materiály.

Nebezpečí výbuchu: Nepoužívejte model 2120 v explozivní atmosféře nebo za přítomnosti hořlavých anestetik nebo plynů.

Nenapínejte příliš adhesivní pásku při připevňování flexibilních senzorů.

Hodnoty pulsní oxymetrie mohou být ovlivněny v okamžiku, kdy je pacient defibrilován.

Současné použití manžety TK i senzorů oxymetrie na stejné paži může negativně ovlivnit hodnoty pulsní oxymetrie.

Používejte pouze manžetu a hadičku TK vyrobené v Nonin. Při použití jiné manžety a hadičky nemusí být měření přesné nebo přístroj nemusí být funkční.

Nestlačujte manžetu a hadičku manžety když je přístroj v provozu.

Nepoužívejte manžetu TK na paži, která je současně užívána pro nitrožilní infuzi nebo tam, kde je omezen průtok krve.

Nepoužívejte manžetu TK u novorozenců a pacientů, kteří jsou náchylní na pohmožděniny.

Zajistěte, aby byla použita správná velikost manžety TK, a aby manžeta TK byla správně na pacientovi umístěna.

Zajistěte, aby všichni uživatelé modelu 2120 uměli manuálně pacientovi sundat manžetu TK v případě, že se z ní nevypustí vzduch.

Neměřte krevní tlak jestliže modul TK přístroje nebyl nakalibrován. Měření v tomto případě nemusí být přesné. Je doporučeno provádět kontrolu kalibrace nejméně jedenkrát za rok.

Za žádných okolností nemonitorujte pacienta když přístroj testujete nebo provádíte jeho údržbu.

Tento přístroj je v souladu s mezinárodními standardy podle EN 60601-1-2:1993 pro elektromagnetickou kompatibilitu u lékařských zařízení a/nebo systémů. Nicméně zařízení vyzařující radiové vlny nebo jiné zdroje elektrického „hluku“ (telefony, vysílačky, elektrická zařízení) kvůli velkému vzájemnému působení z důvodu blízkého umístění nebo velké síly zdroje mohou provoz monitoru 2120 narušit.

Ověřte, že se při zapnutí přístroje všechny displeje postupně rozsvítí. Jestliže tomu tak není (s výjimkou displeje AC adapteru), nepoužívejte přístroj a kontaktujte dodavatele.

Z přístroje neodstraňujte žádné kryty s výjimkou krytu baterií. Uvnitř přístroje nejsou žádné díly, které byste sami mohli opravit.

Baterie mohou vytéci nebo explodovat jestliže jsou nesprávně používány.

Neponořujte model 2120 ani senzory do vody nebo jiných tekutin. Neodkládejte tekutiny na přístroj.

Model 2120 je elektronické zařízení a musí být opravováno pouze proškolenou osobou.

Model 2120 je určen pro stanovení procentního arteriálního nasycení funkčního hemoglobinu kyslíkem. Vysoká úroveň nefunkčního hemoglobinu (methemoglobin) může měření nepříznivě ovlivnit.

Model 2120 může chybně interpretovat pohyby jako dobrý puls. (indikováno zeleným displejem kvality pulsů). Minimalizujte proto pohyby prstu pacienta nebo vyměňte typ senzoru (např. prstový za ušní).

Při používání 300PS-UNIV – universálního nabíječe baterií zajistěte aby AC adapter byl zastrčen do uzemněné zásuvky.

Cardiogreen a další intravasculární barviva, v závislosti na své koncentraci, mohou ovlivnit přesnost měření.

Ušní a odrazový senzor se nedoporučuje používat u dětí. Přesnost těchto senzorů není u dětí dostatečná.

Některé barvy laků na nehty nebo umělé nehty mohou snížit průchod světla a tak negativně ovlivnit přesnost měření.

Průběžně kontrolujte místo umístění manžety TK a ověřujte zda manžeta nebrání průtoku krve.

Zajistěte, aby velikost manžety byla pro pacienta vhodná. Jestliže si nejste jisti, že přístroj ukazuje správně, přerušte měření.

Měření může být ovlivněno polohou pacienta, jeho fyziologickým stavem a dalšími faktory.

Kapitola 5 – Popis přístroje

Na modelu 2120 je 11 tlačítek, 25 dílků LED, a 8 přepínačů – tři z nich jsou stále používány.



Obrázek 5.1 Displeje modelu 2120.

5.1 Pulsní oxymetrie

Displej SpO2

Světlo-emitující diody (LED) v horním levém rohu číslicově zobrazují nasycení krve kyslíkem v %. (symbol %SpO2).

Displej srdeční frekvence

Displej srdeční frekvence je spodní číslicový displej v horním levém rohu model 2120 (označeno symbolem ♥). Tento tříčíslicový displej ukazuje hodnotu srdeční frekvence v pulsech za minutu.



LED senzoru oxymetru

Tento displej indikuje stav, kdy je senzor odpojen od pacienta, kdy nesprávně snímá, kdy nebo nebyl na pacienta připojen správně.



Sloupcový graf pulsů

Tento desetisegmentový vícebarevný graf indikuje intenzitu pulsů zjištěných oxymetrem. Graf mění barvy v závislosti na intenzitě pulsů. Barva a dosažená výška sloupcového grafu odpovídají pulsni amplitudě. Při nízké pulsni amplitudě přístroj akusticky signalizuje „vysokou prioritu alarmů“.

Zelená = dobrý signál pulsů

Jantarová/žlutá = krajní, mezní signál pulsů

Červená = nízký signál pulsů, alarm vysoké priority

Sloupcový graf také indikuje procentní kapacitu baterií v 10% přírůstcích v zelené barvě a podíl spotřeby ve žluté barvě.



LED pulsů

Tento displej blikáním indikuje špatné pulsy. Jestliže přístroj zjistí více špatných pulsů (přibližně v po 10 sekundách) tento displej svítí trvale.



LED hlasitosti pulsů

Tento žlutý displej indikuje stav, kdy je přístroj v modu Program. Když displej svítí, hlasitost pulsů může být upravována tlačítky minus a plus na předním panelu. Nejvyšší možná hodnota je 15, nejnižší hodnota je 0. Hodnota hlasitosti nastavená výrobcem je 8. Přístroj pípne při každé změně hodnoty a hlasitost takového pípnutí indikuje nastavenou úroveň.

5.2 Neinvasivní měření krevního tlaku

Displej systolického tlaku

Tento displej je tříčíslicový displej v horním pravém rohu předního panelu. Zobrazená číslice je hodnotou tlaku krve v mmHg v okamžiku kontrakce komor.

Displej diastolického tlaku

Tento displej je tříčíslicový displej na předním panelu přístroje. Zobrazená číslice je hodnotou tlaku krve v mmHg v okamžiku dilatace komor.

Displej středního arteriálního tlaku (MAP)

Tento displej je tříčíslicový displej zobrazující hodnotu v mmHg, vypočítanou z měření systolického a diastolického krevního tlaku :

$$\text{MAP} = 2/3 \text{ diastolického TK} + 1/3 \text{ systolického TK}$$



Tlačítko TK

Toto tlačítko se používá k iniciaci nebo ke zrušení jednotlivého měření TK. V průběhu měření TK můžete stlačit jakékoli tlačítko na předním panelu. Měření se tím přeruší a v manžetě klesne tlak



Tlačítko automatického cyklu TK

Toto tlačítko se používá k zobrazení nastavení intervalu automatického měření TK. Tlačítka plus (+) a minus (-) tyto intervaly změníte. Přístroj může být nastaven na cyklus 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 45, 60 nebo 90 minut.



Tlačítko historie měření TK

Tímto tlačítkem lze zobrazovat historii výsledků měření krevního tlaku. Tlačítka + a - se pohybujete v archivu 300 manuálně i automaticky naměřených hodnot. Všechny archivované hodnoty se ztratí při vypnutí přístroje.



Tlačítko nafukování manžety

Zobrazuje se tlak nafukování manžety, tj. maximální tlak, při kterém začíná čtení (začíná pokles tlaku v manžetě). Tento tlak může být změněn, v závislosti na předchozím TK pacienta tlačítka + a - . Nafukovací tlak může být nastaven na hodnoty 120, 140, 160, a 180 mmHg.



LED automatického modu TK

Tento vícebarevný displej indikuje stav měření TK. Automatického módu měření TK je označen zelenou barvou. Žlutá barva značí časování – nastavování cyklu - automatického měření TK. Cykly mohou být měněny tlačítka + nebo -.

5.3 Systém

LED baterií



Tento žlutý displej indikuje nízkou kapacitu baterií blikáním. Neindikuje však stav, kdy je Avant napájen pouze bateriemi.

LED AC adapteru

Tento zelený displej indikuje zda AC adapter je nebo není připojen do přístroje.



LED ztišení akustiky alarmů

Žlutý displej blikáním indikuje stav, kdy je zvukový alarm dočasně vypnut. V případě, kdy svítí trvale, je hlasitost zvukového alarmu nastavena na nulu.



LED hlavního alarmu

Displej hlavního alarmu vizuálně zobrazuje stavy alarmů. Vysoká priorita se projeví červeným světlem, které bliká frekvencí 2Hz. Střední priorita se zobrazí žlutou barvou, která bliká frekvencí 0,5 Hz.



Tlačítko ON/STANDBY

Toto tlačítko přepíná model 2120 mezi ON and STANDBY módy. Stlačením tlačítka se model 2120 zapne. Stlačením tohoto tlačítka na dobu delší než 1 sekundu se přístroj vypne.

Krátkým stisknutím tohoto tlačítka (při zapnutém přístroji) se zeleně na 4 vteřiny zobrazí kapacita baterií v procentech, v 10% nárůstcích. Opětovným stlačením tlačítka ON/ STANDBY se zobrazení kapacity baterií ukončí (ukončí se i po 4 vteřinách).



Tlačítko ztišení akustického signálu alarmů

Stlačením tohoto tlačítka se všechny akustické alarmy dočasně vypnou na dobu dvou minut.



Tlačítko mezi alarmů

Toto tlačítko zobrazuje horní a spodní meze alarmů měření SpO2, srdeční frekvence, krevních tlaků systolického, diastolického a MAP.

Tyto limity mohou být nastavovány tlačítky plus (+) and minus (—). Hodnoty limitů jsou zobrazovány žlutě na tříčíselných displejích. (Například limity pro %SpO2 jsou zobrazovány na číselném displeji %SpO2).



Tlačítko plus a minus

Tato tlačítka nastavují hodnoty mnoha funkcí modelu 2120. Plus and minus tlačítka jsou používány k nastavování intervalu automatického měření krevního tlaku, počátečního nafukovacího tlaku manžety, času,



datumu, hlasitosti, horních a spodních mezí alarmů. Oběma tlačítky se také lze pohybovat v historii měření krevního tlaku.

Stlačením tlačítek lze také nastavovat intenzitu LED displejů.



LED hlasitosti alarmů

Žlutá LED indikuje stav, kdy je možné u přístroje měnit hlasitost alarmů tlačítky plus (+) a minus (—). Nejvyšší hlasitost je 15, a nejnižší je 8. Hodnota nastavená výrobcem je 8. Jestliže přepínač 2 je nastaven v horní pozici, je možné nastavit hlasitost alarmů na nulu.



Tlačítko času / datumu

Tlačítko zobrazuje čas a datum. V USA modu se stlačováním tlačítka dostáváte postupně na data rok, měsíc, den, hodina, minuta a každá hodnota může být měněna tlačítky plus (+) a minus (—).

V mezinárodním módu (přepínač 3 v horní pozici), se stlačením tlačítka dostáváte na rok, den, měsíc, hodina a minuta.

V USA modu se měsíc zobrazuje nalevo a den napravo. V mezinárodním módu je tomu opačně.



Tlačítko hlasitosti

Tlačítko indikuje stav, kdy je možné měnit hlasitost pulsů i hlasitost alarmů pomocí tlačítek plus (+) a minus (—).

LED měsíce

Žlutá LED indikuje stav, kdy lze měnit nastavení měsíce pomocí tlačítek plus (+) a minus (—).

LED dne

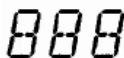
Žlutá LED indikuje stav, kdy je možné měnit nastavení dnů pomocí tlačítek plus (+) a minus (—).

LED roku

Žlutá LED indikuje stav, kdy je možné měnit nastavení roků pomocí tlačítek plus (+) a minus (—).

LED času

Žlutá LED indikuje stav, kdy je možné měnit nastavení času (hodin a minut) pomocí tlačítek plus (+) a minus (—).



Numerické LED

Číselné LED zobrazují výsledky měření následujících hodnot : %SpO₂, srdeční frekvence, systolický, diastolický a MAP krevní tlak, stejně jako rok, měsíc, den, hodinu a minutu, počáteční nafukovací tlak manžety, hlasitosti, historii měření TK.

Za normálních podmínek svítí tříčíslicový displej zeleně. Při vysoké prioritě alarmů (pacienti) jsou hodnoty zobrazovány červeně a blikají frekvencí 2Hz. Při střední prioritě alarmů (přístroj) jsou hodnoty zobrazovány žlutě a blikají frekvencí 0,5 Hz. Tříčíslicové displeje také žlutě (neblíkají) zobrazují meze alarmů a historii měření TK.

Čtyřčíslicové displeje přístroje svítí pouze zeleně a zobrazují datum a čas, nastavování hlasitosti, cyklus automatického měření TK a nastavování počátečního tlaku nafukování manžety.

5.4 Další funkce

Tato část příručky popisuje funkce kombinací tlačítek a volby přepínačů.

Kombinace tlačítek

Model 2120 umožňuje použít dvě kombinované funkce. Přístroj musí být v modu STANDBY.

Poznámka: Funkce jsou aktivovány stlačením tlačítek limitů alarmů a historie TK při současném stlačení ON/STANDBY – při zapínání přístroje



Uchování předchozích limitů alarmů

Tato funkce umožňuje uchovat již nastavené limity alarmů. Podržte tlačítko limitů alarmů nejméně po dobu 1 sekundy a tlačítko ON/STANDBY.



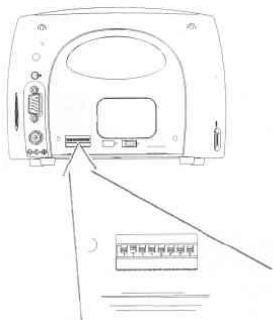
Vyčištění paměti oxymetru

Tato funkce umožňuje uživateli vyčistit paměť oxymetru. Podržte tlačítko historie TK nejméně po dobu 1 sekundy a současně tlačítko ON/STANDBY. Více informací viz část 8-2.

Přepínače modelu 2120

Na model 2120 je umístěno osm přepínačů. Pouze přepínače 1-3 jsou využity. Existuje pozice zapnuto – on (směrem k vrchní části přístroje) a pozice vypnuto – off (ke spodní straně přístroje). Přepínače jsou umístěny pod zeleným krytem baterií, který lze odšroubovat šroubovákem. Výrobce jsou všechny přepínače nastaveny v poloze vypnuto.

VÝSTRAHA! Nedávejte přepínač 1 do polohy zapnuto, jestliže není nutné přístroj kalibrovat.



Obrázek 5.2 Přepínače přístroje 2120

Funkce přepínačů

- | | |
|------------|---|
| Přepínač 1 | zapnuto—mod kalibrace
vypnuto—normální provoz |
| Přepínač 2 | zapnuto—hlasitost alarmů 0 dB
vypnuto—hlasitost alarmů 45 dB
(viz kapitolu 7) |
| Přepínač 3 | zapnuto—Mezinárodní formát datumu
vypnuto—USA formát datumu |

Kapitola 6 – Použití přístroje

VÝSTRAHA! Čtete pečlivě tuto kapitolu před použitím přístroje

6.1 Kontrola přístroje a příslušenství

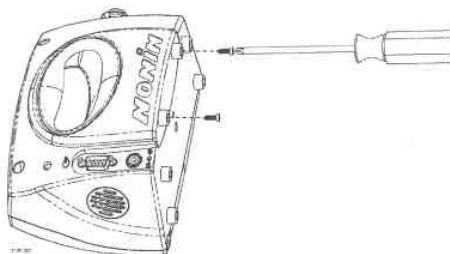
Kontaktujte přepravce, jestliže je obal poškozen. Pečlivě vybalte přístroj a příslušenství. Zkontrolujte, zda jsou obsaženy všechny následující položky :

- Přístroj 2120
- 7.2 V baterie
- Standardní manžeta TK pro dospělé
- Trubička: 6' s konektory na obou koncích
- Návod na používání
- SpO2 sensor
- Nabíječka baterií

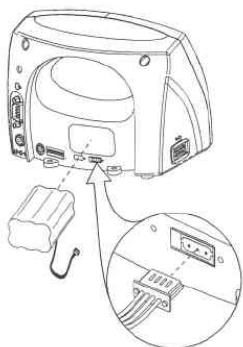
6.2 Instalace baterií

Dobíjecí baterie zásobují přístroj minimálně po dobu 5 hodin el. energií při běžných provozních podmínkách. Použitím AC adapteru se baterie úplně dobijí za přibližně 4 hodiny (když přitom není používán). Baterie se mohou dobíjet i když je přístroj používán, dobíjecí doba je však delší. Pokud je kapacita baterií nízká, žlutý displej se symbolem baterie bliká spolu s hlavním displejem alarmů. V tomto případě dobijte baterie co možná nejdříve.

Nové baterie nakupujte u svého prodejce Nonin.



Obrázek 6.1 Sejmutí krytu baterií.



Obrázek 6.2 Vložení nové sady baterií.

1. Vyšroubujte dva malé šroubky na spodku zeleného krytu baterií.
2. Opatrně sejměte kryt baterií tahem.
3. Pokud je potřeba, vyndejte staré baterie a řádně likvidujte.
4. Vložte novou sadu baterií (viz obrázek). **Správné umístění baterií je nezbytnou podmínkou funkce přístroje.**
5. Pečlivě nainstalujte zpět kryt baterií. Nepoužívejte síly. Kryt musí lehce zapadnout na své místo.
6. Jemně našroubujte zpět šroubky. Nadměrně nedotahujte.
7. Zapněte přístroj. Musí proběhnout test. Jestliže se přístroj nezapne, použijte AC adapter k dobití nových baterií.
8. Jestliže se přístroj ani poté nezapne, znovu nainstalujte baterie nebo se podívejte do kapitoly 15.

Poznámka : Indikace kapacity baterií nebude funkční pokud se nově vložené baterie alespoň jedenkrát úplně nenabijí.

6.3 Zapnutí přístroje

1. Stlačte tlačítko ON/STANDBY.
2. Provéřte, zda všechny displeje svítí a zda přístroj 3x pípne.

Poznámka: Přístroj se automaticky nevypíná. Pro nastavení přístroje do modu STANDBY stlačte tlačítko ON/STANDBY nejméně po dobu 1 sekundy.

Poznámka: Když se přístroj zapne, a senzor SpO2 není k přístroji připojen, v displeji SpO2 se nic nezobrazí.

6.4 Ověření provozu

Po zapnutí přístroje proběhne v několika krocích test. Provéřte, zda všechny displeje svítí, přístroj musí třikrát pípnout. Jestliže některý displej nesvítí (s výjimkou displeje AC adapter) nepoužívejte přístroj.

6.5 Použití pulsního oxymetru

Abyste prověřili, zda přístroj řádně funguje, je důležité sledovat výsledky měření na displejích. Použijte následující postup.

1. Ověřte, aby byl přístroj zapnut a všechny senzory k přístroji připojeny.
2. Připojte senzor na prst.
3. Ověřte zda je zobrazeno správné čtení SpO₂ na displeji, že se objeví hodnoty srdeční frekvence, a zda sloupcový graf je aktivní. Nesprávné čtení SpO₂ a srdeční frekvence mohou být zapříčiněny z různých důvodů. Senzor není správně umístěn, pacientův puls je slabý, v okolí je rozptýleno silné světlo, nehet prstu je nalakován nebo je umělý, prst je vlhký nebo mokrý, ...

UPOZORNĚNÍ. Kontrolujte místo umístění senzorů na pacientovi. Vnímavost pacientů na senzory může být odlišná v závislosti na zdravotním stavu pacienta nebo stavu pokožky.

Správné umístění senzorů je nezbytné pro zajištění přesnosti měření. Viz použití různých typů senzorů. Nepoužívejte jednu paži pro současné umístění manžety měření TK i senzoru SpO₂. Jestliže je senzor umístěn na pacientovi, nestlačujte jej proti jakémukoli povrchu, nemačkejte proti sobě jednotlivé díly senzoru. Správný přítlak je zajištěn vlastním senzorem, předávný tlak může způsobit nesprávné měření.

POZNÁMKA : Senzory nejlépe pracují, když jsou umístěny na prstech (s výjimkou palce) síly 0,8 – 2,5 cm. Je doporučeno používat ukazováček. Viz kapitola 12 – Příslušenství – senzory

6.6 Měření krevního tlaku

Postupujte následovně, abyste ověřili, zda jednotka měření TK řádně pracuje.

1. Zapněte přístroj a ověřte jeho provozuschopnost.
2. Zajistěte řádné nasazení manžety správné velikosti a začněte

měřit stlačením tlačítka TK.

3. Zkontrolujte, zda se naměřené hodnoty objevily na všech displejích, které mají hodnoty TK zobrazovat.

POZNÁMKA : Jestliže přístroj není schopen změřit TK, začne automaticky podruhé nafukovat manžetu TK. Jestliže se tak nestane, začněte měřit TK od počátku a nebo znovu umístíte manžetu TK na paži.

Nepřesnost měření TK může být zapříčiněna z různých důvodů. Např. kvůli nadměrnému pohybu pacienta, z důvodu nesprávně zvolené velikosti manžety, jestliže manžeta je nesprávně na paži umístěna, jestliže je zamezeno průtoku krve.

Výběr manžety TK

Aby bylo zajištěno přesné měření TK je nutné používat vhodnou velikost manžety a používat pouze manžety NONIN.

Umístění manžety TK

Manžeta může být umístěna na biceps levé i pravé paže, a to přímo na kůži. Manžeta by se neměla na paži přiložit přes látku (košili,....).

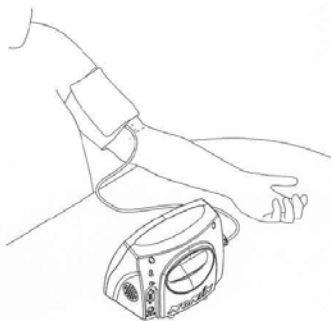
VÝSTRAHA! Z bezpečnostních důvodů a z důvodu správného měření TK musí být manžeta TK umístěna pouze na paži.

K dispozici jsou následující velikosti manžet TK :

Malá manžeta TK – pro obvod paže 18-26 cm

Standardní manžeta TK – pro obvod paže 26-35 cm

Velká manžeta TK – pro obvod paže 32-42 cm



Obrázek 6.4 Správné umístění manžety TK na paži

POZNÁMKA : Jednotka měření krevního tlaku může být používána i bez současného měření hodnot SpO2. Jestliže se přístroj zapne a senzor pulsní oxymetrie není k přístroji připojen, přístroj pulsní oxymetrii neměří a hodnoty SpO2 se na displejích SpO2 nezobrazují. Připojením senzoru se měření SpO2 aktivuje.

1. Zajistěte, aby Avant byl řádně zapnut.
2. K přístroji připojte manžetu TK a senzor SpO2.
3. Pečlivě umístěte manžetu TK na biceps pacienta. Pacient by měl sedět v klidné pozici.
4. Umístěte senzor SpO2 na prst.
5. Když je pacient připraven, stlačte tlačítko TK. Manžeta TK se začne nafukovat a na displeji času se objeví hodnota nafukovacího tlaku.
6. Počkejte, až měření bude dokončeno, což se projeví zobrazením hodnot na displejích systolický, diastolický a střední arteriální (MAP) krevní tlak. Současně se zobrazí i hodnota srdeční frekvence, získaná z měření manžety TK a nikoli ze senzoru SpO2. Hodnota saturace krve kyslíkem (%) se v tomto případě nezobrazí.

POZNÁMKA: Manžeta TK může být umístěna na levé i pravé paži, zajištění správného měření vyžaduje umístit manžetu TK a senzor SpO2 na různou paži.

POZNÁMKA: Senzory SpO2 nejlépe pracují, jsou-li umístěny na prstech (ne na palci) tloušťky 0,8 – 2,5 cm. Doporučuje se použít ukazováček.

POZNÁMKA: Pokud je používán senzor SpO2, jsou jak hodnoty srdeční frekvence, tak nasycení krve kyslíkem zobrazovány z měření tohoto senzoru. Hodnota srdeční frekvence není v tomto případě získána z měření manžety TK, přestože je manžeta pro měření TK také používána.

POZNÁMKA: Jestliže měření TK musí být přerušeno, stlačte jakékoli tlačítko na předním panelu. Měření se přeruší a z manžety TK bude vypuštěn tlak

6.7 Opakované, jednorázové měření TK

Tlačítko automatického, opakovaného měření TK se používá k nastavení časových intervalů, ve kterých je měření TK automaticky opakováno. Intervaly mohou být nastaveny tlačítky plus (+) a minus (—) na každých 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 45, 60, nebo 90 minut.

Jednorázové změření TK se uskuteční jedním stlačením tlačítka TK.

6.8 Kalibrace jednotky TK

Kalibrace by měla být provedena po 10000 nafouknutích manžety TK nebo jedenkrát ročně kvalifikovaným pracovníkem.

Příslušenství potřebné pro kalibraci:

- Mechanický tlakoměr
- T-konektor
- Nafukovací balonek

1. Avant nechte vypnutý a propojte jej s mechanickým tlakoměrem. Použijte nafukovací balonek a T-konektor.
2. Přepínač č. 1 přepněte do horní „on“ pozice.
3. Zapněte přístroj. Písmena CAL se zobrazí na displeji systolického TK, což signalizuje připravenost přístroje ke kalibraci.
4. Počkejte až se objeví zelená číslice „0“ v displeji diastolického TK.
5. Zajistěte, aby tlak mechanického tlakoměru byl „0“.
6. Stlačte tlačítko TK. Začne odpočítávání, „250“ se zobrazí na displeji systolického TK. Těchto „250“ je hodnotou požadovanou od mechanického tlakoměru.
7. Použijte nafukovací balonek a natlakujte přístroj přesně na hodnotu 250 mmHg.
8. Stlačte tlačítko TK. Avant je tak nakalibrován na 250 mmHg a na displejích se zobrazí „CAL“ a „dNE“.
9. Stlačte tlačítko ON/STANDBY abyste přístroj vypnuli.
10. Vraťte přepínač 1 do vypnuté – dolní pozice.

POZNÁMKA: Pulsní oxymetr nevyžaduje žádnou kalibraci.

Kapitola 7 Alarmy a limity

7.1 Typy alarmů

Přístroj vydává různé zvukové a vizuální alarmy, které jsou buď střední nebo vysoké priority. Rovněž má další informativní tony.

POZNÁMKA: Zvukové alarmy mohou být dočasně vypnuty na dvě minuty stlačením tlačítka. Umístěním přepínače č.2 do horní „on“ pozice je možné zvukové alarmy úplně deaktivovat.

Alarmy vysoké priority

Alarmy vysoké priority jsou takové, které vyžadují okamžitou pozornost směrem k pacientovi.

Alarmy vysoké priority jsou indikovány červenými displeji, které blikají frekvencí 2 Hz vždy, když jsou limity alarmů dosaženy nebo překročeny.

Alarmy vysoké priority zní následovně : „píp, píp, píp“ (krátká pauza) „píp, píp“ (10 sekundová pauza).

Alarmy střední priority

Alarmy střední priority jsou takové signály, které indikují případný problém s přístrojem, nebo jiné život neohrožující situace.

Alarmy střední priority jsou indikovány žlutými displeji, které blikají frekvencí 0,5 Hz.

Alarmy střední priority zní následovně : „píp, píp, píp“ (25 sekundová pauza) „píp, píp, píp“.

Na displeji MAP (střední arteriální tlak) jsou někdy při alarmech střední priority zobrazovány kódy, které uživateli napomáhají identifikovat problém. Viz seznam kódů.

Informační tóny

Informační tóny nikdy nehlásí naléhavou výstrahu nebo jiné sdělení. Tyto tóny mají vyšší tón než alarmy střední či vysoké priority. Jsou slyšet např. při zapnutí přístroje, signalizují každý puls.

Kódy chyb

Model 2120 poskytuje uživateli prostřednictvím různých kódů

informace o možných problémech. Následující přehled popisuje kódy zobrazované přístrojem.

Kódy chyb

- CAN** zrušeno měření TK. Nevyvolá alarm střední priority.
- CAL** Nulová kalibrace se dostala mimo možnost automatického nulového okruhu. TK modul potřebuje znovu nakalibrovat.
- E00** Slabý signál TK modulu
- E01** TK modul nebyl schopen dokončit měření. Chybou může být špatný přenos informace od pacienta do modulu TK. Zkontrolujte pacienta, správné umístění manžety a propojení manžety s přístrojem.
- E02** Příliš mnoho tlaku v manžetě.
- E03** Možné poškození manžety nebo propojovacích částí.
- E04** Možné zauzlování hadičky, jiná blokace.
- E05** Čas povolený k měření byl překročen nebo systém zůstal v testovacím modu déle než 3 minuty.
- E06** Pacient se pravděpodobně příliš pohyboval.
- E10** Špatné kalibrační údaje
- E11** ADC Hardware problémy
- E13** Modul nebyl schopen resetovat kalibrační hodnoty.
- E17** Nedefinovatelná chyba TK modulu
- E19** Nejsou žádné údaje z modulu TK.
- E31** Zvuková chyba v kanálu č. 1
- E32** Zvuková chyba v kanálu č. 2
- E33** Zvuková chyba v obou kanálech
- E34** Zvuková chyba v zesilovači
- E35** Zvuková chyba v kanálu č. 1 a v zesilovači.
- E36** Zvuková chyba v kanálu č. 2 a v zesilovači.
- E37** Zvuková chyba v obou kanálech a v zesilovači
- E38** Zvuková chyba v reproduktoru
- E39** Zvuková chyba v kanálu č. 1 a v reproduktoru
- E40** Zvuková chyba v reproduktoru a v kanálu č.2
- E41** Zvuková chyba v reproduktoru a v obou kanálech
- E42** Zvuková chyba v reproduktoru a v zesilovači
- E43** Zvuková chyba v kanálu č. 1, v reproduktoru a v zesilovači
- E44** Zvuková chyba v reproduktoru, v kanálu 2 a v zesilovači
- E45** Zvuková chyba v reproduktoru, v kanálu 1 nebo kanálu 2 a v zesilovači
- E51** Chybí SPI komunikace ze zvukového modulu do desky displeje.

7.2 Přehled alarmů

Následující přehled poskytuje informace vztahující se k nastavení alarmů, jejich limitů. Jestliže jsou limity dosaženy nebo překročeny, přístroj aktivuje příslušný alarm. Pro nastavení limitů je třeba stlačit tlačítko limitů (mezi). Viz kapitola 7.3 – Nastavení a změny mezí alarmů.

POZNÁMKA: Všechny hodnoty nastavené výrobcem se vztahují k dospělým pacientům.

Typ limitu	Nastavitelný rozsah Nastavení výrobcem Priorita
SpO2 horní mez	vypnuto, 80 až 100 po jednom % vypnuto vysoká
SpO2 spodní mez	vypnuto, 50 až 95 po 1 % 80% vysoká
Srdeční frekvence horní mez	vypnuto, 75 až 275 po 5 pulsech/min 200 pulsů/min vysoká
Srdeční frekvence spodní mez	vypnuto, 30 až 110 po 5 pulsech/min 50 pulsů/min vysoká
Systolický tlak horní mez	vypnuto, 75 až 240 po 5 mmHg 200 mmHg vysoká
Systolický tlak spodní mez	vypnuto, 50 až 150 po 5 mmHg 60 mmHg vysoká
Diastolický tlak horní mez	vypnuto, 50 až 180 po 5 mmHg 120 mmHg vysoká
Diastolický tlak spodní mez	vypnuto, 25 až 125 po 5 mmHg 30 mmHg vysoká
MAP horní mez	vypnuto, 70 až 200 po 5 mmHg 150 mmHg

	vysoká
MAP spodní mez	vypnuto, 25 až 125 po 5 mmHg 50 mmHg vysoká

7.3 Nastavení, změny limitů alarmů

DŮLEŽITÉ! Vždy při zapnutí přístroje se automaticky aktivují meze alarmů nastavené výrobcem. Abyste aktivovali meze Vámi předtím nastavené, stlačte při zapínání přístroje tlačítko mezi alarmů.

Použijte následující postup, abyste nastavili nebo změnili meze alarmů jednotlivých měřených vitálních funkcí :

1. Zajistěte, aby byl přístroj řádně zapnut.
2. Opakovaným stlačováním tlačítka mezi alarmů krok (viz níže) za krokem postupujete od displeje k displeji.

Jedenkrát	-	horní mez SpO ₂
Dvakrát	-	spodní mez SpO ₂
Třikrát	-	horní mez srdeční frekvence
Čtyřikrát	-	spodní mez srdeční frekvence
Pětkrát	-	horní mez systolického tlaku
Šestkrát	-	spodní mez systolického tlaku
Sedmkrát	-	horní mez diastolického tlaku
Osmkrát	-	spodní mez diastolického tlaku
Devětkrát	-	horní mez MAP
Desetkrát	-	spodní mez MAP

Displej, ve kterém se právě nacházíte se rozsvítí žlutě a to hodnotou meze nastavenou výrobcem.

4. Použijte tlačítka plus (+) a minus (-) k nastavení požadované hodnoty.
5. Po desátém stlačení tlačítka mezi alarmů přístroj ukončí mod nastavování mezi alarmů. Totéž se stane, když přístroj nezaznamená žádné stlačení tlačítek po dobu delší než 10 sekund.

7.4 Nastavení, změny hlasitosti signalizace pulsů a alarmů

Nastavení a změny hlasitosti alarmů

Použijte následující postup na změnu, nastavení hlasitosti alarmů.

1. Zajistěte, aby byl přístroj zapnut a řádně fungoval.
2. Stiskněte tlačítko hlasitosti. Rozsvítí se displej hlasitosti alarmů a číslo 08 (hodnota nastavená výrobcem) se objeví na displeji.
3. Použijte tlačítko plus (+) a minus (-) k nastavení požadované hodnoty. (Rozsah 08-15.)
4. Po zobrazení zvolené hlasitosti buď stiskněte tlačítko hlasitosti k nastavení hlasitosti pulsů, nebo dvakrát stiskněte tlačítko hlasitosti k ukončení nastavování nebo počkejte 10 vteřin, kdy se nastavování automaticky ukončí.

POZNÁMKA: Umístění přepínače č. 2 do horní (on) polohy umožňuje úplně ztláčit hlasitost alarmů. Displej akustiky alarmů v tomto případě trvale svítí.

Nastavení a změny hlasitosti signalizace pulsů

Použijte následující postup na změnu, nastavení hlasitosti alarmů.

1. Zajistěte, aby byl přístroj zapnut a řádně fungoval.
2. Stiskněte dvakrát tlačítko hlasitosti. Rozsvítí se displej hlasitosti pulsů a číslo 08 (hodnota nastavená výrobcem) se objeví na displeji.
3. Použijte tlačítko plus (+) a minus (-) k nastavení požadované hodnoty. (Rozsah 00-15.)
4. Po zobrazení zvolené hlasitosti buď stiskněte tlačítko hlasitosti k ukončení nastavování nebo počkejte 10 vteřin, kdy se nastavování automaticky ukončí.

Deaktivace alarmů

POZNÁMKA : Všechny alarmy mohou být deaktivovány po dobu dvou minut stlačením tlačítka ztláčení alarmů. Visuální indikace alarmů nemůže být vypnuta.

Všechny přepínače přístroje jsou umístěny pod zeleným krytem na zadní straně přístroje. Malým šroubovákem musíte kryt odstranit.

Abyste trvale mohli vypnout zvukové alarmy střední priority, musí být přepínač č.2 umístěn v horní (on) pozici. Hlasitost je nulová. Displej ztišení alarmů pak zůstane trvale svítit. Jestliže je přepínač č.2 v dolní (off) pozici, je nastavena minimální (8) nebo vyšší hlasitost alarmů střední priority.

7.5 Nastavení, změny měření TK

Nastavení, změna automatického cyklu měření TK

Použijte následující postup na změnu, nastavení automatického cyklu měření TK.

1. Zajistěte, aby byl přístroj zapnut a řádně fungoval.
2. Stiskněte tlačítko automatického cyklu TK. Rozsvítí se displej automatického modu TK a OFF (hodnota nastavená výrobcem) se objeví na displeji.
3. Použijte tlačítko plus (+) a minus (-) k nastavení požadovaného cyklu – intervaly v minutách.
4. Po zobrazení zvoleného cyklu buď stiskněte tlačítko automatického cyklu TK k ukončení nastavování nebo počkejte 10 vteřin, kdy se nastavování automaticky ukončí.

Nastavení, změna nafukovacího tlaku manžety TK

Použijte následující postup na změnu, nastavení počátečního tlaku nafukování manžety TK.

1. Zajistěte, aby byl přístroj zapnut a řádně fungoval.
2. Stiskněte tlačítko nafukování manžety TK. Rozsvítí se displej a obvykle 160 (hodnota nastavená výrobcem) se objeví na displeji.
3. Použijte tlačítko plus (+) a minus (-) k nastavení požadovaného nafukovacího tlaku – možné vybrat z hodnot 120, 140, 160 a 180.
4. Po zobrazení zvoleného cyklu buď stiskněte tlačítko nafukování manžety TK k ukončení nastavování nebo počkejte 10 vteřin, kdy se nastavování automaticky ukončí.

Kapitola 8 - Komunikace

8.1 Paměť

Přístroj může uchovávat data až 33,5 hodin měření SpO2 a srdeční frekvence. Software nVision, určený ke zpracování těchto dat je dostupný pro operační systémy Windows 95/98.

POZNÁMKA: Pouze data SpO2 a srdeční frekvence mohou být analyzovány softwarem nVision.

Paměť přístroje funguje jako nekonečný pásek. Když je paměť zaplněna, nejnovější data přepisují data nejstarší.

Vždy, když je přístroj zapnut, se do paměti uchovává také čas a datum (musí být správně nastaveno), což umožňuje rychlou orientaci v údajích.

Data SpO2 a srdeční frekvence jsou sbírány a uchovávány každé 4 vteřiny. Hodnoty SpO2 jsou uchovávány v přírůstcích 1% v rozsahu 0 až 100%, data srdeční frekvence v rozsahu 18 až 300 pulsů/min. V rozsahu 18 až 200 pulsů/min jsou pulsy ukládány v přírůstku jednoho pulsu/min, v rozsahu 201 až 300 pulsů/min v přírůstku dvou pulsů/min.

POZNÁMKY: Vždy, když je přístroj zapnut, se data automaticky ukládají do paměti. Pouze záznamy delší než jedna minuta jsou ukládány do paměti. Přehrávání, vyvolávání dat z paměti tyto data nemaže.

8.2 Použití software nVision

Přístroj má paměť, která umožňuje uchovávat data k přenosu na software nVision. Použijte následující postup ke spolupráci přístroje a software nVision.

1. Propojte RS-232 port na přístroji s PC. Přístroj je přitom vypnutý.
2. Přístroj stále nechte vypnutý a stlačte a držte tlačítko historie měření TK. Současně stlačte tlačítko ON/STANDBY. Všechny displeje se krátce rozsvítí, a na displeji SpO2 se objeví "PLy", a "bAC" se objeví na displeji systolického tlaku. To vše signalizuje mod přehrávání přístroje.

3. Symboly "PLy bAC" se po několika vteřinách ztratí, čímž je signalizováno dokončení přehrávání paměti. Přehrávání velkých souborů může trvat několik minut. Stlačením tlačítka ON/STANDBY se ukončí mod přehrávání.

4. Symbol "CLr no" se zobrazí a zazní tři informační tóny.

Použijte tlačítka plus (+) a/nebo minus (—) na zobrazení "YES" a "no" na displeji systolického tlaku.

5. Stiskněte ON/STANDBY tlačítko, jestliže jste rozhodnutí vyčistit paměť.

- Jestliže rozhodnete "no," stlačením ON/STANDBY tlačítka opustíte přehrávání paměti a nastane normální provoz přístroje.

- Jestliže vyberete "YES," stlačením ON/STANDBY tlačítka se objeví symbol "dEL" na displeji %SpO2 a symbol "no" na displeji Systoly. Užijte plus (+) a/nebo minus (—) tlačítka k "YES" nebo "no" v displeji Systoly.

VÝSTRAHA: zvolením YES v "dEL" displeji bude vymazána paměť přístroje.

6. Jestliže je zvoleno YES, objeví se symbol "dnE CLr", když jsou data pacienta smazána. Stiskněte ON/STANDBY tlačítko k návratu do běžného provozu.

7. Viz instrukce nVision™ ke sběru a analýze dat.

8.3 Výstup dat v reálném čase

Přístroj umožňuje výstup dat v reálném čase přes RS 232 port. Modemový kabel slouží k propojení s PC.

Informace z modelu 2120 jsou v reálném čase odesílány v ASCII formátu rychlostí 9600 baud a 9 data bit, 1 start bit, 1 stop bit, a to jedenkrát za sekundu.

Data v reálném čase mohou být tištěna nebo zobrazena zařízením jiným než pulsní oxymetr. Po zapnutí je odeslána hlavička identifikující formát, čas a datum. Poté jsou data oxymetrem jedenkrát za sekundu posílána v následujícím formátu :

SPO2=XXX HR=YYY.

Když jsou zobrazena data TK, objeví se následující formát:
SPO2=XXX HR=YYY SYS=SSS DIA=DDD MAP=MMM,
kde XXX je hodnota SpO2, YYY je hodnota srdeční frekvence, SSS je hodnota systolického tlaku, DDD je hodnota diastolického tlaku, a MMM je hodnota středního arteriálního tlaku.

Jstliže oxymetr neposkytuje žádná data, objeví se následující formát
:

SPO2=--- HR=---
SPO2=--- HR=YYY SYS=SSS DIA=DDD MAP=MMM

Kapitola 9 – Ošetřování a údržba

Digitální systém pulsního oxymetru nevyžaduje žádnou kalibraci nebo periodickou údržbu kromě výměny baterií. Modul TK vyžaduje kalibraci po každých 10.000 měření nebo po jednom roce používání.

Opravy mimo autorizovaný servis nejsou možné. Neotevírejte přístroj, neopravujte elektroniku. V opačném případě se ztrácí nárok na záruku.

9.1 Čištění přístroje

DŮLEŽITÉ! Nevkládejte přístroj do tekutin a nepoužívejte žiraviny nebo abrazivní čisticí prostředky.

Přístroj čistěte odděleně od příslušenství – senzorů. Čištění senzorů je popsáno v letáku přikládaném přímo k senzorům. Přístroj čistěte jemnou látkou navlhčenou isopropyl alkoholem. Nelijte ani nestříkejte na přístroj tekutiny. Přístroj musí zůstat suchý.

DŮLEŽITÉ! Jestliže se přístroj náhodou navlhčí, odpojte jej od sítě el. energie a nechte oschnout nejméně po dobu jedné hodiny. Měkkou látkou otřete přední panel nebo tělo přístroje.

9.2 Čištění manžety TK

Manžetu TK vytřete jemnou látkou navlhčenou isopropyl alkoholem. Nelijte ani nestříkejte tekutiny na manžetu, používejte ji pouze suchou.

9.3 Skladování

Skladovací podmínky (teplota, vlhkost) jsou popsány v kapitole 11 Specifikace

Kapitola 10 – Teorie provozu

Modul TK splňuje požadavky AAMI SP10-1992. Měření TK přístrojem Avant jsou rovnocenná těm, která jsou získána měřením manžetou a stetoskopem.

10.1 Pulsní oxymetrie

Pulsní oxymetr prosvěcuje tkáň červeným a infračerveným zářením. Detekuje pulsující signály, které jsou vyvolány pulsováním krve v tepnách. Poměr dvou obdržených barevných signálů určuje objem saturace krve kyslíkem. Dobře okysličená krev je jasně červená. Málo okysličená krev má tmavě červenou barvu. Stálé podmínky (ustálené proudění krve v žilách, tloušťka kůže, nehet, apod.) nevyvolávají kolísání intenzity světla, které prochází tkání. Nemají tedy vliv na měření saturace.

Všechny podmínky, které mají vliv na intenzitu prosvěčujícího světla, např. barva a tloušťka kůže, budou mít vliv na hodnoty max a min ve stejném poměru. Z toho vyplývá, že poměr max:min jimi není měněn. Avšak jestliže se přes tkáň dostane málo světla, oxymetr nepracuje a hlásí alarmy.

Pulsní oxymetr pracuje se dvěma různými vlnovými délkami světla. Má tedy schopnost určit jednu složku krve. Oxymetr NONIN je nastaven tak, že aproximuje funkční hodnoty saturace. Hodnoty naměřené oxymetrem NONIN těsně aproximují hodnoty, které jsou získané přesnými laboratorními přístroji v případě, že je zanedbatelná hladina nefunkčního hemoglobinu v krvi. Je-li nefunkčnost hemoglobinu způsobena tím, že se jedná o carboxyhemoglobin nebo methemoglobin, potom bude rozdíl mezi hodnotami naměřenými oxymetrem NONIN a přesnými laboratorními přístroji větší. Tuto závislost lze vyjádřit následujícími rovnicemi :

$SpO_2 = O_2Hb + COHb + MetHb$

$SaO_2 = 100 * O_2Hb / (100 - COHb - MetHb)$, kde

SpO₂ .. oxymetrem NONIN určená a zobrazená saturace krve v procentech

O₂Hb .. zlomek saturace oxyhemoglobinu v procentech

COHb .. saturace carboxyhemoglobinu v procentech

MetHb .. saturace methemoglobinu v procentech

SaO₂ .. funkční saturace kyslíkem v procentech

Příklad 1

O₂Hb = 96

COHb = 0,5

MetHb = 0,6

SpO₂ = 97

SaO₂ = 97,07

Příklad 2

O₂Hb = 88

COHb = 8

MetHb = 2

SpO₂ = 98

SaO₂ = 97,78

Tyto matematické vztahy jsou zaznamenány v software a v hardware oxymetru NONIN. Oxymetr není nutno pro užívání kalibrovat.

Funkce (1) je závislá na světle, které emituje dioda (LED = light emitting diode) umístěná v senzoru. Vlnová délka a materiál LED je určen při výrobě. Senzory jsou při výrobě natrvalo kalibrovány.

10.2 Měření TK

Tlakový transduktor mění tlak v manžetě na analogové výstupní napětí a současně detekuje oscilometrické vlny vznikající z arteriálních pulsů.

Oscilometrická vlna je propouštěna přes síť filtrů (filtrující artefakty a další zvuky) a je přitom zesílena. V této podobě je kontrolována hlavním mikroprocesorem

Po digitalizaci oscilometrického signálu konvertorem (ADC – analog digital convertor), který je v hlavním procesoru TK, je signál dále filtrován (za použití softwarového postupu) předtím, než je použit pro stanovení bodů diastolického a systolického TK.

Tlak v manžetě je měřen přímo z výstupu transduktoru různým kanálem konvertoru (ADC). Kombinací informací poskytnutých oscilometrickou vlnou a tlakem z manžety je určen systolický a diastolický tlak.

Analyza oscilometrické vlny také poskytuje informace o srdeční frekvenci, která je zobrazována a uchovávána v paměti mikroprocesoru, společně s výsledky TK.

Provoz pump a ventilů je standardně řízen hlavním mikroprocesorem, který tyto komponenty zapíná nebo vypíná podle potřeby tak, aby bylo zajištěno měření TK. Funkce pumpy a ventilů je také řízena bezpečnostním mikroprocesorem prostřednictvím přepínače. Tento mikroprocesor nezávisle monitoruje tlak v systému, dobu kdy je systém natlakován, a další možné chyby systému. V případě, kdy bezpečnostní mikroprocesor zjistí jakoukoli chybu v systému, vypne přepínač, který pumpu a ventily odpojí od zdroje el. energie. Za této situace se oba ventily otevřou a celý systém se zbaví tlaku, který zde v ten čas může být. Pumpě je tak samozřejmě zabráněno v další činnosti. Správná činnost tlakového transduktoru je monitorována systémem logických limitů implementovaných do obou mikroprocesorů a kontrolou tlakového profilu detekovaného transduktorem v okamžiku, kdy pumpa tlakuje.

Oba mikroprocesory navíc svoji činnost kontrolují vzájemně.

Kalibrační údaje jsou uchovávány v paměti hlavního mikroprocesoru. Integrita údajů je zajištěna systémem CRC chybových detekcí, logickými limity.

El. energie zajišťuje zvýšení napětí a regulační funkce pro řízení elektronických dílů. Pumpa a ventily pracují přímo v závislosti na vstupním napětí.

Popis bezpečnostního okruhu

V případech, kdy nastanou jednotlivé chyby, existují dva typy potenciálních rizik, které musí být eliminovány, když pacient elektromechanický monitor měření TK používá. Tato rizika jsou popsána následovně :

- 1. Přetlakování :** nastane, když tlak v manžetě v jakémkoli okamžiku překročí bezpečnou mez. Tato hodnota je 300mmHg u dospělých.
- 2. Překročení času:** nastane, když určitý tlak byl v manžetě dobu delší než čas povolený. Tyto podmínky vzniknou při tlaku v manžetě větším než 10 mm Hg po dobu delší než 180 vteřin.

Při běžném provozu limituje software krevního tlaku tlak v manžetě a nafukovací čas na hodnoty 280mmHg, respektive 140 vteřin. K nafukování a vyfukování manžety se používá pumpa a dva solenoidní ventily. Pumpa a ventily jsou řízeny mikroprocesorem krevního tlaku za pomoci tří polovodičových přepínačů. Ventily jsou běžného otevřeného typu a tak se v případě přerušení přívodu el. energie může manžeta vyfouknout. Jestliže by jeden ventil zůstal zavřený, druhý ventil zajistí odvětrání systému.

Existuje množství případných jednotlivých chybových podmínek, které mohou z činnosti vyřadit mikroprocesor krevního tlaku tak, že se uzavřou ventily a ponechají pumpu v činnosti. Nadto, zkratovací obvod může ponechat ventil uzavřen, nebo ponechá v činnosti pumpu i když mikroprocesor odpojí polovodičové přepínače od zdroje el. energie. Ochrana proti těmto potížím je zajištěna nezávislým bezpečnostním systémem.

Bezpečnostní systém je tvořen druhým bezpečnostním mikroprocesorem TK, s vlastním systémem času, kontrolou resetu, systémem zdroje el. energie. Tento bezpečnostní mikroprocesor monitoruje tlak v manžetě, zjišťuje maximum tlaku v jakémkoli čase, a jestliže je tlak v manžetě nad povolenou hodnotou, pak monitoruje čas, po který byl povolený tlak překročen. Jestliže bezpečnostní mikroprocesor zjistí buď převýšení tlaku nebo prodloužení povolené doby (viz výše) okamžitě nahradí funkci hlavního mikroprocesoru a přeruší přívod energie k pumpě a ventilům, což má za následek odvětrání systému.

Přepínač energie používaný bezpečnostním mikroprocesorem je seriově propojen se zdrojem pumpy a ventilů, a je proto schopen přerušit přívod proudu k pumpě a ventilům, bez ohledu na činnost normálních přepínačů pumpy a ventilů. Bezpečnostní přepínač je na normálních přepínačích elektricky nezávislý.

Správný provoz tlakového transduktoru je prověřován dvěma způsoby. Před začátkem nafukování je výkon transduktoru při nulovém tlaku prověřován je-li v očekávaných limitech. Po spuštění pumpy software prověřuje, zda nárůst tlaku je stále v očekávaných limitech. V případě, že jedna z hodnot selže, je pumpa odstavena z provozu, ventily se otevřou a je vypuštěn veškerý tlak ze systému. Stav dodávané energie je také monitorován před a v průběhu měření TK, aby byl zabezpečen dostatečný výkon potřebný pro správnou

činnost elektroniky. V případě, kdy je zjištěn nedostatek výkonu, je měření TK přerušeno a z manžety je vypuštěn tlak. Nicméně, protože ventily mají pojistku (tzn. otevřeny atmosférickému tlaku), je z manžety vypuštěn tlak v každém případě.

Kapitola 11 - Specifikace

11.1 PULSNÍ OXYMETR

Rozsah SpO2	0% to 100%
Rozsah srdeční frekvence	18 až 300 pulsů za minutu
Displays	
Číselné displeje	3-číslíkové LEDky, třibarevné (červená, zelená, žlutá)
Indikátor pulsů	žlutá LED
Přesnost	
Nasycení krve kyslíkem	70% to 100% \pm 2 číslice
Srdeční frekvence	\pm 3% \pm 1 digit
Měřicí vlnové délky a výstup	
Červená	660 nanometers @ 3 mw
Infračervená	910 nanometers @ 3 mw
Nadmořská výška	
Provozní nad. výška	Do 12000 m n.m.
Přetlak	do 4 atmosfér

11.2 MĚŘENÍ KREVNÍHO TLAKU

Metoda měření	Oscilometrická
Rozsah měření TK	
Systolický	40 mmHg až 260 mmHg
Diastolický	25 mmHg až 200 mmHg
MAP	1/3 Systolic + 2/3 Diastolic
Přesnost transduktoru	\pm 3 mmHg mezi 0 mmHg až 300 mmHg při provozu mezi 0°C a 50°C.

Doporučená četnost kalibrace Každý rok nebo po každých 10000 měření podle toho co nastane dříve.

Rozsah srdeční frekvence (měřeno z manžety TK, nikoli z pulsního oxymetru) do 200 pulsů za minutu

Nadmořská výška -170 až 1700 m n.m.

11.3 SYSTÉM

Teplota

Provozní +0° až +50°C

Skladovací/dopravní -20° až +50°C

Vlhkost

Provozní 10% až 90% nekondenzující

Skladovací/dopravní 10% až 95% nekondenzující

Zdroj el. energie

7.2 V baterie (6 článků) nebo 12 V DC/AC Adapter

Životnost baterií

Provozní minim 5 hodin souvislého provozu

Skladovací 18 dní

Rozměry

11.4 x 19.0 x 13.8 cm

Hmotnost

1,3 kg včetně baterií

Klasifikace dle IEC 60601- 1 / CSA601.1 / UL2601-1

Typ ochrany Třída I (když zapojeno AC adapterem a 300PS-UNIV universálním nabíječem baterií)

Třída II (když zapojeno AC adapterem s jiným nabíječem baterií)

Vnitřní zdroj (bateriový)

Stupeň ochrany typ BF, odolné defibrilátoru

Kapitola 12 – Díly a příslušenství

Objednáací Číslo	Název / Popis
2120B	Baterie
2120 Manual	Uživatelská příručka
Simple Cuff—Small	Malá manžeta TK
Simple Cuff—Standard	Standardní manžeta TK
Simple Cuff—Large	Velká manžeta TK
Connect-2	Trubička
300PS-EU	Nabíječka baterií pro Evropu
UNI-RS232	Kabel RS-232

Senzory na opakované použití k pulsnímu oxymetru

8000AA-1	Prstový senzor pro dospělé (dl. 1metr)
8000AA-3	Prstový senzor pro dospělé (3 metry)
8000AP-1	Dětský prstový senzor (1 metr)
8000J	Flexibilní senzor pro dospělé
8008J	Flexibilní senzor pro děti
8001J	Flexibilní senzor pro novorozence
8000Q	Ušní senzor
8000R	Odrázový senzor

Ostatní příslušenství

nVision	software nVision pro Windows 95/98
8500I	Prodluž. kabel k senzorům (1metr)
1000MC	Kabel paměti (použití mezi přístrojem a PC Windows 95/98)
1000RTC	Kabel pro přenos dat v reálném čase i z paměti (použití mezi přístrojem a PC Windows 95/98)

Kapitola 13 – Servis a údržba

DŮLEŽITÉ! Přístroj je jemné elektronické zařízení a opravován může být pouze vyškolenou osobou.

Modul pulsní oxymetrie přístroje provádí všechny výpočty interním software, který je uložen na mikroprocesoru. Nedochází proto k žádným odchylkám a není potřeba modul oxymetrie kalibrovat.

Modul měření TK by měl být kalibrován po každých 10000 měření nebo jedenkrát ročně, podle toho, co nastane dříve.

Informace o přístroji a příslušenství se dozvíte od Vašeho místního dovozce/prodejce nebo Nonin Medical na adrese :

Nonin Medical, Inc.
2605 Fernbrook Lane North
Plymouth, Minnesota 55447-4755 USA
Tel 001 763 553-9968
Fax 001 763 553-7807
mail@nonin.com
www.nonin.com

Kapitola 14 – Záruka

NONIN MEDICAL INCORPORATED (NMI) ručí zákazníkovi po dobu tří let od data doručení za modul pulsní oxymetrie, jeden rok za modul měření TK a za baterie. Po dobu 90 dnů od data doručení se vztahuje záruka na kabely, senzory a manžetu TK. NMI opraví všechny systémy nebo příslušenství, které byly shledány vadnými ve shodě s textem této záruky, bezplatně. Tato záruka vyjímá náklady na dopravu.

Oxymetry a příslušenství jsou citlivé a musí být opravovány pouze člověkem znalým a speciálně zacvičeným. Jakákoli známka nebo svědectví toho, že přístroj byl otevřen jinou osobou a tímto poškozen, nebo jestliže byl oxymetr či příslušenství špatně a nesprávně používány, zapříčiňuje ztrátu záruky.

Všechny pozáruční opravy budou provedeny podle NMI sazeb, které jsou platné v době doručení přístroje do NMI.

Kapitola 15 – Průvodce možnými problémy

Následující přehled podává informace o možných problémech spojených s provozem přístroje, možné důvody těchto potíží a možnosti jejich nápravy.

Problém

Možná příčina

Možná náprava

Přístroj se neaktivoval

Baterie nejsou správně vloženy.

Zkontrolujte, napravte.

Baterie jsou vybity.

Dobijte baterie nebo je vyměňte a zkuste znovu.

Světlo sloupcového grafu nesvítí zeleně.

Puls pacienta je slabý.

Vyměňte používaný prst za jiný a podržte senzor 10 vteřin bez pohybu.

Senzor oxymetru je nesprávně použit.

Nasadte senzor na prst správně

Perfuse prstu je slabá.

Zkuste znovu nasadit senzor na týž prst nebo použijte jiný a podržte senzor 10 vteřin bez pohybu.

Cirkulace krve je omezena pro

Uvolněte senzor, znovu připevněte na prst. Položte ruku pohodlně, netlačte senzorem na tvrdou podložku.

Nadměrné okolní světlo.

Ochraňte senzor před světlem.

Senzor je umístěn na nalakovaný nebo umělý nehet.

Použijte prst bez uvedeného.

Prst je studený.

Ohřejte prst třením, přikrytím.

Prst je vlhký.

Osušte prst i vnitřní povrch senzoru.

Ve vnitřní straně senzoru nesvítí červené světlo.

Kontaktujte prodejce.

Pohyb pacienta je nadměrný. Snižte pohyb pacienta.

Displej senzoru pulsního oxymetru se rozsvítí.

Z prstu je získán slabý signál. Zkuste znovu nasadit senzor na týž prst nebo použijte jiný a podržte senzor 10 vteřin bez pohybu. Ohřejte místo aplikace.

Chybové kody se objeví na displeji.

V přístroji nastala chyba. Viz kapitulu 7.

Do manžety TK se dostalo příliš tlaku, manžeta se rozpojila, měření neprobíhá.

Manžeta je opačně nasazena nebo nesprávně umístěna. Umístěte správně. viz příslušný tex v této příručce.

Je použita nesprávná velikost manžety. Použijte správnou velikost. Viz příslušný text v této příručce.

Přístroj neměří tlak krve.

Tlakové propojení mezi přístrojem a manžetou je rozpojeno. Napravte závadu.

Objevila se chyba v komunikaci. Kontaktujte prodejce.

Přístroj je v modu alarmů, ale zvukový alarm není slyšitelný.

Tlačítko dvouminutového ztišení alarmu je aktivováno. Stlačte tlačítko k jeho deaktivaci nebo počkejte dvě minuty

Přepínač č. 2 je v horní (on) poloze a hlasitost alarmů je proto nulová. Nastavte přepínač č.2 do OFF (dolní) pozice

Přístroj je funkční pouze tehdy, je-li zapojen do sítě.

Baterie není nabita. Nabijte baterie AC adapterem.

Baterie je neprovoznoschopná. Vyměňte baterii, kontaktujte prodejce.