



# Paravent PAT - návod na použitie

**KALAS – Ing.Ladislav Kalas**  
Ul.Slovenských partizánov 1131/51 , P.O.BOX 48/A  
017 01 Považská Bystrica  
**SLOVENSKÁ REPUBLIKA**

tel: 00421 42 4326907 , 4325104  
fax: 00421 42 4260987  
E-mail: [kalas@kalas.sk](mailto:kalas@kalas.sk)  
www: kalas.sk

# **O B S A H :**

## **1. CHARAKTERISTIKA.**

## **2. ZÁKLADNÉ PRÍSLUŠENSTVO VENTILÁTORA.**

## **3. POUŽITIE VENTILÁTORA.**

- NASTAVENIE VENTILÁTORA , DEMONTÁŽ , STERILIZÁCIA

## **4. POSTUP PRI ZAČATÍ VLASTNEJ VENTILÁCIE.**

- KONTROLA FUNKCIE
- VOĽBA MULTIDÝZOVÉHO GENERÁTORA MGT A POUŽITEJ DÝZY  
INSUFLAČNÝ TLAK  
EXPIRAČNÁ DÝZA
- ALARMY

## **5. ŠPECIÁLNE REŽIMY VENTILÁCIE.**

- PREHLBOVANÁ VENTILÁCIA
- TOALETA DÝCHACÍCH CIEST  
PROGRAMOVATEĽNÁ DRENÁŽ DÝCHACÍCH CIEST  
IMPULZNÝ A EXPULZNÝ REŽIM

## **6. NAJČASTEJŠIE PROBLÉMY.**

## **7. SERVIS A PREDAJ PRÍSLUŠENSTVA.**

## **8. SKLADOVANIE.**

## **9. ZÁRUKA.**

## **1. CHARAKTERISTIKA.**

Ventilátor Paravent PAT je pneumaticky riadený vysokofrekvenčný dýzový ventilátor s optimálnou konštantnou frekvenciou 120 c/min a voliteľnou relatívnou dobou inspira t.j. pomeru dôb inspira / expira 1:1, 1:2 a 2:1, spojitou nastaviteľnou insuflačnou energiou - tlakom 0 až 400 kPa. Insuflačná energia - tlak sa mení v jednej z dýz multidýzového generátora tlaku MGT na energiu ventilačnú, odstupňovanú podľa zvolenej inspiračnej dýzy v MGT do troch rovnakých úrovní nezávisle od použitej menovitej svetlosti -priemeru- MGT. Konštrukciou MGT je realizovaný princíp tzv.fyzikálnej bezpečnosti poistky, kedy menovaná ventilačná energia predstavuje maximálne dosiahnuteľnú úroveň pretlaku i v prípade nulového prietoku plynu do pľúc napr. v prípade trvalého inspira.

Mimo tejto konštrukčnej poistky je ventilátor zabezpečený pneumatickým systémom pre kontinuálne snímanie a vyhodnocovanie tlaku v tracheálnej rúrke, čo umožňuje realizáciu ďalších bezpečnostných prvkov a to :

### **- TLAKOVÝ LIMIT A TZV. TOTAL STOP,**

ktorý predstavuje dvojstupňovú pretlakovú poistku so systémom automaticky prerušujúcim ventiláciu t.j. dodávku plynu do insuflačného traktu pri prekročení jedného zo zvolených tlakových limitov, zvukovou výstrahou. Pokles tlaku v tracheálnej rúrke pod zvolený limit automaticky aktivuje ďalšie inspirium. Tlakové limity sú fixné a to 2,5 kPa - SOFT, alebo 5,0 kPa -HARD. Zvuková výstraha je prevádzaná prerušovaným tónom zároveň s prerušením inspira v cykle, kde došlo k prekročeniu tlakového limitu. Zvukovú časť výstrahy (alarmu) je možné vypnúť - ALARM OFF - a to bez obmedzenia funkcie poistnej časti.

### **- ALARM „NEVENTILÁCIA“**

so spojitou nastaviteľnou úrovňou hodnoty minimálneho tlaku v tracheálnej rúrke indukujúcej buď pokles ventilácie, alebo odpojenie pacienta od ventilátora, prípadne exbutáciu či rozpojenie meracieho tlaku. Zvuková výstraha (ALARM) je vykonávaný neprerušovaným tónom.

Dá sa vypnúť spínačom - ALARM OFF.

Systém umožňuje svojou konštrukciou jednoducho zaviesť režim podpornej ventilácie so zachovaním spontánnej dychovej aktivity pacienta.

Rovnako tak umožňuje prevádzanie efektívnej toalety dýchacích ciest vrátane laváží v tzv. impulznom, alebo expulznom režime, bez prerušenia ventilácie.

Systém je vybavený zariadením automaticky znižujúcim hodnotu nežiadúceho dynamického expiračného pretlaku pri použití pomeru dôb inspira / expira 2:1. V tomto prípade sa automaticky aktivuje EXPIRAČNÁ DÝZA v priebehu expira.

I pri použití netesniacej tracheálnej rúrky zaisťuje trvalým tlakovým spádom prevenciu aspirácie.

Základným príslušenstvom ventilátora je sada ôsmich MGT so svetlosťou t.j. priermi 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 a 10 mm pre intubačné rúrky zodpovedajúcich rovnakých priemerov s toleranciou  $\pm 0,5$  mm, pokrývajúc celé vekové i hmotnostné spektrum pacientov.

Každý MGT je opatrený tromi inspiračnými a jednou expiračnou dýzou a nezámeným pripojovacím kužeľom RECORD pre pripojenie meracieho katetra.

Jednorázový dychový objem je výsledkom daným ventilačnou energiou -insuflačným tlakom, svetlosťou MGT , použitou dýzou a okamžitého odporu dýchacích ciest. Zmena compliancie v danej vekovej, alebo hmotnostnej kategórii veľkosť dychového objemu neovplyvňuje.

Uvedenú zostavu s voľbou veku a hmotnosti, zodpovedajúcou intubačnou rúrkou a MGT , sú tak v plnom rozsahu pokryté ventilačné nároky v celom vekovom spektre vrátane novonarodencov , s minimálnymi nárokmi na obsluhu prístroja vrátane výstražných (alarmových ) prvkov.

### Technické údaje :

Napájací tlak	400 kPa ± 50 kPa
Prietok zdroja tlaku	min. 30 l / min
Frekvencia	120 c / min ± 10 %
Pomer Ti : Te	1:2 , 1:1 , 2:1 ± 10 %
Max. ventilačná energia	podľa insuflačného tlaku
pri insuflačnom tlaku 180 kPa	insp. dýza č. I - 2,5 kPa
	č. II - 4,5 kPa
	č. III - 7,0 kPa
	exsp. dýza - 4,0 kPa
Tlaková ochrana	voliteľná - 2,5 kPa
(PRESS.LIMIT)	- 5,0 kPa
Hmotnosť	5,7 kg
Rozmery	235 x 130 x 250
Str. bezporuchová doba	2000 hodín
Pracovné prostredie	teplota : 10 - 40 ° C
	vlhkosť : max. 80 %

Pre ventiláciu v teréne, alebo pri transporte, sa jako zdroj stlačeného kyslíka použije fľaša obsahu 10 (5, 2 ) l .vybavená redukčným ventilom s rýchlospojkou, ktorý je nastavený na výstupný pretlak 400 kPa ± 50 kPa .

## **2. ZÁKLADNÉ PRÍSLUŠENSTVO VENTILÁTORA.**

K ventilátoru PARAVENT PAT je potrebné nasledovné základné príslušenstvo :

- sada (8 tprn č.3 až 10) multidýzových generátorov tlaku - MGT 1 3x
- merací kateter s pripojovacím kužeľom RECORD 8 2x
- insuflačný kateter s lavážnym ventilom s kužeľom LUER 2 2x
- exspiračný kateter s lomeným konektorom s kužeľom LUER 9 2x
- spätný ventil pre ventiláciu čistým kyslíkom 3 2x

### **3. POUŽITIE VENTILÁTORA.**

#### **- NASTAVENIE VENTILÁTORA , DEMONTÁŽ , STERILIZÁCIA**

Ventilátor je pripravený na použitie zasunutím insuflačného ventila 5 do otvoru označeného nadpisom INSP. v červenom poli a expiračného ventila 10 do otvoru označeného nadpisom EXP. v zelenom poli a ich zaistením dotiahnutím matíc. Oba ventily sú zameniteľné. Bajonetovou rýchlospojkou 6 (označenou červeno) je pripojený insuflačný kateter k insufl. ventilu (červená k červenej). Insuflačný kateter je zakončený kužeľom LUER a lavážnym ventilom.

Bajonetovou rýchlospojkou 11 (označenou zeleno) je pripojený expiračný kateter k expiračnému ventilu (zelená k zelenej). Expiračný kateter je ukončený lomeným konektorom s kužeľom LUER .

Ďalšou - nezámennou bajonetovou rýchlospojkou je pripojený merací kateter s kužeľom RECORD .

ALARM je v pozícii - ON , PRESSURE LIMIT v pozícii - SOFT .

VENT.ALARM otočený v pozícii doľava (v smere -) . Volič pomeru dôb - TIME RATIO - je v pozícii 1 : 1 .

#### **- Demontáž ventilátora a sterilizácia**

Po skončení ventilácie a odpojení prístroja od zdroja stlačeného kyslíka je potrebné :

- odpojiť bajonetovou rýchlospojkou insuflačný kateter
- odpojiť bajonetovou rýchlospojkou expiračný kateter
- odpojiť bajonetovou rýchlospojkou merací kateter
- vytočením matíc uvoľniť a vysunúť inspiračný a expiračný ventil

sterilizácia : insuflačný ventil - autokláv 120°C  
expiračný ventil - autokláv 120°C  
insufl.a expir. kateter - etylénoxid  
merací kateter - etylénoxid

Multidýzové generátory tlaku (MGT) **sú určené na jedno použitie.**

### **4. POSTUP PRI ZAČATÍ VLASTNEJ VENTILÁCIE.**

#### **- KONTROLA FUNKCIE**

Kontrolu funkčnosti nastaveného ventilátora prevedie obsluha pripojením ventilátora pomocou rýchlospojky napájacej hadice 4 k zdroju stlačeného kyslíka (centrálny rozvod, alebo redukčný ventil s rýchlospojkou ) , čím je ventilátor uvedený do prevádzky , čo sa prejaví rytmickým výfukom z kužeľa LUER insuflačného katetra s frekvenciou 120 c/min. Obsluha točítom INSUF.PRESS nastaví hodnotu insufl.tlaku na manometri na úroveň 150kPa

Pri zvolení pomeru dôb voličom TIME RATIO 2:1 je aktivovaný expiračný ventil , čo sa prejaví rytmickým výfukom z kužľa LUER lomeného konektora expiračného katetra. Pri tejto príležitosti obsluha prípadne prekontroluje stav náplne - tlaku tlakovej fľaše, ktorý by nemal byť menší ,ako 12 MPa..

#### - VOĽBA MULTIDÝZOVÉHO GENERÁTORA MGT A POUŽITEJ DÝZY INSUFLAČNÝ TLAK EXSPIRAČNÁ DÝZA

Podmienkou úspešnej vysokofrekvenčnej dýzovej ventilácie je adekvátna intubácia odpovedajúca tracheálnej rúrke , vrátane voľby veku a hmotnosti pacienta.

- Obsluha vyberie k predom zvolenej intubačnej rúrke s menovitou svetlosťou t.j. priemerom zodpovedajúci zhodný MGT, podľa čísla uvedeného na telese MGT, zodpovedajúci priemeru jeho valcovej dutiny s toleranciou  $\pm 0,5$  mm ( napr. Pre tracheál. rúrku priem. 3,5 mm - MGT č.4 alebo č.3 )

- Insuflačný kateter s lavážnym ventilom obsluha pripojí LUER-kuželom do otvoru inspiračnej dýzy zvoleného MGT (označené rímskou číslicou I) .

- Expiračný kateter s lomeným konektorom LUER obsluha pripojí do otvoru expiračnej dýzy MGT .

- Merací kateter obsluha pripojí RECORD kuželom do otvoru pre merací kateter. (Akustický alarm je vhodné v tejto fáze vypnúť - ALARM OFF )

- Obsluha pripojí ventilátor ku zdroju kyslíka , čím ho uvedie do činnosti .

- OBSLUHA SKONTROLUJE úroveň insuflačného tlaku na manometri a nastaví východziu hodnotu 150 kPa .

- PRED PRIPOJENÍM PACIENTA OBSLUHA SKONTROLUJE POLOHU
- TLAKOVEJ POISTKY - PRESS. LIMIT - A NASTAVÍ REŽIM SOFT.
- POLOHA VOLIČA POMERU DÔB JE NA POZÍCII 1 : 1

- Distálny kuželový koniec MGT obsluha pripojí k tracheálnej rúrke intubovaného pacienta a odblokuje akustický alarm - ALARM ON .

- Alarm „neventiláciu“ obsluha nastaví pri stabilizovanej ventilácii tak , že točítkom VENTIL . ALARM v smere hodinových pohybu ručičiek zvyšuje citlivosť alarmu až do zaznenia akustického alarmu - neprerušovaným tónom . Potom sa pootočením točítka VENTIL . ALARM v zmysle - až do okamihu zrušenia akustického signálu a ďalej ešte cca o 1/2 - 1 otáčku nastaví citlivosť tohoto alarmu t.j. hladina sledovaného minimálneho stredného tlaku v tracheálnej rúrke .

V takomto prípade potom alarmový systém sleduje bezpečne vyššie uvedené situácie, ako je pokles ventilácie, rozpojenie ventilačného systému vrátane meracieho a extubáciu pacienta.

- Obsluha skontroluje dychové pohyby hrudníka , prípadne aj posluchový nález , ktoré sú známkou adekvátnej činnosti ventilátora. Ďalej podľa obvyklých klinických príznakov t.j. farba kože , slizníc a pod. posúdi dostatočnosť ventilácie.

- V prípade nedostatočnosti ventilácie (malé dychové pohyby, pretrvávajúca cyanóza atď.)

obsluha prepojí insuflačný katéter LUER kuželom z inspiračnej dýzy označenej rímskou číslicou I do ďalšej inspiračnej dýzy označenej rímskou číslicou II , čím sa zvýši ventilačný výkon a opäť prekontroluje stav ventilovaného pacienta .

- Pri zvýšení ventilačného výkonu môže dôjsť k zvýšeniu inspiračných tlakov nad pôvodne zvolený limit 2,5 kPa - SOFT , čo sa prejaví aktivizáciou akustického alarmu s prerušovaným tónom a zároveň časovým obmedzením inspiria. V tomto prípade môže obsluha použiť druhý tlakový limit 5,0 kPa - HARD .

Doladenie ventilačného výkonu , napr. podľa kontroly krvných plynov , sa prevádza zmenou insuflačného tlaku v smere  $\pm$  točítkom INSUF.PRESS pod kontrolou manometra. Podľa aktuálnej situácie obsluha volí jeden z tlakových limitov .

V oboch prípadoch použitím inspiračnej dýzy I a II sa koncentrácia kyslíka v zmesi inšpirovaných plynov pohybuje v rozmedzí od 0,5 do 0,7 v závislosti na aktuálnom odpore dýchacích ciest pacienta a množstve prisávaného vzduchu z okolia. Platí, že čím je odpor pľúc vyšší , tým je väčšia aj koncentrácia kyslíka v inšpirovanej zmesi.

-V prípade ďalšej nedostatočnej ventilácie, alebo v prípade nutnosti ventilácie čistým kyslíkom, obsluha nasunie na proximálny koniec MGT (kužel M15) spätný ventil 3 , zamedzujúci prisávaniu okolitého vzduchu. Zároveň prepojí insuflačný katéter LUER kuželom z pozície inspiračnej dýzy II do otvoru inspiračnej dýzy označenej rímskou trojkou - III.

V okamihu pripojenia spätného ventila je zamedzené prisávanie vzduchu z okolitej atmosféry. V prípade prerušenia ventilácie , napr. pri spotrebovaní kyslíka v pretlakovej fľaši v terénnom použití a existujúcej spontánnej dychovej aktivite , je tejto zamedzené.. Z tohto dôvodu je v prípade použitia spätného ventila nevyhnutné kontrolovať stav manometra na redukčnom ventile tlakovej kyslíkovej fľaše a funkciu ventilátora.

## **5. ŠPECIÁLNE REŽIMY VENTILÁCIE.**

### **- PREHLBOVANÁ VENTILÁCIA**

Konštrukcia MGT a spôsob vysokofrekvenčnej dýzovej ventilácie - VFDV - umožňuje nenáročný spôsob prehlbovanej ventilácie v prípadoch, kedy nie je vhodná relaxácia, či iné tlmenie spontánnej dychovej aktivity pacienta. Ide o tzv. surepozíciu VFDV na spontánne dýchanie, kedy spontánne inspirium je činnosťou ventilátora prerušované prehlbované a činnosť ventilátora v spontánnom exspíriu ho brzdí a spomaľuje.

Pre tento spôsob ventilácie je vhodné voliť inspiračnú dýzu MGT označenú rímskou I prípadne II.

Pre tento spôsob ventilácie je úplne nevhodné použitie jednocestného ventila.

### **- TOALETA DÝCHACÍCH CIEST PROGRAMOVATEĽNÁ DRENÁŽ DÝCHACÍCH CIEST IMPULZNÝ A EXPULZNÝ REŽIM**

Konštrukcia MGT, insuflačného systému vrátane lavážneho ventila a spôsob vysokofrekvenčnej dýzovej ventilácie - VFDV - umožňuje odsávanie tracheobronchiálneho stromu bez prerušenia ventilácie. V tomto prípade sa zavádza odsávací katéter proximálnym koncom MGT do intubačnej rúrky a ďalej podľa potreby, pri trvalom či prerušovanom

odsávaní. Pretože odsávací katéter obmedzuje ventilačný výkon, je vhodné, najmä pri dlhšej manipulácii, zvýšiť

ventilačný výkon buď premiestnením insuflačného katétra s kuželom LUER v MGT do otvoru dýzy o jednotku vyššej (z I do II, z II do III), alebo zvýšením insuflačného tlaku.

Po skončení manipulácie t.j. odsávania sa insuflačný katéter s kuželom LUER premiestní do otvoru MGT východzej inspiračnej dýzy a prípadne sa upraví insuflačný tlak.

Pre efektívnu laváž dýchacích ciest je určený lavážny ventil insuflačného katétra 2 a možnosť zmeny pomeru dôb pre realizáciu režimu tzv

.PROGRAMOVATEĽNEJ DRENÁŽE DÝCHACÍCH CIEST S IMPULZNÝM A EXPULZNÝM REŽIMOM . V prípade nutnosti laváže dýchacích ciest sa do otvoru lavážneho ventilu s kuželom LUER zavedie injekčná striekačka s lavážnym roztokom .

Pre inštaláciu roztoku do dýchacích ciest sa volí pomer dôb 1:2 - IMPULZNÝ - na voliči TIME RATIO. Pomalým súvislým tlakom na piest sa roztok vtlačá do insuflačného traktu.

Odtiaľto je tlakom v inspirii cez dýzu MGT, vysokou kinetickou energiou lúča kyslíka, rozprašovaný vo forme aerosolu do dýchacích ciest. Pri tejto operácii doporučujeme mierne zvýšiť ventilačný výkon zvýšením insuflačného tlaku cca o 20%..

- EXPULZNÝ- režim nastáva pri voľbe pomeru dôb 2:1 na voliči TIME RATIO. V tomto okamihu je automaticky aktivizovaná expiračná dýza obmedzujúca vznik nepriaznivého dynamického expiračného pretlaku v dýchacích cestách.

## **6. NAJČASTEJŠIE PROBLÉMY.**

- uvoľnenie spoja LUER insuflačného katétra a MGT pri nedostatočnom zafixovaní - prejaví sa náhlou stratou ventilačného výkonu, hlasitým syčaním a pohybom insuflačného katétra od uvoľnenej sily výtoku plynu z uvoľneného spoja. Zároveň je aktivovaný alarm neventilácie .

RIEŠENIE : adekvátna fixácia insuflačného katétra LUER kuželom v spoji t.j. otvore zvolenej dýzy .

- zanesenie inspiračnej dýzy MGT - aktuálne najmä u MGT s relatívne malou svetlosťou t.j. 3 a 4 . Prejaví sa nedostatočným ventilačným výkonom, najmä pri prepojení insuflačného katétra do dýzy s rímskou I .

RIEŠENIE : - prepláchnutie príslušnej inspiračnej dýzy MGT fyziologickým roztokom , prípadne vodou injekčnou striekačkou - výmena celého MGT

- vytočením točítka VENT.ALARM do krajnej polohy doľava (smer - ) môže dôjsť k zablokovaniu tohoto alarmu .

RIEŠENIE : nastavenie točítka VENT.ALARM podľa návodu (oddiel 4. )

- pri dlhodobejšom nepoužívaní prístroja je vhodné prístroj aspoň 1x za mesiac nechať bežať naprázdno“ cca 5 min .

## **7. SERVIS A PREDAJ PRÍSLUŠENSTVA.**

Servis ventilátora prevádza dodávateľ : firma **K A L A S**, Považská Bystrica .

Spotrebný materiál zo základného príslušenstva ( MGT, jednocestný ventil, insuflačný kateter, expiračný kateter, merací kateter a pod.) je možné dokúpiť v ľubovoľnom počte (MGT je možné dokúpiť po jednotlivých veľkostiach od 3 do 10).

## **8. SKLADOVANIE.**

Ventilátor je nutné skladovať v uzatvorených miestnostiach s normálnym prostredím. V skladovacích priestoroch je nutné dodržiavať teplotu 0 až 40°C a rel. vlhkosť menšiu ako 80% .

## **9. ZÁRUKA**

Dodávateľ zodpovedá za funkčnosť, použiteľnosť a prevedenie ventilátora PARAVENT PAT po dobu 24 mesiacov odo dňa odovzdania užívateľovi.