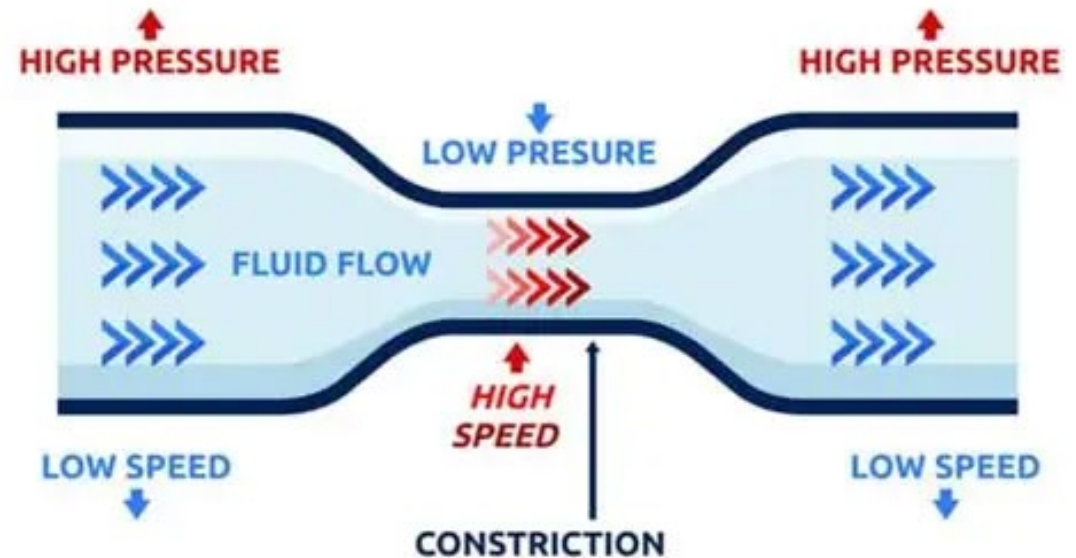


Trysková ventilace u dětských pacientů v laryngotracheální chirurgii

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
Fakultní nemocnice Ostrava a Lékařská fakulta Ostravské univerzity

Trysková ventilace (TV)

- technika zajištění dýchacích cest
- dechový objem je tvořen injektorem, který vyšle tenký proud vzduchu vysokou rychlostí
- proud vzduchu na cestě do dýchacích cest přisává vzduch z okolí (Venturiho efekt)



Obr. 1: Venturiho efekt



Obr. 2, 3: Operační laryngoskop a injektor pro tryskovou ventilaci (různé velikosti)

Vysokofrekvenční trysková ventilace (HFJV – High Frequency Jet Ventilation)

- nejčastěji používaný typ TV pro operace hrtanu a průdušnice
- umožňuje provedení operace bez nutnosti zajištění dýchacích cest tracheální rourkou
- výměna dýchacích plynů je zajištěna ventilací vysokou frekvencí a dechovými objemy, které jsou menší než anatomický mrtvý prostor respiračního systému

Diagnózy

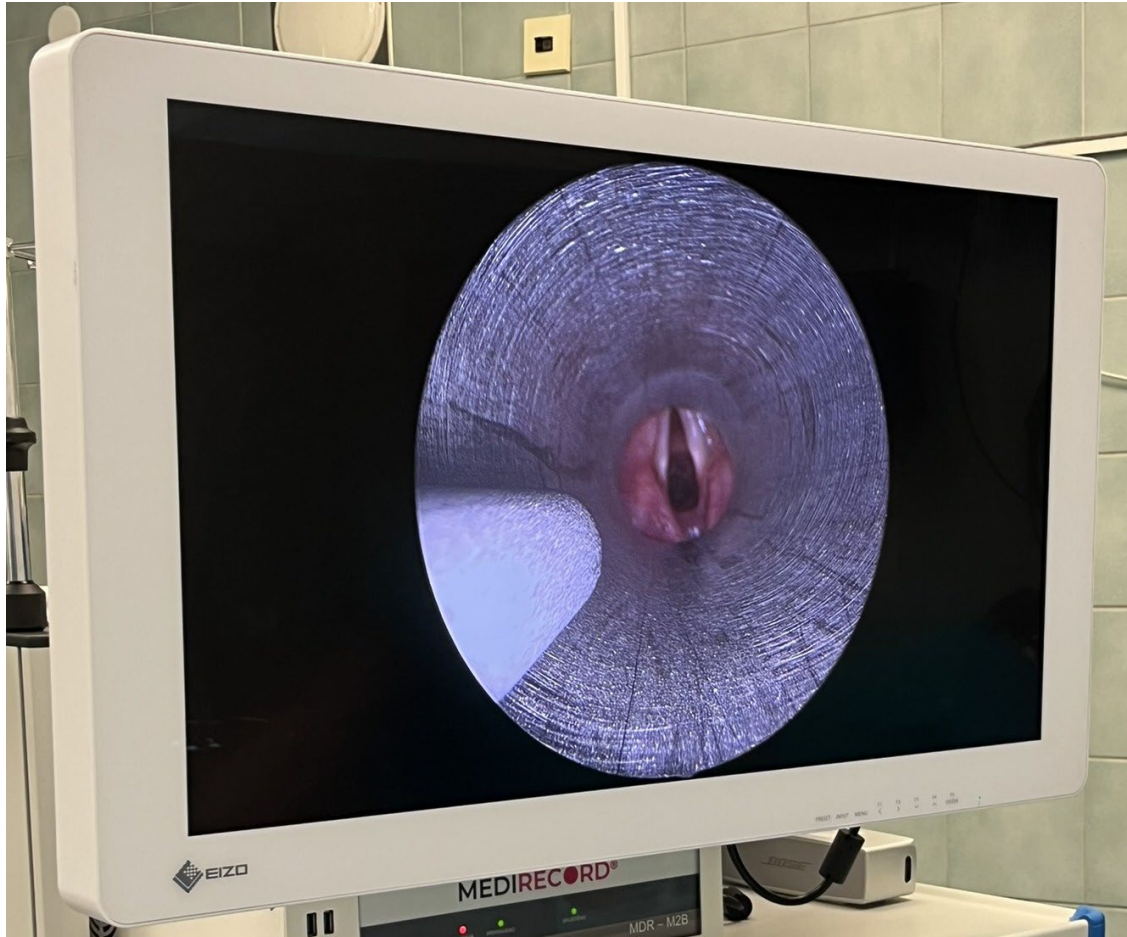
- stenóza trachey
- zadní glotická stenóza (dlouhodobá UPV)
- paréza hlasivek
- tumory
- papilomatóza hrtanu
- laryngo-tracheomalacie

Výkony

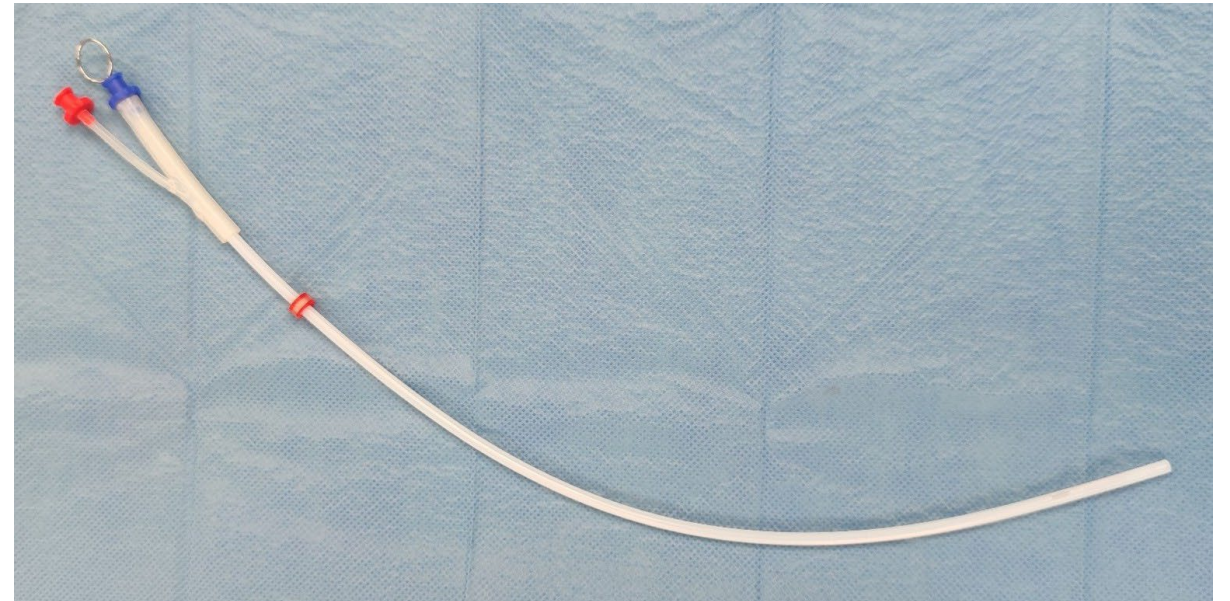
- diagnostika
- ablace papilomů hrtanu a průdušnice
- endoskopická resekce aryepiglotických řas
- laserová resekce a balónková dilatace subglotických a tracheálních stenóz
- odstranění cizího tělesa
- epiglottoplastika
- endoskopická plastika rozštěpu hrtanu

Dělení TV dle zavedení (polohy) injektoru

- supraglotická (konec injektoru je uložen nad hlasovými vazami)
 - nejčastější způsob provedení, injektor je vložen do operačního přímého laryngoskopu
 - lze ji využít i v rámci obecného obtížného zajištění dýchacích cest mimo ORL sál
- infraglotická (subglotická)
 - injektor je uložen pod úrovní hlasivek
 - lze napojit tryskový ventilátor na operační bronchoskop nebo na speciální infraglotický katetr
- transtracheální
 - ventilace pomocí speciální jehly zavedené do průdušnice přes ligamentum conicum



Obr. 2: Uložení injektoru pro supraglotickou tryskovou ventilaci



Obr. 3: Speciální katetr pro infraglotickou tryskovou ventilaci

Výhody a nevýhody supraglotické a infraglotické TV

Tab. 1: Výhody a nevýhody supraglotické a infraglotické tryskové ventilace		
	Supraglotická trysková ventilace	Infraglotická trysková ventilace
Výhody	• volný hrtan • menší poškození tkání než při intubaci • nižší riziko vzplanutí v dýchacích cestách při použití laseru • nižší cena • v krizové situaci možnost intubace přes přímý laryngoskop	• vyšší účinnost • definovaná inspirační koncentrace kyslíku • minimální riziko insuflace žaludku • přesnější monitorace tlaků v dýchacích cestách
Nevýhody	• riziko insuflace žaludku • riziko aspirace • riziko barotraumatu • nedefinovaná inspirační frakce kyslíku • omezená účinnost • nutnost správného zavedení přímého laryngoskopu	• riziko barotraumatu • hrtan není zcela volný • některé katétry jsou z hořlavého materiálu • vyšší cena

Příprava pacienta

- zhodnocení rizika vs. benefitu výkonu
- pečlivé posouzení obtížnosti ventilace a/nebo intubace
- formulace plánu pro zajištění sdílených dýchacích cest – nutná spolupráce mezi anesteziologem a otorhinolaryngologem
- zajištění cévního vstupu před výkonem
- pomůcky pro (obtížné) zajištění dýchacích cest
- vždy je třeba mít připravenou stříkačku s 20 ml vody k hašení
- nastavení tryskového ventilátoru
 - driving pressure (DP) - 0,02-0,03 bar/kg
 - frekvence (F), vyjádřena počtem za minutu (counts per minute, CMP), pro HFJV mezi 120 a 600 /min, pro LFJV mezi 8 a 12 /min
 - (váha pacienta)



Obr. 4: Přístroj tryskové ventilace



Obr. 5, 6: Nastavení přístroje

Postup při tryskové ventilaci

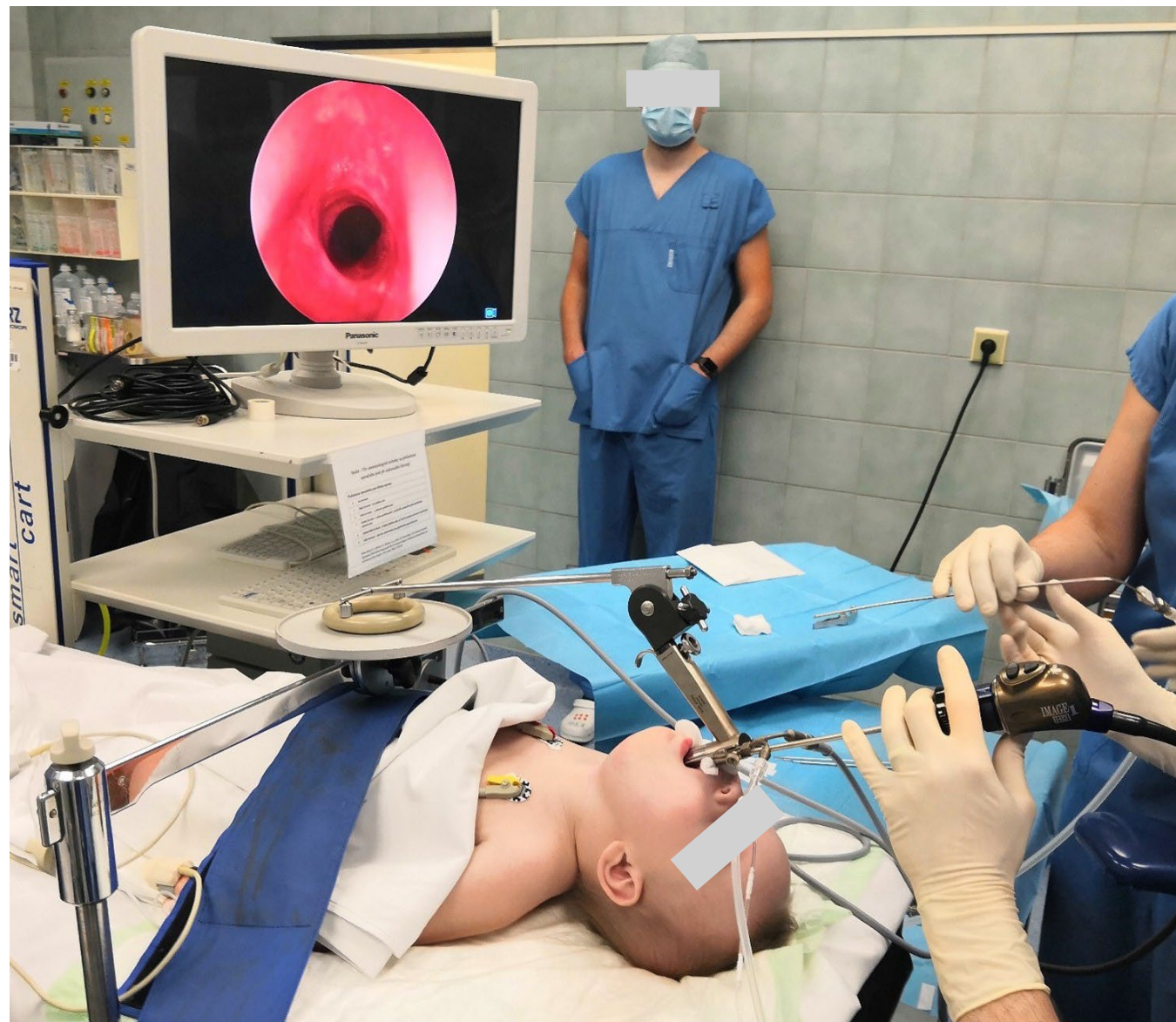
- úvod do CA začínáme až v momentě, kdy je připraven celý tým, nikdy ne dříve
- po úvodu do anestezie ventilujeme pomocí obličejové masky
- metodou volby je technika totální nitrožilní anestezie (propofol, sufentanil) v kombinaci s dostatečnou svalovou relaxací (suxamethonium nebo rokuronium)
- pomocí infuzní pumpy nebo systémem tzv. Target Control Infusion (TCI)
- monitorace hloubky anestezie - BIS



Obr. 7: Úvod do anestezie

Postup při tryskové ventilaci

- zavedeme direktní laryngoskop, na který přes injektor napojíme hadičku od přístroje pro tryskovou ventilaci
- v případě, že bude použit laser je nutná ochrana očí a obložení hlavy a hrudníku mokkými rouškami
- prevence otoku dýchacích cest (Dexamethason)
- vždy je třeba nastavení ventilátoru upravit dle aktuálního stavu pacienta – dechové exkurze, saturace, kolorit kůže, poslechový nález, v rámci rozšířeného monitoringu dle etCO₂
- hypoxémie – *zvyšujeme F*, frakci vdechovaného kyslíku (FiO₂)
- hyperkapnie – *zvýšíme DP* (zvětšíme objem)
- v případě použití laseru je třeba snížit FiO₂ pod 30 % kvůli riziku vzplanutí a popálení dýchacích cest
- během delších výkonů a zvláště u dětských pacientů je důležité zvlhčování vdechované směsi v rámci protekce proti vysušení sliznic a poškození řasinkového epitelu
- ke konci výkonu podáváme neopioidní analgetika



Obr. 8: Průběh výkonu

Vyvedení z anestezie

- zastavení perfuzoru/PCI pumpy, ev. sugammadex
- ponecháme zavedený přímý laryngoskop a přepneme do tzv. oscilačního režimu – DP 0,1 bar, F 1500 cmp
 - při pravidelné spontánní dechové aktivitě pacienta laryngoskop opatrně vyjmeme
 - kyslíková maska
- přeintubovat pacienta endotracheální rourkou přes zavedený operační laryngoskop
- zavést laryngeální masku
- převést pacienta na ventilaci obličejovou maskou



Obr. 9: Direktní laryngoskopie u intubovaného pacienta

Komplikace

- krvácení a následná aspirace krve
- bronchospazmus, laryngospazmus
- hypoxie a hyperkapnie při hypoventilaci
- obstrukce dýchacích cest otokem
- vznícení dýchacích cest
- aspirace žaludečního obsahu do dýchacích cest a plic
- barotrauma a jeho následky (pneumotorax, pneumomediastinum, pneumoperikard, podkožní emfyzém)

Kontraindikace

- extrémní obezita
- závažné krvácení
- nemožnost horizontální polohy a záklonu hlavy
- těžký CHOPN

Take home message

- riziko vs. benefit výkonu
- spolupráce a komunikace s ORL týmem
- sdílené operační pole
- TIVA metodou volby
- klíčové umístění injektoru TV
- správné načasování vytažení operačního instrumentaria

Děkuji za pozornost