

NONIN 8500

Ruční pulsní oxymetr

Návod k použití

Model 8500
Model 8500M (s pamětí)
Model 8500A (s alarmy)
Model 8500MA (s pamětí a alarmy)



Dodavatel:

 **COMPEK**
MEDICALSERVICES
DODAVATEL KOMPLETNÍ ORDINACE

OBSAH

I. ÚVOD	.....	1
II. VÝSTRAHY A UPOZORNĚNÍ	.....	1
III. INSTRUKCE K POUŽÍVÁNÍ	.....	2
A. Všeobecně	.....	2
B. Senzory	.....	4
C. Baterie	.....	11
IV. POPIS	.....	11
A. Ovládání	.....	11
B. Displeje	.....	12
V. TISKÁRNA / SÉRIOVÝ VÝSTUP	.....	14
VI. PAMĚŤ	.....	14
VII. TEORIE ČINNOSTI	.....	15
VIII. JMENOVITÉ ÚDAJE	.....	17
IX. SERVIS A ÚDRŽBA	.....	20
X. ZÁRUKA	.....	20
XI. PŘÍSLUŠENSTVÍ	.....	20
XII. PRŮVODCE MOŽNÝMI PROBLÉMY	.....	21

I. ÚVOD

Pulsní oxymetry NONIN 8500 série jsou určeny pro zjišťování a zobrazování číselných hodnot srdeční frekvence a saturace arteriálního oxyhemoglobinu.

Oxymetry série 8500 jsou malé a lehké (viz kap.VIII). Vložené baterie mají životnost 100 hodin běžného provozu. Při nedostatečné kapacitě baterií budou číslíkové displeje blikat.

Oxymetr určuje saturaci oxyhemoglobinu (%SpO₂) měřením absorpce červeného a infračerveného světla, které prochází tkání. Změny v absorpci zapříčiněné pulsováním krve jsou využity pro určení saturace a srdeční frekvence.

Všechny zjištěné údaje jsou zobrazeny na číslíkovém displeji. Při každém pulsu světlo vyzařující dioda (LED - light emitting diode) blikne. Stav pacienta je signalizován jako dobrý, na rozhraní, špatný tím, že LED mění barvu od zelené přes žlutou až k červené. Tato jednoduchá metoda dává uživateli puls po pulsu vizuální indikaci stavu pacienta.

Modely 8500A a 8500MA jsou variantami modelu 8500 a mají akustickou a vizuální indikaci alarmů a model 8500MA má navíc paměť. Spolu s oxymetry rady 8500 můžete použít všechny senzory NONIN (s výjimkou optických senzorů), které jsou určeny pro nejširší okruh pacientů.

II. VÝSTRAHY A UPOZORNĚNÍ

VÝSTRAHA : Neprovozujte ve výbušném prostředí

VÝSTRAHA : Neodstraňujte žádné kryty kromě krytu baterií, v případě, kdy je nutné baterie vymenit. Uvnitř přístroje nejsou žádné části opravitelné uživatelem.

VÝSTRAHA : Provozování NONINu model série 8500 v prostředí magnetické rezonance není doporučeno.

VÝSTRAHA : Lepicí pásku Nonin přestaňte používat v případě, že se u pacienta vyskytne alergická reakce na lepidlovou složku.

VÝSTRAHA : Lepicí pásku nenapínejte, pokud jste již aplikovali senzor, mohlo by to způsobit nepřesnost měření,
nebo puchýře na kůži.

UPOZORNĚNÍ : V zájmu ochrany nedotčenosti a přesnosti měření přístroje používejte pouze příslušenství a senzory,

kteře jsou kompatibilní s modely NONIN 8500.

UPOZORNĚNÍ : Pulsní oxymetry NONIN, modely 8500 jsou kalibrovány na určení procenta arteriální saturace kyslíkem z funkčního hemoglobinu. Významné úrovně nefunkčních hemoglobinů - carboxyhemoglobin, methemoglobin - mohou ovlivnit přesnost měření.

UPOZORNĚNÍ : Cardiogreen a další intravasculární barviva mohou v závislosti na koncentraci ovlivnit přesnost měření.

UPOZORNĚNÍ : Některé senzory nemusejí být vhodné pro jednotlivé pacienty. Pokud nejméně deset sekund nesvítí

zelené světlo při připojeném senzoru, změňte umístění senzoru nebo typ senzoru až bude splněna tato podmínka.

UPOZORNĚNÍ : Model 8500 a pulsní oxymetr 8500M nemají akustické alarmy. Jsou navrženy k použití pro obsluhující lékaře a neměly by být používány v situacích, kde jsou alarmy vyžadovány.

UPOZORNĚNÍ : Akustický alarm modelů 8500A a 8500MA je vhodný pro obsluhu blízko pacientů. Alarm není navržen pro upozornění obsluhy, která je v jiném pokoji nebo na vzdálenějším místě. Uživatel si musí stanovit slyšitelnou vzdálenost závislosti na provozních podmínkách.

UPOZORNĚNÍ : Před používáním pulsního oxymetru série 8500 je nutné přečíst tuto uživatelskou příručku.

UPOZORNĚNÍ : Alkalické baterie nesmějí být do oxymetru vloženy nesprávně, nesmějí být nevhodně dobíjeny. Musí

být umístěny mimo dosah ohně, jinak mohou vytéci nebo explodovat.

UPOZORNĚNÍ : Lak na nehty může omezit propustnost světla a tím ovlivnit přesnost SpO₂.

Pulsní oxymetr je velmi citlivé zařízení, které by mělo být obsluhováno pouze kvalifikovano a speciálně vyškolenou osobou.

VAROVÁNÍ : Nečistěte přístroj ani jeho součásti tak, že jej ponoříte do kapaliny. Nepoužívejte žádné hrubé a agresivní čisticí prostředky. Klipsy a senzory určené pro dospělé nemají stejné nastavení jako senzory pro děti. Jejich záměnou získáte nepřesné výsledky!

III. INSTRUKCE K POUŽÍVÁNÍ

Přístroj a jeho součásti opatrně rozbalte a ujistěte se, zda obsahuje části náležící k danému typu oxymetru. Pokud některá součást chybí, nebo je poškozena, kontaktujte prodejce, nebo příslušný servis NONIN. V žádném případě přístroj nepoužívejte!

A. VŠEOBECNĚ

Oxymetr modely 8500 jsou navrženy jako přenosné pro monitorování pacientů zaškolenou osobou. Ukazují číselné hodnoty saturace krve kyslíkem a srdeční frekvence. Protože modely 8500 a 8500M nejsou vybaveny alarmy, není možné alarmy nastavit. Modely 8500A a 8500AM mají zajištěno nastavení alarmů.

1. Připojení senzorů

Připevňte zvolený senzor dle oddílu III B. Připojte senzor spojovacím konektorem k horní části modelu 8500. Jestliže je nutné napojit prodlužovací kabel (8500I), umístěte kabel mezi senzor a oxymetr. Pravidelně kontrolujte upevnění senzorů a ujistěte se, že monitorování probíhá správně.

2. Zapnutí oxymetru

Oxymetr se zapíná stlačením tlačítka "I" na přední straně oxymetru. Viz obrázek 1.

3. Ověření provozu

Ověřte, zda je senzor řádně umístěn. Světlo na oxymetru musí po dobu 10 sekund zeleně blikat. Jestliže světlo svítí červeně nebo žlutě, změňte umístění senzoru nebo vyzkoušejte jiný senzor. Jestliže nedosáhnete normálního provozu, zavolejte servis. Po osmi zelených záblescích světla by mělo být dosaženo stálého odečítání.

K modelům s alarmy

- Modely oxymetrů opatřené alarmy jsou určeny k umístění poblíž pacienta, do vzdálenosti, ve které je alarm dobře slyšitelný. Oxymetr nelze umístit do jiné místnosti, než kde leží pacient.
- Zvuk alarmu je jednotný jak pro senzory, tak pro slabou baterii.
- Na mezní hodnoty alarm upozorní pípáním jednou za vteřinu.

Zvuk srdeční frekvence

Zvukový doprovod tlukotu srdce zapnete a vypnete stisknutím šipky na ovladacím panelu. Pokud je alarm zapnutý, každý úder srdce provází zvukový signál.

Alarmy jsou automaticky zapnuty po dvou minutách nebo ihned při opětovném stlačení tlačítka "I". Po dobu prvních dvou minut rychle bliká indikátor.

Alarmové meze jsou z výroby nastaveny následovně :

O ₂ horní	nenastaveno
O ₂ dolní	80%
Puls horní	200 pulsů za minutu
Puls dolní	50 pulsů za minutu

Barva povrchu oxymetrů 8500 a 8500M je světlá, oxymetry 8500A a 8500MA jsou tmavě šedé.

B. SENZORY

Oxymetry 8500 mají senzory téměř pro každé použití. Tyto senzory jsou následující : dětský senzor, novorozenecký senzor, flexibilní senzor, prstový senzor, ušní senzor, odrazový senzor. Každý senzor je navržen pro specifické umístění na těle, pro specifickou velikost pacienta a jeho váhové rozpětí. Předtím, než zvolíte senzor pro každé použití, zvažte následující :

1. Nejlépe pracující senzor pro většinu pacientů je vhodně veliký přiléhavý senzor, buď jednorázový nebo opětovně použitelný, umístěný na prstu ruky nebo na prstu nohy.
2. Prstový senzor je doporučen pro jednorázové okamžité monitorování a pro krátkodobé souvislé monitorování. Prstový senzor pracuje dobře u všech pacientů, pokud není umístěn na palci. Prstový senzor není doporučen při pohybech a při déletrvajícím monitorování nad 30 minut.
3. Dětské senzory jsou doporučeny k užití na větších prstech nohou u dětí, které váží nad 2kg. Užijte hydrogelovou pásku a oviňte senzor při použití opětovně použitelného senzoru. Flexibilní senzory nevyžadují použití dodatečných pásů nebo ovinutí.
4. Novorozenecké senzory jsou doporučeny pro užití na noze u dětí vážících méně než dva kilogramy. Užijte hydrogelovou pásku a oviňte senzor při použití opětovně použitelného senzoru. Flexibilní senzory nevyžadují použití dodatečných pásů nebo ovinutí.
5. Odrazové a ušní senzory nepracují stejně jako senzory umístěné na prstech ruky nebo nohy. Nejsou doporučeny tam, kde je důležité přesné měření saturace. Tyto senzory použijte v případech, kdy nelze k měření využít prstů. Odrazové a ušní senzory mohou být užitečné v prostředí pohybu, např. při testování stresu.

Opětovně použitelné senzory čistíte otíráním isopropylalkoholem. Nechte senzory dostatečně uschnout před dalším použitím. Opětovně použitelné senzory mohou být sterilizovány oxidem etylénu (EtO) (studený cyklus).

Zaměnitelnost :

UPOZORNĚNÍ : Užívejte pouze senzory výrobce NONIN. Tyto senzory jsou vyrobeny tak, aby se shodovaly s kalibrací oxymetrů NONIN.

UPOZORNĚNÍ : Každý senzor je navržen pro specifické klinické použití. Optimálního provozu může být dosaženo pouze použitím vhodného senzoru.

Okolnosti, které mohou nepříznivě ovlivnit monitorování :

- * nepřiměřené, nadměrné okolní světlo
- * nadměrný pohyb
- * elektrochirurgické interference
- * arteriální cévky, krevní tlak, infúze atd.
- * vlhkost v senzoru
- * nesprávně připevněný senzor
- * nevhodně zvolený senzor
- * nedostatečná perfuse
- * venozní pulsace
- * anémie nebo nízká koncentrace hemoglobinu
- * kardiovaskulární barviva
- * senzor není na úrovni srdce

UPOZORNĚNÍ : Hydrogelové pásky nebo přichycovací pásky NONIN by se neměly používat, jestliže je pacient alergický na adhezivní materiály.

UPOZORNĚNÍ : Místo umístění senzoru by se mělo periodicky sledovat z důvodu kontroly oběhu, citlivosti kůže a průběžné kontroly správného uchycení senzoru.

Vhodný senzor užívejte dle instrukcí na následujících stranách

Přehled senzorů Nonin, vlastnosti, použití a příslušenství

Znovupoužitelné senzory

Typ senzoru	Číslo modelu	Hmotnost pacienta	Umístění senzoru	Použití
Prstový senzor pro dospělé	8000 AA nebo 8000 K2	nad 30 kg	ukazováček, prostředníček, prsteníček	- bodové měření - souvislé měření - pro dospělé
Dětský prstový senzor	8000 AP	nad 8 kg	ukazováček, prostředníček, prsteníček	- bodové a souvislé měření - pro děti
Ušní senzor	8000 Q	nad 40 kg	ušní lalůček	-bodové a souvislé měření - kontrola tlaku
Reflexní senzor	8000 R	nad 30 kg	doprostřed čela	- bodové a souvislé měření - kontrola tlaku
Flexibilní senzor pro dospělé	8000 J	nad 20 kg	ukazováček, prostředníček, prsteníček	- delší doba měření - dovoluje pohyb
Flexibilní senzor pro děti	8008 J	2 – 20 kg	palec u nohy	- delší doba měření - dovoluje pohyb
Flexibilní senzor pro novorozence	8001 J	do 2 kg	vnitřní strana chodidla	- delší doba měření - dovoluje pohyb

Senzory pro jednorázové použití

Typ senzoru	Číslo modelu	Hmotnost pacienta	Umístění senzoru	Použití
Flexi-Form pro dospělé	9000 A	nad 30 kg	ukazováček, prostřed- níček, prsteníček	- souvislé monitorování - samolepící - umožňuje pohyb
Flexi-Form pro děti	9000 P	10 – 40 kg	ukazováček, prostřed- níček, prsteníček	- souvislé monitorování - samolepící - umožňuje pohyb
Flexi-Form pro malé děti	9000 I	2 – 20 kg	palec u nohy	- souvislé monitorování - samolepící - umožňuje pohyb
Novorozenecký Flexi-Form	9000 N	do 2 kg	vnitřní strana chodidla	- souvislé monitorování - samolepící - umožňuje pohyb

Příslušenství k senzorům Nonin

Druh příslušenství	Číslo modelu	Použití	Balení
Přidrzná páska	8000 T	Flexibilní senzory	8000 J
Hydrogelová lepicí páska	8000 TH		8001 J a 8008 J
Přidržovač senzoru	8000 H	Reflexní senzory	8000 R
90 cm dlouhý kabel	8500 I	Všecny senzory	-

1. Flexibilní senzory

Flexibilní senzor model 8000J je navržen pro monitorování dětí a dospělých, kdy je očekáván jen mírný pohyb pacientů a kdy je vyžadováno dlouhodobé monitorování.

Umístěte senzor na vrchní a spodní stranu konce prstů na ruku nebo nohu. Část senzoru, který vyzařuje světlo umístěte na nehet prstu a detektor na stranu proti nehtu. Při všech použitích umístění senzoru vyrovnejte proti sobě oba díly senzoru (detektor a část vyzařující světlo) jak je zobrazeno na obr. 2. Neutahujte senzor páskou příliš pevně, aby se neomezilo proudění krve - platné pro všechny senzory. Viz obr. 3.

Pozn: Flexibilní senzor na více použití připevněte na pokožku pacienta lepicí páskou, nebo řemínkem. Pro toto použití doporučujeme adhezivní pásky NONIN.

2. Prstový senzor

Prstový senzor model 8000K je navržen pro jednorázové okamžité monitorování a pro monitorování po kratší dobu než 30 minut u dospělých a dětí, kdy se neočekává pohyb pacientů a kdy je prst dostatečně dlouhý pro umístění senzoru. Pokud nejsou splněny výše uvedené podmínky, zvolte jiný druh senzoru. Vložte prst (nejlépe levý nebo pravý ukazovák) úplně do senzoru. Viz obr.4. Prstový senzor není doporučen pro umístění na palci.

Pro dosažení lepšího výsledku a zamezení samovolného uvolnění senzoru z prstu, připevněte kabel senzoru k pokožce nezávisle na senzoru. Ujistěte se ale, že páska neomezuje krevní oběh.

3. Senzory pro malé děti a novorozence

Dětské (model 8008J) a novorozenecké (model 8001J) senzory jsou navrženy pro souvislé monitorování tam, kde není praktické využít špičku prstu. Dětský senzor je navržen pro použití na větším prstu nohy u dětí, které váží více než 2 kg. Novorozenecký senzor je navržen pro použití na noze u dětí, které váží méně než 2 kg.

Vhodné umístění dětského senzoru je patrné z obr.5 a vhodné umístění novorozeneckého senzoru blízko prstů nohou je zřejmé z obr.6. Část senzoru, která vyzařuje světlo je nutné umístit proti detektoru, a tak, aby byl tento díl na nehtu prstu nebo na vrchní straně nohy.

Jestliže je možné umístit senzor na prst nohy, umístěte jej tak. Umístění senzorů na prstu preferujte vždy, pokud to bude možné. Umístění na prstu umožňuje větší prostupnost světla mezi oběma díly senzoru, než při umístění na noze.

4. Ušní senzor

Tento senzor (model 8000Q) je navržen pro dospělé v případech, kdy použití na prstu není vhodné. Třete intenzivně ušní lalůček po dobu 5 sekund a potom umístěte ušní senzor na lalůček ucha. Senzor umístěte na celou plochu lalůčku, nikoli pouze na okraj.

Nedoporučujeme používat v případech, kdy je nutná vysoká přesnost měření.

5. Odrazový senzor

Odrazový senzor (model 8000R) se umísťuje na povrch dobře prokrvené kůže. U dospělých je to uprostřed čela mezi obočí. Držák odrazového senzoru (model 8000H) zajišťuje potřebné přitlačení senzoru ke kůži.

UPOZORNĚNÍ : Odrazové a ušní senzory nejsou doporučeny pro děti a novorozence, protože přesnost měření není u dětí zajištěna

6. Flexibilní jednorázové senzory pro děti a dospělé

Tyto senzory jsou navrženy jako jednorázové pro monitorování dospělých a dětí v případech, kdy se očekává mírný pohyb pacientů, nebo kdy je možný přenos infekce.

Preferované umístění je na ukazováku. I jiné prsty rukou nebo nohou mohou být použity tam, kde tloušťka tkání je mezi 5 a 21 milimetry. Jiné umístění senzoru nezaručuje přijatelné výsledky kvůli nedostatečnému proniknutí světla. Použití těchto senzorů je stejné pro děti i pro dospělé. Rozdíl je jen ve velikosti senzoru. Senzory mohou být sterilizovány použitím oxidu etylénu (EtO) po odstranění plastického přepravního obalu.

7. Flexibilní jednorázový senzor pro malé děti

Přednostní umístění je u dětí těžších než 2 kg na prstu nohy. Jiné umístění nemusí zaručit přesné měření kvůli nedostatečnému prostupu světla.

UPOZORNĚNÍ : Místo umístění senzoru by se mělo periodicky sledovat z důvodu kontroly oběhu, citlivosti kůže a průběžné kontroly správného uchycení senzoru.

UPOZORNĚNÍ : Nenatahujte pásku zatímco přikládáte senzor. Mohlo by to zapříčinit nepřesnost měření nebo vznik puchýřů na kůži.

Tyto senzory mohou být po vyjmutí z plastického přepravního obalu sterilizovány EtO studeným postupem.

8. Novorozenecký flexibilní senzor

Pro novorozence do 2 kg hmotnosti je doporučené místo umístění senzoru na noze blízko prstů. Jiné umístění nemusí zaručit přesné měření kvůli nedostatečnému prostupu světla.

UPOZORNĚNÍ : Nenatahujte pásku zatímco přikládáte senzor. Mohlo by to zapříčinit nepřesnost měření nebo vznik puchýřů na kůži.

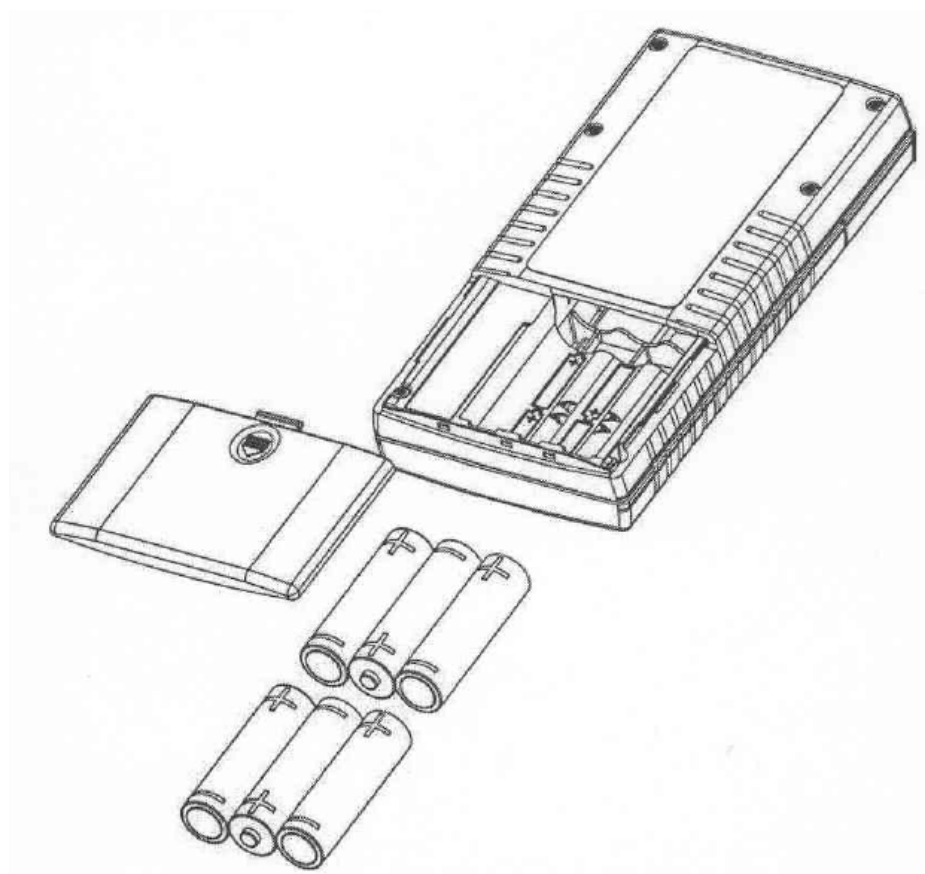
Tyto senzory mohou být po vyjmutí z plastického přepravního obalu sterilizovány EtO studeným postupem.

C. BATERIE

Pulsní oxymetry modely 8500 jsou zásobovány el. energií z alkalických baterií, které umožňují 100 hodin nepřetržitého provozu. Pulsní oxymetry modely 8500 indikují nízkou kapacitu baterií blikáním číslcového displeje v jednosekundovém intervalu. Baterie by pak měly být vyměněny co možná nejdříve. Při výměně baterií nejprve sejměte kryt v dolní části přístroje. Dodržujte polaritu nově vkládaných baterií dle značek. V pulsním oxymetru mohou být použity i znovunabíjecí niklkadmiové baterie. Protože NiCad baterie mají o polovinu menší kapacitu než alkalické baterie, musejí být častěji vyměňovány.

Pokud je používána funkce hodin v přístroji, musejí být hodiny po výměně baterií znovu nastaveny.

Výměnou baterií se vyruší paměť u modelů 8500M a 8500MA.



IV. POPIS

A. OVLÁDÁNÍ

Všechny funkce modelů 8500 jsou ovládány tlačítky, umístěnými na předním panelu přístrojů.

1. Zapnutí

Stlačením tlačítka "I" se všechny vnitřní okruhy uvedou v činnost. Tlačítko "I" má další funkce a spolu s tlačítkem, označeným šipkou, nastavuje hodiny a jednotlivé módy tiskárny. Viz část IV A 3. Stlačením tlačítka "0" se vypne displej a vnitřní okruhy oxymetru se uvedou do záložního stavu. Běh hodin dále pokračuje. Z důvodu prodloužení životnosti baterií, se pulsní oxymetr 8500 sám vypne po deseti minutách nečinnosti. Nečinnost je indikována ležatými čárkami na displeji a je způsobena následujícím:

- na pulsní oxymetr není napojen senzor
- pacientův puls je příliš slabý
- senzor není řádně připevněn ke kůži pacienta

Šetřič baterií přístroj automaticky vypne, pokud s ním 10 minut nepracujete.

2. Akustická signalizace srdeční frekvence nebo intenzita displeje

U modelů 8500A a 8500MA tlačítko se šipkou zapíná a vypíná akustickou signalizaci srdeční frekvence. Tlačítko se šipkou má další funkce a spolu s tlačítkem "I" nastavuje hodiny a jednotlivé módy tiskárny. Viz část IV A 3.

U modelů 8500 a 8500M tlačítko se šipkou mění intenzitu světla číslicového displeje od nízké k vysoké. Změna intenzity je závislá na délce doby, kdy je tlačítko stlačeno. Pokud je tlačítko stlačeno, intenzita displeje se průběžně mění v celém rozsahu. Vždy, když je oxymetr zapnut, je intenzita displeje na maximálním jasu.

3. Mód nastavování

Mód nastavování je užíván k ovládní voleb oxymetrů série 8500. Tyto volby obsahují nastavení alarmů u modulů 8500A a 8500MA a zapnutí hodin. Mód je zapnut držením tlačítka se šipkou a následným zapnutím oxymetru stlačením tlačítka "I". V módu jsou tlačítka "I" a tlačítko se šipkou používány pro výběr. Tlačítko "I" je používáno pro nastavení následujícího vstupu a tlačítko se šipkou je používáno k nastavení volitelné hodnoty tohoto vstupu.

a. Nastavení alarmů (modely 8500A a 8500MA)

"Alr" se objeví v levé části displeje a indikuje se tak alarm mód. "dft" se objeví v pravé části displeje. Pokaždé, když je stlačeno tlačítko se šipkou, nastaví se volba v pravé části displeje. Když se v pravé části displeje objeví požadovaná hodnota, stlačením tlačítka "I" se v levé části displeje objeví další nastavitelný parametr, který je uveden na seznamu v tabulce I. Pokud je vybrána volba "0", alarmové funkce jsou vyřazeny z provozu a mód poskočí na mód tiskárny/hodin. Pokud je vybrána volba "dft", jsou do paměti vloženy standardní hodnoty nastavené při výrobě. Pokud je vybrána volba "rcl", pak jsou opět vloženy předchozí nastavené hodnoty. Tento proces je průběžný, dokud nejsou nastaveny všechny alarmové parametry. Když je dokončeno nastavení alarmových hodnot, pokračuje se nastavením tiskárny a hodin (viz níže).

b. Nastavení tiskárny a hodin (všechny modely)

"Prn" se objeví v levé části displeje a označuje tím mód tiskárny. "Prn" mód není používán bez tiskárny. Nastavení hodin se provede stlačením tlačítka "I". Pokaždé, když se stlačí tlačítko se šipkou, zvýší se číslo v pravé části displeje. Po nastavení požadované hodnoty v pravé části displeje stisknete tlačítko "I" a v levé části displeje se objeví další parametr dle seznamu v tabulce I. Tento proces pokračuje do doby, kdy jsou všechny parametry nastaveny. Nastavení je snadno kontrolovatelné, protože první hodnota, která se objeví u každého parametru, znamená současné nastavení. Po ukončení nastavení hodin začne běžný provoz.

Poznámka : Nastavení měsíce na 00 vyřadí z provozu funkci hodin a pomáhá se tím k prodloužení životnosti baterií.

Tabulka I Nastavení jednotlivých parametrů

Pořadí	Písmena v levé části displeje	Rozsah hodnot v pravé části displeje
& Múd alarmů	Alr	dft, rcl, 0
& Horní limit saturace	O2H	0(vypnut), 80 až 100 po 1
& Dolní limit saturace	O2L	0(vypnut), 50 až 95 po 1
& Horní limit pulsu	HH	0(vypnut), 75 až 275 po 5
& Dolní limit pulsu	HL	0(vypnut), 30 až 110 po 1
* Tiskárna	Prn	00 až 15
Rok	y	00 až 99
Měsíc	nn	00 až 12
Den	d	01 až 31
Hodiny	h	00 až 23
Minuty	nn	00 až 59

& Jen u modelů s alarmy

- Múd tiskárny má význam jen při nastavování tiskárny

"dft" alarm mód užívá nastavení alarmů z výroby; "rcl" mód vyvolá poslední nastavení, kromě "dFt"; "0" vypíná alarmy

Poznámka :

Provozování modelu 8500A (s alarmy) bez alarmů

A. Stlačte a držte tlačítko se šipkou a zapněte přístroj stlačením tlačítka "I".

B. Stiskněte dvakrát tlačítko se šipkou, objeví se Alr 0

C. Stlačte a držte tlačítko "I", až se objeví čárky - -

B. DISPLEJE

1. Indikace oxymetru

a. Senzor

Jestliže model 8500 určí, že senzor nesprávně funguje (senzor nespojen, senzor nevyhovuje, senzor je uvolněn), objeví se znaménko "-" na místě levé číslice displeje. Čtení, které bylo právě na displeji, zůstane nezměněno do doby, kdy existuje chyba senzoru. Pokud chyba senzoru není odstraněna, objeví se po deseti sekundách čárky.

b. Stav baterií

Pokud oxymetr 8500 zjistí, že je kapacita baterií nedostatečná, čísla na displeji se začnou rozsvěcet a zhaset v jednosekundovém intervalu a baterie musí být vyměněny.

2. Indikace stavu pacienta

Indikátor - LED (označen symbolem vlnovky) bude zeleně svítit při každém, dostatečně silném pulsu. Jestliže se pulsy stanou nezjistitelnými, indikátor bude červeně blikat. Jestliže síla pulsů je nízká nebo oxymetr rozpoznává artefakty, světlo bude blikat žlutě s každým pulsem.

Světelný indikátor je jednoduchým zařízením, které upozorní uživatele na změny saturace. Následující příklad ilustruje, jak vysvětlit signály indikátoru.

Indikátor bliká zeleně. Snímání srdeční frekvence je dobré kvality a údaje saturace jsou přesné. Indikátor bliká žlutě. Snímání srdeční frekvence je nízké kvality a ačkoli údaje saturace jsou přijatelné, mělo by se zajistit zlepšení měření jiným umístěním senzoru nebo výměnou senzoru za jiný typ.

Indikátor bliká červeně. Signál srdeční frekvence je velmi slabý. Na displeji saturace se po cca 10 sekundách objeví čárky a upozorní uživatele na nepřesnost údajů.

Tato jednoduchá metoda poskytuje uživateli s každým pulsem vizuální indikaci kvality signálu, aniž by bylo nutné zajišťovat komplexní analýzu saturace během kritických stavů pacientů.

3. Číslicový displej

a. Displej saturace

V levé horní části oxymetru je umístěn 3 místný číslicový displej, který ukazuje procento saturace kyslíkem. Viz obr.1.

b. Displej srdeční frekvence

V pravé horní části oxymetru je umístěn 3 místný číslicový displej, který ukazuje srdeční frekvenci za minutu. Viz obr.1.

4. Vizuální indikace alarmů (jen u modelů 8500A a 8500MA)

a. Indikace alarmů

1. Zapnutá světelná dioda v místě indikace alarmů označuje, že je funkce alarmů zapnuta. Viz obr.1.
2. Vypnutá světelná dioda v místě indikace alarmů označuje vypnutí alarmů. Viz obr.1.
3. Místo indikace alarmů se chvěje, když jsou alarmy dočasně vypnuty (max. 2 minuty)

b. Alarmy pacientů

1. Je-li tepová frekvence pacienta stejná jako hodnoty nastavených alarmů nebo je-li frekvence mimo tyto nastavené limity, displej srdečních pulsů bude rychle blikat.
2. Je-li saturace pacienta stejná jako hodnoty nastavených alarmů nebo je-li saturace mimo tyto nastavené limity, displej saturace bude rychle blikat.

5. Akustická indikace alarmů (jen modely 8500A a 8500MA)

a. Akustické alarmy

1. Pro alarm pacientů akustický alarm pulsuje jedenkrát za sekundu.
2. Pro alarm senzoru zní akustický alarm stejnoměrně.
3. Stlačením tlačítka "I" se akustické alarmy na dvě minuty vypnou.
4. Opětovným stlačením tlačítka "I" v průběhu dvouminutového intervalu se akustické alarmy uvedou v činnost.

b. Akustická signalizace srdeční frekvence

1. U modelu 8500A je slyšet každý puls srdce.
2. Puls není zpočátku slyšet
3. Po každém zapnutí oxymetru je aktivován předešlý mód (signalizace zapnuta, vypnuta)
4. Stlačením tlačítka se šipkou je akustická signalizace zapnuta a vypnuta

V. TISKÁRNA/SÉRIOVÝ VÝSTUP

Model 8500 má výstup umožňující napojení tiskárny prostřednictvím 9 pinového konektoru, umístěného na horní části oxymetru. Tento konektor umožňuje napojit na oxymetr jak senzor tak propojovací zařízení tiskárny. Devíti-pinový konektor má jednotlivé piny obsazeny dle následující tabulky:

Pin číslo	Specifikace
1	Napětí baterií
2	Infračervená anoda, červená katoda
3	Infračervená katoda, červená anoda
4	Řadové údaje, TTL úroveň
5	Indikační anoda
6	Logická úroveň
7	Odstínění kabelu
8	Odstínění koaxiálu
9	Indikační katoda, +5V

a. Sériový formát (mód reálného času)

ASCII, 9600 BAUD, 9 data bits, 1 start bit, 1 stop bit

Pozn. devátý datový bit je užit pro rovnost v záznamovém režimu paměti. V reálném režimu bude vždy zaznamenávat podmínky. Potom mohou být data v reálném čase čtena jako 8 bitová, ne shodná.

b. Sériový časový režim

Data vystupují jednou za sekundu jako SpO₂=xxx, puls=yyy C/R, kde

- xxx je saturace kyslíkem mezi 0-100 nebo -- nejsou-li žádná data
- yyy je srdeční frekvence mezi 0-300 nebo -- nejsou-li žádná data

VI. PAMĚŤ

Modely 8500 mohou uchovávat 18 hodin informací saturace a srdeční frekvence, pokud je instalována paměť. Instalace paměti je označena písmenem "M" (např.8500M). Toto označení je umístěno nad výr. číslem na zadní straně oxymetru.

Když se paměť oxymetru zaplní, nejstarší údaje jsou přepisovány novými údaji.

Když je paměť zapnuta, ukládají se také do ní časové údaje (když jsou zapnuty hodiny), umožňující odlišení zaznamenávaných údajů. Saturace a srdeční pulsy pacientů jsou namátkově vybrány a ukládány každé 4 sekundy. Rozlišovací schopnost do paměti ukládaných údajů SpO₂ je 1% v rozmezí 0 až 100%. Puls je ukládán v rozmezí 18 až 300 pulsů za minutu a rozlišovací schopnost je 1 puls v rozmezí 18 až 200 pulsů za minutu a 2 pulsy v rozmezí 201 až 300 pulsů za minutu.

Během tisku jsou jako první tištěny údaje, které byly do paměti uloženy jako poslední. Např. poslední 4 minuty uložené v paměti jsou první 4 minuty vytištěné na tiskárně.

Mód výběru z paměti

Výběr z paměti je automaticky zahájen 8 sekund po vstupu módu nastavování. Mód je iniciován stlačením a držetím tlačítka se šipkou a současným stlačením tlačítka "I". Model 8500M zobrazí "PrnXX" nebo model 8500MA zobrazí "Alr dft". Údaje jsou přeneseny v poměru 20minutového sběru za jednu sekundu. Osmnáctihodinový záznam je přenesen cca za 55 sekund. Po přenesení údajů by měly být modely 8500M a 8500MA před novým ukládáním informací vypnuty. Údaje jsou v paměti uchovány tak dlouho, dokud jsou baterie

v dobrém stavu. Paměť může být vymazána vyjmutím baterií na dobu min. 60 sekund. Paměť je vymazána vždy, když jsou baterie měněny.

Pozn.: Data uložená v paměti přístroje mohou být přenesena pomocí speciálního software do počítače a do tiskárny.

VII. TEORIE ČINNOSTI

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.

Matematický vztah

$$SpO_2 = f \frac{\ln \left(\frac{\text{(max) červen.}}{\text{(min) červen.}} \right)}{\ln \left(\frac{\text{(max) infračerv.}}{\text{(min) infračerv.}} \right)} \quad (1)$$

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 :

$$SpO_2 = O_2Hb + COHb + MetHb$$

$$SaO_2 = 100 * O_2Hb / (100 - COHb - MetHb), \text{ kde}$$

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

$$O_2Hb = 96$$

$$COHb = 0,5$$

$$MetHb = 0,6$$

$$SpO_2 = 97$$

$$SaO_2 = 97,07$$

Příklad 2

$$O_2Hb = 88$$

$$COHb = 8$$

$$MetHb = 2$$

$$SpO_2 = 98$$

$$SaO_2 = 97,78$$

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. Sensory jsou při výrobě natrvalo kalibrovány.

Závěrem. Oxymetr NONIN 8500 má všechny výpočty prováděny softwarem. Uživatelé ani servis nemusí oxymetr kalibrovat. Na funkci měření saturace nemá vliv extrémní tloušťka kůže, barva kůže, tloušťka nehtu apod., protože měření oxymetrem není závislé na absolutní intenzitě světla.

VIII. SPECIFIKACE

1. Rozsah saturace	0 až 100%
2. Rozsah pulsů	10 až 300 pulsů za minutu
3. Displeje	
a) Indikátor pacientů	světlo vyzařující dioda
b) Číslcový displej	diody ze sedmi segmentů, tři místné
4. Vlnové délky měření	červená 660 nanometrů infračervená 925 nanometrů
5. Rozsah alarmů	
a) Horní limit saturace	80 až 100 po jedné
b) Dolní limit saturace	50 až 95 po jedné
c) Horní limit pulsů	75 až 275 po pěti
d) Dolní limit pulsů	30 až 110 po jedné
6. Přesnost	
a) přesnost SpO ₂ (+ 1 S.D.)*	70-95% + 3% u dětí při použití dětských senzorů 70-100% + 3% u dospělých při použití prstového senzoru 70-100% + 3% u dospělých při použití odrazového senzoru 70-100% + 4% při použití ušního senzoru pod 70% není specifikováno
	flexibilního nebo
* S.D. - standartní odchylka je statistická veličina u 32% čtení může být mimo uvedené limity	
b) Přesnost srdečních frekvence	3% + 1 číslice
7. Teplota	
a) Provozní	-20 až +50°C
b) Neprovozní	-30 až +50°C
8. Vlhkost	
a) Provozní	10 až 90%, nekondenzující
b) Neprovozní	10 až 95%, nekondenzující
9. Požadavky na zdroj provozu	6AA alkalické baterie, 100 hodin běžného
10. Izolace pacientů	větší než 12 megaohm
11. Propustnost proudu	nevztahuje se
12. Rozměry	7,5 x 15,5 x 2,6 cm
13. Hmotnost	280g s bateriemi

IX. SERVIS A ÚDRŽBA

Pevně umístěné elektrické obvody uvnitř oxymetrů 8500 nevyžadují žádnou periodickou údržbu nebo kalibraci. Pouze je nutné vyměňovat baterie.

Oxymetry 8500 mohou být čištěny mírnými detergenty a měkkou látkou. Oxymetr nesmí být čištěn žíravými nebo abrazivními čisticími prostředky.

Senzory na více použití čistěte roztokem izopropyl alkoholu.

Výrobce nedoporučuje opravy modelů 8500 na místě jejich používání. NONIN používá vícevrstevnou desku. Na deskách v oxymetrech 8500 jsou stopy jen 0,004 mm široké. Kvůli této malé velikosti musí být věnována výměně částí na desce velká pozornost, aby nedošlo k neodstranitelnému poškození desky. Jednotlivé části jsou umístěny na povrchu a pro výměnu je požadováno speciální horkovzdušné pájecí zařízení. Většina prací by měla být provedena pod mikroskopem s 25 násobným zvětšením. Užití běžné pájky poškodí desku a přivede neplatnost záruky.

NONIN opraví oxymetry i po záruční době. Účtuje jednotnou hodinovou sazbu a cenu nových dílů. Všechny opravy v sobě zahrnují test přístroje a zkušební provoz po dobu 24 hodin.

Pokud se však rozhodnete sami opravovat oxymetr, přečtěte si následující :

- 1) Aby se zabránilo poškození elektronických obvodů, pracujte v antistatickém prostředí. Proveďte uzemnění pracoviště a užíjte uzemněný horkovzdušný pájecí systém.
- 2) Po jakémkoli pájení důkladně vyčistěte desku čisticím freon TMS.
- 3) Obvody ve vstupní části musí být důkladně vyčištěny a ochráněny protivlhkostním povlakem.
- 4) Po jakékoli provedené opravě musí být oxymetr testován, aby byla zaručena správnost dalších měření.

X. ZÁRUKA

NONIN MEDICAL INCORPORATED (NMI) ručí zákazníkovi po dobu tří let od data doručení za přístroj s výjimkou senzoru, kabelů a baterií. Po dobu 90 dnů od data doručení by se u žádného kabelu a senzoru pro opakované použití neměla projevit vada materiálu nebo vada zapříčiněná prací ve výrobě, pokud je přístroj řádně obsluhován dle tohoto návodu. Na baterie není poskytována záruka. NMI opraví všechny systémy nebo příslušenství, které byly shledány vadnými ve shodě s textem této záruky, bezplatně. Tato záruka vyjímá náklady na dopravu do a z NMI.

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.

XI. PŘÍSLUŠENSTVÍ

Následující příslušenství je kompatibilní s oxymetry 8500 :

Model 8000J	Flexibilní senzor
Model 8008J	Dětský senzor
Model 8001J	Novorozenecký senzor

Model 8000K	Prstový senzor
Model 8000Q	Ušní senzor
Model 8000R	Odrazový senzor
Model 8000H	Držadlo odrazového senzoru
Model 9000A	Prstový flexibilní senzor pro dospělé (10ks/1balení)
Model 9000P	Dětský (10-40kg) prstový flexib. senzor (10ks/1bal.)
Model 9000I	Dětský (2-20kg) flexibilní senzor na prst u nohy (10ks/1balení)
Model 9000N	Novorozenecký flexibilní senzor na nohu (10ks/1balení)
Model 9000D	Kolekce flexibilních senzorů (10ks/1balení)
Model 8500RB	Gumový nárazník
Model 8500MB	Přichytka pro upevnění oxymetru na tyč (stožan) nebo na stěnu
Model 8500CC	Brašna na přenášení (černá nebo žlutá)
Model 8500T	Přichycovací páska na senzory (100ks/1balení)
Model 8500TH	Hydrogelové proužky (25ks/1balení)
Model 8000S	Simulátor
Model 8500I	Prodlužovací kabel dl. 90cm

XII. PRŮVODCE MOŽNÝMI PROBLÉMY

Příznaky problému	Možný příčina	Možné řešení
Přístroj nejde zapnout	Jsou vybité baterie.	Všechny baterie vyměňte.
	Instalace baterií je chybná.	Zkontrolujte polaritu, baterie přemístěte.
	Chybějí kovové kontakty na dvířkách bateriové schránky.	Vyměňte dvířka od bateriové schránky
Číselné displeje blikají jedenkrát za vteřinu.	Baterie jsou slabé.	Vyměňte všechny baterie.
	Špatná instalace baterií.	Zkontrolujte polaritu, baterie přemístěte.
	SpO ₂ nebo srdeční frekvence pacienta je mimo stanovené limity.	Zkontrolujte pacienta: možná potřebuje lékařské ošetření.
Na obou displejích se objevily pomlčky.	Chyba senzoru. Možné špatné připojení senzoru k přístroji nebo k pacientovi.	Zkontrolujte připojení senzoru, případně použijte jiný senzor.
Zobrazená hodnota srdeční frekvence se neshoduje s hodnotou na monitoru EKG.	Přílišný pohyb na straně senzoru může zamezit přístroji přijmout signál.	Eliminujte pohyb, nebo přemístěte senzor do míst, kde pohyb není tak intenzivní.
	Pacient může mít srdeční aritmii.	Zkontrolujte pacienta: problémy se mohou vyskytnout na obou monitorech, pokud aritmie u pacienta přetrvává.
	Nepoužili jste senzor Nonin.	Použijte senzor Nonin.
	EKG monitor nefunguje dobře.	Zkontrolujte pacienta, přemístěte monitor, nahlédněte do manuálu.
Kolísání hodnot na displejích a/nebo žlutě svítí LED dioda během používání jiného elektr.	Elektronické zařízení ovlivňuje práci pulsního oxymetru.	Umístěte oxymetr, senzory a kabely do větší vzdálenosti od tohoto zařízení.

zařízení.		
-----------	--	--

Dioda bliká žlutě s každým pulsem.	Signál senzoru je příliš slabý.	Zkontrolujte pacienta, nebo senzor, případně přemístěte senzor jinam.
Dioda nesvítí zeleně.	Kolísání v intenzitě pulsu.	Přemístěte senzor , nebo pacienta.
	Senzor špatně snímá.	
	Senzor není správně umístěn.	
	Přípevnění senzoru je příliš těsné, páska nebo jiný předmět omezuje snímání senzoru.	Senzor znovu připevněte, přemístěte senzor na jinou část těla, odejměte materiál omezující snímání senzoru.
	Přílišné okolní osvětlení.	Redukujte osvětlení.
	Přílišný pohyb pacienta.	Omezte pohyb pacienta.
	Senzor je nasazen na prst s nalakovaným nehtem.	Odstraňte lak na nehty.
	Rušení snímání kvůli: <ul style="list-style-type: none"> • žilnímu katetru • manžetě na měření tlaku • jiné elektronické zařízení • infuze 	Odstraňte důvod rušení průběhu snímání.
Chybějící články na displejích.	Vadný displej.	Hodnoty nejsou spolehlivé, použijte jiný přístroj.
LED dioda červeně bliká a na displejích se objevují pomlčky.	Špatný signál v senzoru.	Přemístěte senzor.
	Nadměrný pohyb senzoru může omezit příchod signálu do přístroje.	Omezte pohyb, nebo přesuňte senzor do míst s menším pohybem.
Alarm funguje bezvadně, ale zobrazované hodnoty jsou mimo stanovené limity.	Selhala kontrola na vnitřním okruhu.	Přístroj vypněte, vyčkejte několik vteřin a opět jej zapněte.
Tiskárna po nastavení Prn módu netiskne.	Tiskový mód není aktualizován.	Přístroj resetujte tak, že jej vypněte a opět zapněte.

Jestliže některé naše rady nepomohly odstranit problém a vašim oxymetrem, prosím, kontaktujte prodejce nebo servis Nonin.

Prodejce ČR:

COMPEK MEDICAL SERVICES, s.r.o.

17. listopadu 861, 506 01 JIČÍN

Tel./fax: +420 493 524 534

GSM: +420 605 281 433

e-mail: info@compek.cz

Internet: www.compek.cz

E-shop: www.tonometr.cz

Prodejce SK:

COMPEK MEDICAL SERVICES, s.r.o.

Strážná 11, 831 01 Bratislava

GSM: +421 908 758 793,

Fax.: +421 317 855 921

e-mail: info@compek.sk

Internet: www.compek.sk

E-shop: www.tonometer.sk