

Pregledni prispevek/Review article

PERKUTANA TRAHEOSTOMIJA – TEHNIKE, ZAPLETI IN NAŠE IZKUŠNJE

PERCUTANEOUS TRACHEOSTOMY – TECHNIQUES, COMPLICATIONS AND OUR EXPERIENCE

Tomaž Štupnik, Stanko Vidmar, Matevž Srpčič, Mihael Sok

Klinični oddelek za torakalno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana

Izvleček

Izhodišča Traheostomija je eden najpogostejših posegov pri kritično bolnih. Štiri različne tehnike perkutane traheostomije (PT): metoda z dilatatorji po Ciaglii (Ciaglia Blue Rhino, CBR), metoda s kleščami po Griggsu (Griggs Guide Wire Dilating Forceps, GWDF), metoda z vijakom (PercuTwist™) in translaringealna traheostomija (TLT) so odlična zamenjava za kirurško traheostomijo (KT). PT je hitra, enostavna, zlahka izvedljiva kar na bolnikovi postelji in morda tudi cenejša. V izkušenih rokah ima enako ali celo manj zapletov od KT.

Zaključki PT je postala metoda izbire, ki bo v prihodnosti najbrž v večini primerov zamenjala odprto traheostomijo. Ker imajo vse tehnike PT tudi svojo učno krivuljo in ker so zapleti najbolj odvisni od izkušenj, bomo morali temu ustrezno prilagoditi tudi izobraževanje.

Ključne besede Ciaglia; Griggs; PercuTwist; translaringealna traheostomija; bronhoskopija

Abstract

Background Tracheostomy is one of the most commonly performed procedures in ICU patients. Four different techniques of percutaneous tracheostomy (PT): Ciaglia Blue Rhino, Griggs Guide Wire Dilating Forceps, PercuTwist™ and Translaryngeal Tracheostomy are now considered an excellent alternative to the surgical tracheostomy (ST). The most commonly cited advantages of the PT are the ease of the technique, the ability to perform the procedure at the bedside and consequently lowered costs.

Conclusions Regardless of the PT technique, there is a learning curve and meticulous attention to technique and education is necessary to maintain the excellent safety record of PT – comparable to ST.

Key words Ciaglia; Griggs; PercuTwist; translaryngeal tracheostomy; bronchoscopy

Uvod

Traheostomija,¹ eden najstarejših kirurških posegov, katerega zgodovina sega v čas pred našim štetjem, je v sodobnem času eden najpogostejših posegov pri kritično bolnih. V primerjavi z orotrahealno intubacijo je za bolnika prijetnejša, omogoča boljše nego dihalnih poti in ustne votline ter pomembno zmanjša dihalno delo.^{2,3}

Temelje odprte kirurške traheostomije je postavil Jackson (1909).⁴ Leta 1957 je Sheldon opisal tehniko perkutane traheostomije (PT),⁵ ki pa je zaživelale šele po letu 1985, ko je Ciaglia razvil prvi komercialni komplet z vodilno žico in dilatatorjem (Ciaglia Blue Rhino, CBR).⁶ Leta 1990 je Griggs opisal tehniko širjenja s posebnimi kleščami (Griggs Guide Wire Dilating Forceps, GWDF).⁷ Rüschi (Kernen, Nemčija) je leta 2001 predstavil komplet PercuTwist™, ki za širjenje upo-

Avtor za dopisovanje / Corresponding author:

Tomaž Štupnik, dr. med., Klinični oddelek za torakalno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana

rablja poseben vijačni dilatator.⁸ Leta 1997 je Fantoni opisal tehniko translaringealne traheostomije (TLT).⁹ Zagovorniki PT trdijo, da je po manjšem kirurškem posegu poškodba tkiva manjša in povzročča tudi manj zapletov. PT je zlahka izvedljiva kar na bolnikovi postelji, zato lahko kritično bolnemu prihrani tvegani prevoz v operacijsko dvorano in nazaj. V primerjavi s kirurško traheostomijo naj bi bila nekajkrat hitrejša in po nekaterih izračunih tudi približno polovico cenejša.¹⁰

Po drugi strani zagovorniki kirurške traheostomije trdijo, da lahko ob ustrezni opremljenosti (operacijska luč, elektrokavter, komplet kirurških instrumentov) tudi odprto traheostomijo zlahka napravimo kar na bolnikovi postelji ter da je takšna traheostomija še cenejša od perkutane.¹¹

Vseeno z dosedanjimi raziskavami in meta analizami niso uspeli dokazati, da bi bila katera od obeh očitno boljše od druge. Potrdili pa so, da je pri PT zapletov več, če poseg opravimo brez sočasne videobronhoskopije ali če traheotomist ni ustrezno izurjen.¹²⁻¹⁵

Kirurška ali odprta traheostomija

Čeprav jo največkrat napravimo v splošni anesteziji, je poseg za izkušenega kirurga zlahka izvedljiv tudi v lokalni anesteziji.

Za odprto traheostomijo bolnika položimo na hrbet ter primerno podložimo pod lopaticama. Poseg je neprimerno lažji, če mu iztegnemo vrat in s tem sapnik čim bolj izvlečemo iz prsne votline.

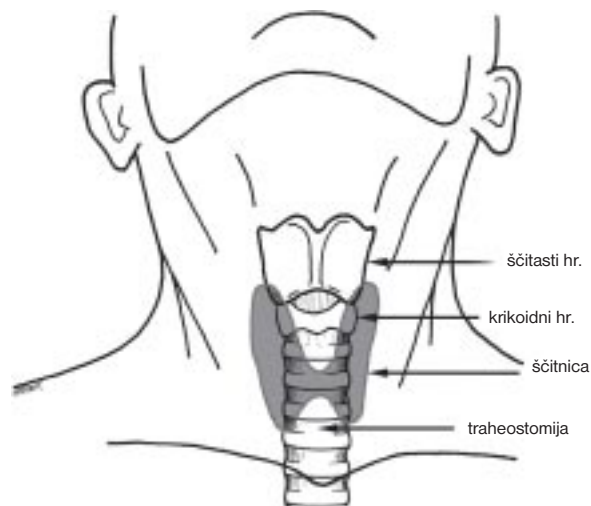
Nato natančno otipamo krikoidno membrano in jugularno kotanjo, na sredini med njima prečno prerežemo kožo (3–4 cm) in skozi maščevje pripravimo do pretrioidnih mišic. Te vzdolžno razmaknemo in skozi pretrahealno fascijo dosežemo sapnik. Pri prepariranju se moramo izogniti povrhnjim vratnim venam in vejam spodnje ščitnične vene, ki pogosto potekajo pod istmusom ščitnice. Istmus običajno le odriremo navzgor, v redkih primerih pa prekinemo.

Pri otrocih v sapnik brez izjeme napravimo navpično incizijo med 2. in 4. obročkom (Sl. 1). Enak rez je priporočljiv tudi pri odraslih, čeprav so mnenja o tem še vedno deljena (okrogla ali eliptična ekscizija, H-rez, T-rez, Björkov reženi).¹⁶

Ko anesteziolog umakne endotrahealni tubus, skozi odprtino v sapnik potisnemo primerno trahealno kanilo, napihnemo mešiček in preverimo novo dihalno pot. Rano nato situacijsko zašijemo in kanilo dobro namestimo ter pritrdimo z ovratnico (lahko tudi prišijemo na kožo). Nekateri v rano ob kanili natlačijo tudi jodiran trak.

Pravilno narejena traheostomija ima sorazmerno malo zapletov. Najpomembnejši akutni zapleti so:

- Bakteriemia - v približno 10 % so med posegom v krvi našli stafilokoke, najpogosteje *S. epidermidis*.
- Dvig intrakranialnega tlaka zaradi kratkotrajnega padca zasičenosti O₂ in dviga CO₂ v arterijski krvi med sicer kratkotrajno prekinitvijo predihavanja.
- Krvavitve ob kanili, ki običajno izvirajo iz drobnih žil v podkožju, so največkrat blage ter pogosto povezane z motnjami koagulacije. Večino lahko za-



Sl. 1. Osnovna anatomija vratu.

Figure 1. Neck – anatomical landmarks.

ustavimo že s tamponiranjem s trakom in le redko zahtevajo kirurško revizijo.

- Hujše (arterijske) krvavitve so izjemne (0,7 %), vendar pogosto usodne. Fistulo med sapnikom in trunkusom brahiocefalikusom, ki poteka pred sapnikom v višini 9. obročka, največkrat povzročijo erozija zaradi dolgotrajnega pritiska konice kanile ali mešička na zmeččano steno sapnika (traheomalacija). Redkeje je zanjo kriva prenizko (pod 4. obročkom) napravljena traheostomija ali v primeru kadar trunkus poteka višje kot običajno.¹⁷
 - Podkožni emfizem in pnevmomediastinum nastaneta, kadar kanila zdrkne iz sapnika in bolnika napihujemo v mehka tkiva vratu.
- Tudi pozni zapleti traheostomije so dokaj redki:
- Zožitve na mestu traheostomije (< 1 %) so običajno zlahka rešljive, največkrat z endoskopsko dilatacijo s togim traheoskopom, v izjemnih primerih pa z resekcijo sapnika. Pred uveljavitvijo pravilne tehnike (Jackson, 1909) so stenoze zapletle kar 75 % traheostomij, najhujše med njimi so bile stenoze grla zaradi poškodbe krikoidnega hrustanca - edinega obročka, ki obdaja celoten obod sapnika.¹⁸
 - Tudi distalne zožitve, ki so posledica pritiska mešička trahealne kanile, so zaradi sodobnih mešičkov z velikim volumnom in majhnim tlakom zelo redke in ne nujno povezane s traheostomijo, saj so praktično vsi bolniki prej vsaj krajši čas intubirani z endotrahealnim tubusom.
 - Traheoezofagealna fistula (patološka povezava med sapnikom in požiralnikom) lahko nastane zaradi odmrtja membranskega dela sapnika in stene požiralnika, če sta predolgo stisnjena med mešiček kanile in npr. debelo nazogastrično sondo.
 - Persistentna stoma (po odstranitvi kanile) včasih zahteva kirurško oskrbo.

Perkutana traheostomija

Perkutano traheostomijo skoraj brez izjeme napravimo v splošni anesteziji, ker bolnikovo kašljanje zelo

oteži poseg. Navadno uporabljamo le sedativ in analgetik brez mišičnega relaksansa.

Optimalni položaj bolnika za PT je enak tistemu pri kirurški traheostomiji. Posteljo izravnamo in izpod glave odstranimo blazino, s podlaganjem pod lopatici pa zaradi mehke vzmetnice običajno ne dosežemo enakega učinka. Bolnika med posegom vedno predihavamo s 100-odstotnim O₂.

Obstaja več različnih načinov PT. Vsem pa sta skupna punkcija sapnika z iglo in uvajanje vodilne žice. Za punkcijo izberemo prostor med 3. in 4. ali 1. in 2. obročkom sapnika, nikoli pa ne tik pod krikoidnim hrustancem ali skozi krikotiroidno membrano. Po mnenju nekaterih naj bi bila punkcija med 3. in 4. obročkom najbolj varna.¹⁸

Previsoke PT so prepovedane zaradi možnosti poškodbe krikoidnega hrustanca, po kateri pogosto nastane težko rešljiva zožitev grla (subglotična stenoza sapnika). S punkcijo pod 3. obročkom pa se najlažje izognemo istmusu ščitnice, ki navadno leži v višini 2. obročka.

Vedno punktiramo skozi 2–3 cm dolg kožni rez. Prečni rez se lepše zaceli, navpični pa nekoliko olajša poseg. Pri debelih in kratkih vratovih navadno pred punkcijo s peanom razmaknemo podkožno maščevje ter s prstom otipamo sapnik (Sl. 2).

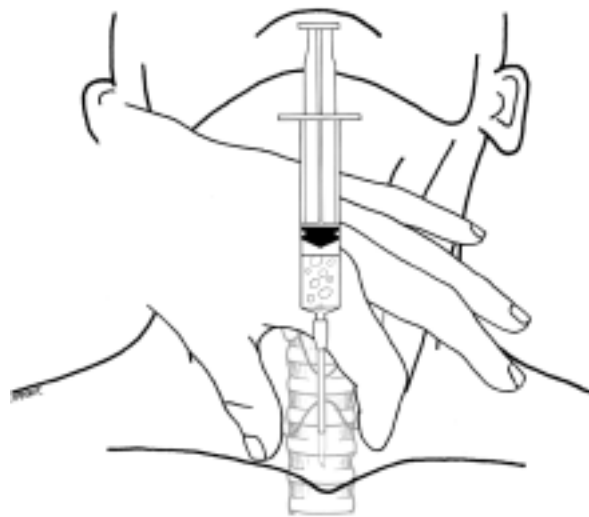


Sl. 2. Tipanje sapnika skozi rano.

Figure 2. Palpation of the trachea.

Iglo lahko zabodemo ob prstu, običajno pa sapnik stisnemo med palec in kazalec leve roke (Sl. 3). Če se želimo izogniti zapletom, moramo iglo zabosti natančno v mediani črti sapnika: običajno po najbližji poti – pravokotno na kožo, pri krajših vratovih pa jo pogosto usmerimo nekoliko kavalno.

Kadar sapnik punktiramo tik nad mešičkom endotrahealnega tubusa, v brizgo namesto zraka pogosto povlečemo slino in sekret, še pogosteje pa mešiček predremo. To sicer nekoliko poslabša predihavanje, vendar ta skoraj vedno zadošča za kratek čas (nekaj minut), ki ga potrebujemo za vzpostavitev nove dihalne poti. Pomembno pa je, da bolnika pred posegom čim



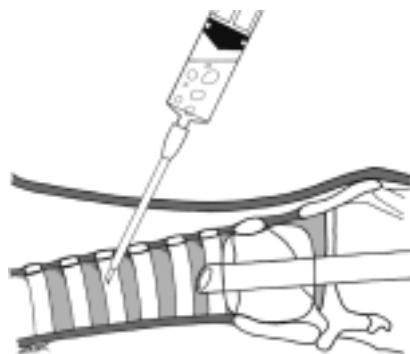
Sl. 3. Mediana punkcija sapnika je enostavnejša, če ga stisnemo med palec in kazalec.

Figure 3. Median puncture of the trachea made easy by palpation.

bolje oksigeniramo (100-odstotni O₂) in da si že pred punkcijo pripravimo vse potrebno za čim hitrejšo dokončanje traheostomije (dilatator, kanila).

Endotrahealni tubus lahko pred punkcijo namestimo tako, da mešiček leži tik pod glasilkama (Sl. 4). Če ga pustimo v običajni globini, lahko služi kot zaščita nežnega membranskega dela sapnika, vendar moramo biti takrat pozorni, da žice pomotoma ne napeljemo skozi steno tubusa. Na to posumimo, kadar se pri premikanju endotrahealnega tubusa premika tudi vodilna žica. Sapnik in tkiva pred njim igli običajno nudijo precej manj upora kot trda stena plastičnega tubusa, izjema pa so okosteneli hrustančni obročki pri starejših.

Ko smo prepričani, da smo s konico igle dosegli sapnik, vanj po igli potisnemo tanek plastični tulec – iglo z brizgo držimo na mestu, potiskamo le tulec in nato skozenj uvedemo vodilno žico.

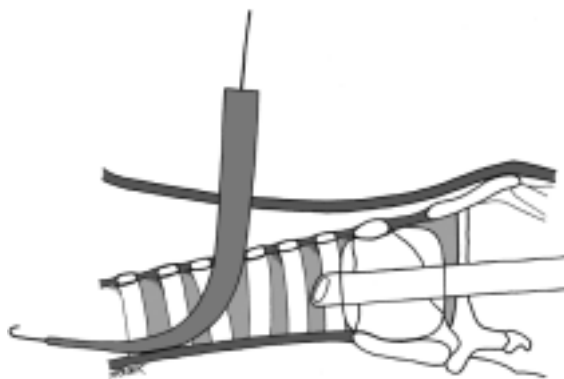


Sl. 4. Pred punkcijo med 3. in 4. obročkom sapnika lahko tubus izvlečemo in mešiček napihnemo tik pod glasilkama.

Figure 4. Puncture between 3rd and 4th tracheal ring (the cuff of the endotracheal tube lies just below the vocal cords).

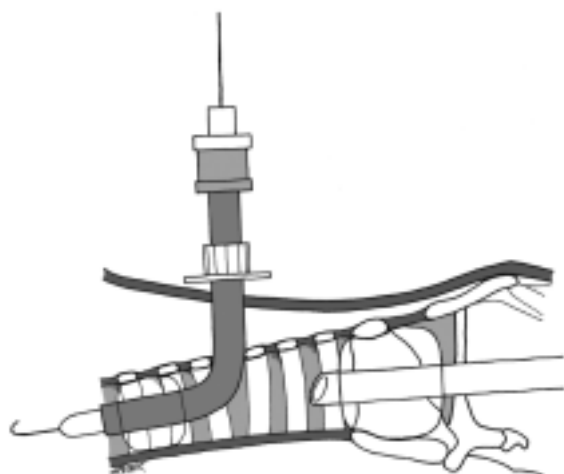
Ciaglia Blue Rhino (CBR)

Po originalni metodi, ki jo je opisal Ciaglia,⁶ vodilno žico potisnemo vsaj do glavne karine in po njej z ukrivljenim dilatatorjem razširimo traheostomsko odprtino (Sl. 5). Ko je odprtina dovolj velika, po žici v sapnik potisnemo trahealno kanilo (Sl. 6).



Sl. 5. Traheostomijo razširimo z ukrivljenim dilatatorjem na žici.

Figure 5. Tracheostomy dilation by the blue rhino dilator over guide wire.



Sl. 6. Kanilo v sapnik potisnemo po vodilni žici.

Figure 6. Cannulation of the trachea over guide wire.

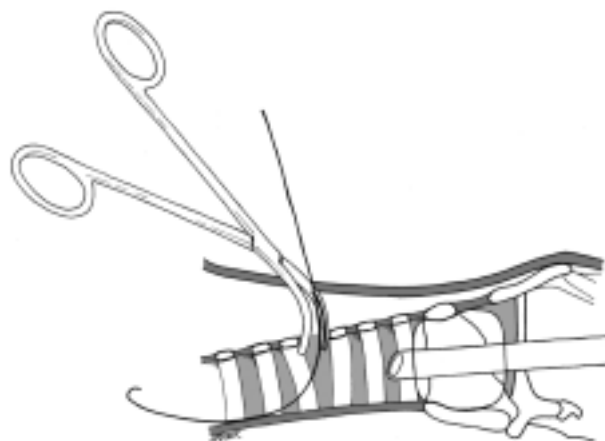
Kasneje so metodo še nekoliko izboljšali:

- z uporabo videobronhoskopije,
- namesto enega samega (Blue Rhino) je sedaj v kompletu več različno velikih dilatatorjev,
- mesto punkcije/kanilacije so premaknili med 3. in 4. obroček sapnika (prej med 1. in 2. obročkom).

Griggs Guidewire Dilating Forceps (GWDF)

Leta 1990 je Griggs⁷ opisal tehniko dilatacije s posebnimi žlebastimi kleščami. Vodilno žico po žlebu napeljemo skozi klešče in jih nato po žici potisnemo v sapnik. Traheostomsko odprtino razširimo z odpiranjem klešč (Sl. 7).

Pri takšnem načinu dilatacije sta zelo pomembna občutek in nežnost traheostomista, ki brez videobron-



Sl. 7. Traheostomsko odprtino razširimo z žlebastimi kleščami.

Figure 7. Dilation by guide wire dilating forceps.

hoskopije nima nikakršne povratne informacije o velikosti odprtine v sapniku. Ta je lahko bodisi premajhna ali pa prevelika (raztrganina sapnika), zato ni presenetljivo, da sta Nates¹⁹ in Van Heurn²⁰ ugotovila, da ima PT po tej metodi več zapletov kot po metodi CBR.

Rüsch PercuTwist™

Pri tej tehniki traheostomsko odprtino razširimo s posebnim vijakom (Sl. 8), ki ga po žici zavijemo v sapnik. Tak način dilatacije naj bi bil najhitrejši, bolj kontroliran od dilatacije s kleščami po Griggsu (GWDF), obenem pa naj bi v primerjavi z dilatacijo po Ciaglii (CBR) ustvarjal precej manjše sile vzdolž sapnika.⁸



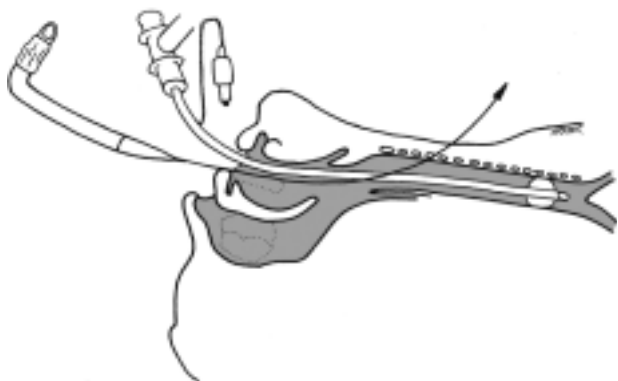
Sl. 8. Vijak za dilatacijo.

Figure 8. Dilating screw.

Translaringealna traheostomija (TLT)

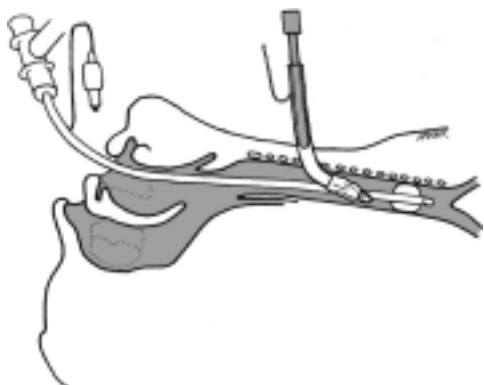
Translaringealna traheostomija⁹ je nekoliko drugačna od prej opisanih tehnik PT. Napravimo jo pod nadzorom posebnega togega traheoskopa z mešičkom. Po punkciji sapnika vodilno žico s traheoskopom povlečemo skozi usta ter nanjo namestimo posebej oblikovano kanilo, ki hkrati služi tudi za dilatiranje traheostomske odprtine. Kanilo pritrdimo na žico in z njo povlečemo skozi usta v grlo ter skozi sapnik na vrat (Sl. 9). Nato s posebnim instrumentom trahealni del kanile iz grla obrnemo kavdalno v sapnik (Sl. 10).

TLT je tehnično najbolj zapletena, vendar je zelo primerna za primere, pri katerih bi sicer lahko naleteli na težave: npr. bolnik z debelim in kratkim vratom. V kompletu so vsi potrebni instrumenti, tudi traheoskop za enkratno uporabo.



Sl. 9. Kanilo potegnemo skozi usta v sapnik in skozi traheostomijo na vrat.

Figure 9. Cannula is pulled through the mouth, trachea and tracheostomy to the neck.



Sl. 10. Distalni del kanile s posebnim instrumentom obrnemo proti glavni karini.

Figure 10. Cannula is turned caudally by a special obturator.

Kontraindikacije za perkutano traheostomijo

Kontraindikacije za PT so večinoma relativne in so najbolj odvisne od izkušenosti zdravnika. Izkušen zdravnik bo le redko ocenil, da je pri določenem bolniku kirurška traheostomija varnejša.¹⁰

Anatomske težave

Poškodba vratne hrbtenice in ostala stanja (npr. huda kifoza vratu), zaradi katerih ne moremo dovolj iztegniti vratu, so sicer relativna kontraindikacija za PT, vendar bo v takšnih primerih težavna tudi kirurška traheostomija. UZ vodena PT naj bi bila v takšnih primerih enako varna kot odprta, vendar je precej hitrejša.²¹

Pri izjemno debelih bolnikih običajno zelo težko otipamo sapnik in krikoidno membrano, zato je tudi PT otežena in lahko povzroči nekajkrat več zapletov.²² Poseg si olajšamo z nekoliko večjim (navpičnim) rezom kože, skozi katerega topo razmaknemo podkožno maščevje. Nato skozi rano otipamo sapnik, iglo pa zabodemo ob prstu.

PT bo težavna ali celo nemogoča v primeru velike golše, deviacije sapnika z mediane črte, vnetja, opekline ali malignoma na mestu traheostomije ter brazgotine po obsevanju vratu.

Predhodna traheostomija

Celo predhodna traheostomija ni več ovira za PT. Opisani so številni primeri uspešnih PT po povsem zacepljeni traheostomiji. Meyer je pri 14 bolnikih brazgotino po traheostomiji enostavno izrezal, skozi tako nastalo odprtino v sapnik uvedel vodilno žico, nato dilatator in nazadnje trahealno kanilo.²³

Hipoksični bolnik

PT lahko varno napravimo tudi pri bolniku, ki potrebuje visok odstotek kisika z visokim PEEP (> 10 cm H₂O), ne da bi s tem pomembneje ogrozili oksigenacijo krvi.²⁴

Motnje koagulacije

Tudi pri trombocitopeniji (trombociti < 50 × 10⁹/liter) in hepariniriranem bolniku PT ni kontraindicirana, če bolnik pred posegom dobi transfuzijo trombocitov in če med samim posegom začasno ustavimo infuzijo heparina.²⁵

Urgentna traheostomija

PT pa ni uveljavljena metoda za vzpostavitev nujne dihalne poti, saj je precej bolj zahtevna in zamudna kot druge tehnike: npr. kirurška konikotimija, ki jo priporočajo smernice Advanced Trauma Life Support.²⁶ Kljub temu je v literaturi opisanih nekaj primerov, ko so izkušeni torakalni kirurgi in otorinolaringologi tudi s PT hitro in učinkovito vzpostavili nujno dihalno pot.²⁷

Otroci

Pri otrocih in mladostnikih je PT še vedno protislovna metoda, zato se ji raje izogibamo. Otroški sapnik je zelo nežen in občutljiv, mehki hrustanci pa se pod pritiskom punkcijske igle in dilatatorja vdajajo, zato je možnost poškodbe membranskega dela ter drugih zapletov precej večja kot pri odraslih. Več je tudi kasejših zožitev sapnika.²⁸

Zapleti pri perkutani traheostomiji

PT ima poleg običajnih zapletov pri traheostomiji še nekaj sebi lastnih zapletov, ki jih pri kirurški traheostomiji ne poznamo.

Krvavitvam iz močno napetih povrhnjih vratnih ven pri nekaterih bolnikih se izognemo s punkcijo v mediani črti, ki pa jo npr. pri izredno debelih bolnikih zelo težko določimo. V takšnih primerih se venam najlažje izognemo tako, da podkožno maščevje (z žilami vred) razmaknemo s peanom in šele nato punktiramo. Krvavitve iz povrhnjih vratnih ven so lahko silovite, vendar jih zlahka zaustavimo: začasno s pritiskom, dokončno pa z ligaturo ali šivom.

Manjše raztrganine sapnika so dokaj pogoste (3–9 %) in so največkrat posledica poškodbe nežnega membranskega dela z iglo, ki ga lahko še dodatno raztrgamo s pregrubo dilatacijo.

Večje raztrganine sapnika, ki prečno zajemajo več kot polovico oboda sapnika (Sl. 11) ali daljše vzdolžne raztrganine membranskega dela, so zelo redke, vendar zahtevajo kirurško oskrbo. Zato je zelo pomembno, da jih prepoznamo, še preden resneje ogrozijo dihalno pot. Posledica neprepoznane raztrganine membranskega dela sapnika in stene požiralnika je lahko tudi traheo-ezofagealna fistula.



Sl. 11. Raztrganina 4/5 oboda sapnika po PT.

Figure 11. Ruptured trachea after PT.

V določenih primerih (npr. premajhna odprtina v sapniku) lahko trahealno kanilo kljub vodilni žici potisnemo po napačni poti v nežno tkivo ob sapniku. Kadar nam uvajanje kanile skozi traheostomijo ne uspe, namesto uporabe sile bolnika raje ponovno intubiramo in traheostomijo dokončamo na odprt način.

Pnevmotoraks je sicer redek (< 4 %), vendar zelo nevaren zaplet PT, na katerega moramo biti vedno pozorni in pripravljeni. Fikkers²⁹ ga je pripisal neželeni punkciji plevralne votline, ki je predvsem na desni strani od sapnika oddaljena le nekaj mm. Pri težavni traheostomiji lahko pnevmotoraks nastane tudi zaradi krvavitve v bronhialno vejevje, če koaguli v njem delujejo kot enosmeren ventil, skozi katerega prenapihujemo pljučni parenhim. Ko prenapihnjena pljuča počijo, nastane nevaren tenzijski pnevmotoraks (lahko tudi na obeh straneh hkrati).

Pripomočki pri PT

Da bi se izognili nekaterim zapletom ali jih vsaj pravočasno prepoznali, so PT izboljšali z uporabo dodatnih tehnik.

Ultrazvok vratu

Z UZ preiskavo vratu si prikažemo pomembne strukture pred sapnikom, ki bi jih lahko poškodovali, ter s tem povzročili hujšo krvavitve. To sta predvsem gol-

ša, ki jo navadno zlahka otipljemo, in zelo redke arterijske anomalije. Zaenkrat še ni jasnih dokazov, da je UZ nujno potreben prav pri vseh PT, zagotovo pa je zelo koristen pri težavni anatomiji vratu (debelost, kratak vrat, nemogoča iztegnitev vratu).^{10,30}

Videobronhoskopija

Videobronhoskopija omogoča, da med samim posegom na ekranu sproti ocenjujemo ustreznost mesta, globino punkcije, smer žice, spremljamo postopek dilatacije traheostomske odprtine ter namestitev trahealne kanile. Z videobronhoskopijo se najlažje izognemo punkciji sapnika zunaj mediane črte, preprečimo poškodbo membranskega dela z iglo ali celo punkcijo plevralne votline, prav tako najlažje ocenimo velikost odprtine v sapniku, ki je pri metodi GWDF sicer odvisna le od občutka.

Na drugi strani pa videobronhoskopija PT tehnično precej zaplete in podaljša. Endotrahealni tubus moramo nekoliko izvleči, tako da mešiček leži tik pod glasilkama, kar lahko pomembno vpliva na predihavanje bolnika in potencialno tudi dvigne intrakranialni tlak.

Doslej še ni bilo randomizirane raziskave, ki bi želela dokazati, da uporaba videobronhoskopije zares zmanjša število zapletov. Čeprav so v literaturi opisani rezultati PT z videobronhoskopijo¹⁴ in brez zelo podobni, večina še vedno priporoča endoskopski nadzor, še posebej v učni dobi.¹⁰ Opisanih je tudi nekaj modifikacij PT, ki naj bi bile varne tudi brez uporabe bronhoskopa,³¹ vendar je vprašljivo, ali lahko metodo prepariranja do pretrahealne fascije še imenujemo perkutana traheostomija.

Uporaba laringealne maske

Zaradi občasnih težav z endotrahealnim tubusom med posegom (nepredvidenega predrtja mešička ali ekstubacije bolnika) nekateri namesto orotrahealnega tubusa priporočajo uporabo laringealne maske, ki naj bi omogočala hkrati tudi enostavnejšo bronhoskopijo.³²

Razpravljanje

Za razliko od odprte traheostomije, ki je pravi kirurški poseg, se PT lotevajo tudi zdravniki brez kakršnih koli kirurških izkušenj, npr. anesteziologi, intenzivisti, internisti.

V izkušenih rokah je PT na prvi pogled enostaven poseg, ki ga napravimo v nekaj minutah. Kljub temu pa še ni tako preprosta in uveljavljena, kot je npr. namestitev centralnega venskega kanala, saj vendarle zahteva nekaj osnovnega kirurškega znanja, natančno poznavanje anatomije vratu, predvsem sapnika in okoliških struktur, ter vedenje o možnih zgodnjih in poznih zapletih.

Traheostomija tudi ni nujen poseg, ki ga moramo čim prej napraviti. Je le nekoliko boljša zamenjava za endotrahealno intubacijo, ki zmanjša dihalno delo, omogoči boljšo toaleta ustne votline in dihal ter je za bolnika prijetnejša. Zato ni dopustno, da zaradi traheostomije bolnika kakor koli resneje ogrozimo.

Tudi zato bi moral manj izkušen zdravnik pred PT vedno razmisliti, ali je zanjo pri izbranem bolniku v določenih anatomske okoliščinah dovolj usposobljen ali pa bo poseg raje odložil in na pomoč poklical bolj izkušenega kolega, torakalnega kirurga ali otorinolaringologa. V nobenem primeru pase za PT ne bi smel odločiti, kadar v bližini nima kirurga, ki bo v primeru težav in zapletov traheostomijo dokončal na odprti način.

V zadnjih treh letih smo trije zdravniki na Kliničnem oddelku za torakalno kirurgijo UKC napravili nekaj več kot 70 PT, vse po metodi z vijakom, večkrat tudi pri bolnikih z zelo kratkim, negibljivim in debelim vratom in v enem primeru pri bolniku po obsevanju vratu. Bronhoskopije, razen nekajkrat na začetku, nismo uporabljali. Tudi naše izkušnje so potrdile, da je PT približno 10–20 minut krajši poseg od kirurške traheostomije.^{12, 33}

Na klinično pomembne zaplete smo naleteli v treh primerih (4 %), kar je povsem primerljivo s tujimi rezultati.⁵³

1. manjšo vensko krvavitev med dvema posegoma (3 %) smo brez težav zaustavili s šivom;
2. enkrat (1 %) pri PT med spontanim dihanjem v lokalni anesteziji nismo uspeli zanesljivo vstaviti trahealne kanile, zato smo poseg dokončali v splošni anesteziji.

Nekajkrat pa so nas od drugod poklicali na pomoč zaradi težav pri PT. Vse so bile napravljene z metodo s kleščami po Griggsu (GWDF):

1. Večkrat smo posredovali zaradi manjših krvavitev iz traheostomije v prvih dnevih po posegu, največkrat pri bolnikih na antikoagulantnem zdravljenju. Nobena od krvavitev bolnika ni resneje ogrozila, z revizijo pa smo vse krvavitve brez težav zaustavili.
2. V enem primeru so bolnika zaradi naraščajočega podkožnega emfizema ponovno intubirali z orotrahealnim tubusom. Skozi traheotomijsko rano smo otipali obsežno raztrganino sapnika (več kot 4/5 oboda), skozi katero je silil mešiček tubusa. V operacijski dvorani smo rano na vratu povečali in konca sapnika anastomozirali s šivi. Poseg je bil otežen zaradi obsežnega podkožnega in mediastinalnega emfizema, hipotenzije ter mejne oksigenacije bolnika. Hitro smo pomislili na možnost tenzijskega pnevmotoraksa, ki smo ga s punkcijo našli na obeh straneh in takoj drenirali.

Po našem mnenju in izkušnjah sta metoda z vijakom in metoda z dilatatorji (CBR) od vseh štirih opisanih metod najbolj primerni za učenje PT. Pri obeh tudi najlažje opustimo videobronhoskopijo. Pri metodi s kleščami (GWDF) je dilatacija odvisna le od naše nežnosti in občutka, obenem pa brez endoskopije nima nikakršne povratne informacije o velikosti traheostomske odprtine. Opazili smo, da so anesteziologi pri uporabi klešč pogosto zelo grobi. Pri širjenju uporabljajo moč obeh rok in zaradi lažje vstavitve trahealne kanile raje napravijo nekoliko večjo odprtino. To ni priporočljivo, saj lahko namesto traheostomije hitro povzročimo raztrganino sapnika.^{34, 35}

Glavni razlog za razširjenost metode s kleščami je najbrž cena kompleta za PT (Portex, 180 €), ki je nekoliko nižja od cene kompleta za metodo z vijakom (Rüsch, 280 €).

Verjamemo, da bo v prihodnjih letih PT vsaj v enotah intenzivne terapije v večini primerov nadomestila kirurško traheostomijo, poenostavljen način traheostomije pa bo najbrž tudi nekoliko razširil indikacije zanjo.

S širitvijo PT bomo morali poskrbeti tudi za sistematično izobraževanje ter določiti, koliko posegov in kje naj bi med specializacijo opravili specializanti določenih specialnosti: anesteziologije, otorinolaringologije in torakalne kirurgije. Ali naj bi takšno izobraževanje vključevalo tudi prisotnost pri odprti traheostomiji?

Massick je ugotovil, da ima PT sicer strmo učno krivuljo, vendar je pogostost zapletov pri prvih 20 posegih značilno večja.³⁶ Zato je še toliko bolj pomembno, da v določeni enoti intenzivne terapije učno krivuljo najprej prehodi manjša skupina zdravnikov, ki nato za poseg usposobi še druge. Ves čas se moramo zavedati, da je PT povsem elektiven poseg, ki ga lahko skoraj vedno za nekaj dni odložimo.

Obenem pa bomo morali biti pozorni tudi na to, da bomo vsaj v učnih bolnišnicah ohranili določeno število kirurških traheostomij, ki bodo namenjene ohranjanju znanja o odprtih traheostomijah ter izobraževanju specializantov otorinolaringologije in torakalne kirurgije. Le usposobljeni kirurgi bodo lahko pomagali anesteziologom in intenzivistom pri težavnih in nemogočih PT ter reševanju zapletov.

Zahvala

Za koristne pripombe in pomoč pri izdelavi ilustracij se prav lepo zahvaljujem Simoni Klučar in Bogomirju Hrabarju.

Literatura

1. Frost EA. Tracing the tracheostomy. *Ann Otolaryngol* 1976; 85: 618–24.
2. Epstein SK. Anatomy and physiology of tracheostomy. *Respir Care* 2005; 50: 476–82.
3. Nieszowska A, Combes A, Luyt CE, Ksibi H, Trouillet JL, Gibert C, Chastre J. Impact of tracheostomy on sedative administration, sedation level, and comfort of mechanically ventilated intensive care unit patients. *Crit Care Med* 2005; 33: 2527–33.
4. Jackson C. Tracheostomy. *Laryngoscope* 1909; 19: 285–90.
5. Sheldon CH, Pudenz RH, Tichy FY. Percutaneous tracheostomy. *JAMA* 1957; 165: 2068–70.
6. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy: a new simple bedside procedure: preliminary report. *Chest* 1985; 87: 715–9.
7. Griggs WM, Worthley LIG, Gilligan JE, Thomas PD, Myburg JA. A simple percutaneous tracheostomy technique. *Surgery* 1990; 170: 543–5.
8. Westphal K, Maeser D, Scheiffler G, Lischke V, Byhahn C. Percu Twist. A new single-dilator technique for percutaneous tracheostomy. *Anesth Analg* 2003; 96: 229–32.
9. Fantoni A, Ripamonti D. A non derivative, non-surgical tracheostomy: the translaryngeal method. *Intensive Care Med* 1997; 23: 386–92.
10. Al-Ansari MA, Hijazi MH. Clinical review: percutaneous dilatational tracheostomy. *Crit Care* 2006; 10: 202.
11. Grover A, Robbins J, Bendick P, Gibson M, Villalba M. Open versus percutaneous dilatational tracheostomy: efficacy and cost analysis. *Am Surg* 2001; 67: 297–301.
12. Friedman Y, Fildes J, Mizcock B, Samuel J, Patel S, Appavu S, Roberts R. Comparison of percutaneous and surgical tracheostomies. *Chest* 1996; 110: 480–5.

13. Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M. Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2006; 10: R55.
14. Barba CA, Angood PB, Kauder DR, Latenser B, Martin K, McGonigal MD, et al. Bronchoscopic guidance makes percutaneous tracheostomy a safe, cost effective, and easy-to-teach procedure. *Surgery* 1995; 118: 879-83.
15. Chevrolat JC. Trachéotomie percutanée. In: *Conférences d'actualisation 2002. Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS*. p. 465-78.
16. Goldstraw P, Morgan C. Tracheostomy. In: Pearson FG, Cooper JD, Deslauriers J, Ginsberg RJ, Hiebert CA, Patterson GA, et al. *Thoracic surgery*. 2nd ed. New York: Churchill and Livingstone; 2002. p. 375-82.
17. Jones JW, Reynolds M, Hewitt RL, Drapanas T. Tracheo-innominate artery erosion: Successful surgical management of a devastating complication. *Ann Surg* 1976; 184: 194-204.
18. Jackson C. High tracheostomy and other errors, the chief causes of chronic laryngeal stenosis. *Surg Gynecol Obstet* 1921; 32: 392-400.
19. Nates NL, Cooper DJ, Myles PS, Scheinkestel CD, Tuxen DV. Percutaneous tracheostomy in critically ill patients: a prospective, randomized comparison of two techniques. *Crit Care Med* 2000; 28: 3734-9.
20. Van Heurn LW, Mastboom WB, Scheeren CI, Brink PR, Ramsay G. Comparative clinical trial of progressive dilatational and forceps dilatational tracheostomy. *Intensive Care Med* 2000; 27: 292-5.
21. Sustic A, Krstulovic B, Eskinja N, Zelic M, Ledic D, Turina D. Surgical tracheostomy versus percutaneous dilatational tracheostomy in patients with anterior cervical spine fixation: preliminary report. *Spine* 2002; 27: 1942-5.
22. Byhahn C, Lischke V, Meininger D, Halbig S, Westphal K. Perioperative complications during percutaneous tracheostomy in obese patients. *Anaesthesia* 2005; 60: 12-5.
23. Meyer M, Critchlow J, Mansharamani N, Angel LF, Garland R, Ernst A. Repeat bedside percutaneous dilatational tracheostomy is a safe procedure. *Crit Care Med* 2002; 30: 986-8.
24. Beiderlinden M, Groeben H, Peters J. Safety of percutaneous dilatational tracheostomy in patients ventilated with high positive end-expiratory pressure (PEEP). *Intensive Care Med* 2003; 29: 944-8.
25. Kluge S, Meyer A, Kuhnelt P, Baumann HJ, Kreymann G. Percutaneous tracheostomy is safe in patients with severe thrombocytopenia. *Chest* 2004; 126: 547-51.
26. Airway and ventilatory management. In: *Advanced trauma life support*. Chicago: American College of Surgeons; 2004. p. 4-68.
27. Ben-Nun A, Altman E, Best LA. Emergency percutaneous tracheostomy in trauma patients: an early experience. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 1045-7.
28. Toursarkissian B, Fowler CL, Zweng TN, Kearney PA. Percutaneous dilatational tracheostomy in children and teenagers. *J Ped Surg* 1994; 29: 1421-4.
29. Fikkers BG, van Veen JA, Kooloos JG, Pickkers P, van den Hoogen FJA, Hillen B, van der Hoeven JG. Emphysema and pneumothorax after percutaneous tracheostomy. *Chest* 2004; 125: 1805-14.
30. Kollig E, Heydenreich U, Roetman B, Hopf F, Muhr G. Ultrasound and bronchoscopic controlled percutaneous tracheostomy on trauma ICU. *Injury* 2000; 31: 663-8.
31. Paran H, Butnaru G, Hass I, Afanasyv A, Gutman M. Evaluation of a modified percutaneous tracheostomy technique without bronchoscopic guidance. *Chest* 2004; 126: 868-71.
32. Cattano D, Abramson S, Buzzigoli S, Zoppi C, Melai E, Giunta F, Hagberg C. The use of the laryngeal mask airway during guidewire dilating forceps tracheostomy. *Anesth Analg* 2006; 103: 453-7.
33. Higgins KM, Punthakee X. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope* 2007; 117: 447-54.
34. Yurtseven N, Aydemir B, Karaca P, Aksoy T, Komurcu G, Kurt M, et al. PercuTwist: a new alternative to Griggs and Ciaglia's techniques. *Eur J Anaesthesiol* 2007; 24: 492-7.
35. Ambesh SP, Pandey CK, Srivastava S, Agarwal A, Singh DK. Percutaneous tracheostomy with single dilatation technique: a prospective, randomized comparison of Ciaglia blue rhino versus Griggs' guidewire dilating forceps. *Anesth Analg* 2003; 97: 303-4.
36. Massick DD, Powell DM, Price PD, Chang SL, Squires G, Forrest LA, Young DC. Quantification of the learning curve for percutaneous dilatational tracheostomy. *Laryngoscope* 2000; 110 (2 Pt 1): 222-8.

Prispelo 2008-02-04, sprejeto 2008-06-18