

Daša Gluvajič<sup>1</sup>, Miha Zabret<sup>2</sup>

## Dekanalacija pri otrocih: predlog protokola

### *Decannulation in Children: a Protocol Proposal*

#### IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: traheotomija, traheostoma, trahealna kanila, dekanilacija

Traheotomija je kirurški poseg, ki omogoča varen dostop do dihalne poti in dolgotrajno invazivno ventilacijo. Pri otrocih je najpogostejša indikacija za traheotomijo kronična dihalna odpoved. Glede na večjo obolevnost otrok s traheostomo je končni cilj pri vsakem opravi čimprejšnje odstranitev trahealne kanile oz. dekanilacije, ki pa mora biti za otroka varna. Dekanilacija je pri otrocih večstopenjski proces, ki ga vedno opravimo hospitalno. Namen našega prispevka je predstaviti predlog protokola dekanilacije pri otrocih. Upoštevanje protokola za dekanilacijo lahko pomembno prispeva k večji varnosti in tako uspešnejši dekanilaciji pri otrocih.

#### ABSTRACT

KEY WORDS: tracheotomy, tracheostomy, tracheal cannula, decannulation

Tracheotomy is a surgical procedure used to form a safe access to the airway and which enables long-term invasive ventilation. In children, chronic respiratory failure is the most common indication for the mentioned procedure. Tracheostomy augments morbidity in these children. The main goal is to decannulate the patient, taking the tracheal cannula out as soon as possible, but this has to be performed safely. Decannulation in children is a multi-step process and is always done as an in-patient procedure. The goal of our paper is to propose a decannulation protocol in children that would provide healthcare workers an algorithm for safer and more successful decannulation in children.

<sup>1</sup> asist. Daša Gluvajič, dr. med., Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana; dasa.gluvajic@kclj.si

<sup>2</sup> Miha Zabret, dr. med., Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana

## UVOD

Otroška traheotomija je – tako kot pri odraslih – kirurški poseg, s katerim izdelamo traheostomo, ki omogoča varen pristop do dihalne poti in glede na potrebo tudi dolgotrajno invazivno mehansko ventilacijo. Za razliko od odrasle populacije je traheotomija pri otrocih v večini primerov elektivni poseg, ki ga vedno opravimo v splošni anesteziji (1). Večinoma omenjeni poseg opravimo pred prvim letom starosti in najpogostejša indikacija je potreba po dolgotrajni ventilacijski podpori zaradi kronične dihalne odpovedi, temu pa sledita zapora v zgornjih dihalih zaradi prirojenih nepravilnosti in potreba po toaleti spodnjih dihal (2, 3). Najpogostejši razlog za kronično dihalno odpoved pri otrocih in potrebo po dolgotrajni invazivni ventilaciji je bronhopulmonalna displazija (4).

Prisotnost traheostome sama po sebi predstavlja večjo obolevnost, saj se pogosto lahko pojavijo zapleti, kot so izpad trahealne kanile (TK), mašenje TK, vnetje v področju traheostome ter pogostejša krvavitev iz dihal zaradi draženja in vnetja sluznice ali pogostih toalet dihal skozi TK. Smrtnost je pri teh bolnikih ocenjena na 14 %, vendar je tista, ki je vezana na prisotnost traheostome, nižja in znaša 0,5–3,6 % (4–7). Zapleti in smrtnost so višji pri otrocih, ki imajo traheostomo dlje časa, in pri tistih s pridruženimi boleznimi (2). Glede na vse navedeno je pri vsakem otroku s traheostomo cilj čimprejšnja, varna in uspešna odstranitev TK ali dekanilacija (6).

Pomembna razlika med dekanilacijo pri odraslih in otrocih je ta, da slednji večinoma ne morejo ali ne znajo izraziti občutka težkega dihanja in dušenja, zato je posledično pri otrocih lahko več zapletov in je dekanilacija vedno opravljena bolnišnično (6). Dekanilacija je v življenju otroka s traheostomo pomembna stopnja, ki bo, če jo opravimo pravilno in ob pravem času, otroku omogočila kakovostnejše življenje in boljši razvoj. Po drugi strani lahko deka-

nilacija predstavlja tako za otroka kot za starše večji stres in jo lahko spremljajo tudi življenjske ogrožajoči zapleti, če ni opravljena pravilno (3, 8).

Najpomembnejši dejavnik, ki določa čas in uspešnost dekanilacije, je prvotni razlog ali bolezen, zaradi katere je otrok potreboval TK. Iz strokovne literature je znano, da je dekanilacijo možno opraviti prej pri otrocih s traheostomo zaradi poškodb čeljusti in grla, kot pri tistih s prirojenimi nepravilnostmi istega področja (9). Uspešnost dekanilacije, ki jo večinoma ocenjujemo s tem, da otrok po odstranitvi TK ne potrebuje ponovne vstavitve TK zaradi enake indikacije, je višja pri tistih, ki so bili traheotomirani zaradi kronične dihalne odpovedi, kot pri tistih s prirojenimi nepravilnostmi dihal (10).

Namen prispevka je podati navodila za pravilno oceno pripravljenosti bolnika za dekanilacijo in predlagati protokol za stopenjski pristop k varni dekanilaciji otrok. Protokol za dekanilacijo je namenjen otorinolaringologom in pulmologom, ki obravnavajo otroke s traheostomo.

## METODE

Protokol za dekanilacijo smo pripravili na podlagi pregleda strokovne literature in mednarodnih smernic za dekanilacijo pri otrocih (1, 11). Upoštevali smo dostopnost kliničnih preiskav in značilnosti obravnave otrok s traheostomo v Univerzitetnem kliničnem centru v Ljubljani (UKC LJ), saj so ti otroci najpogosteje obravnavani v sklopu službe za pljučne bolezni na Pediatrični kliniki UKC LJ in na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo UKC LJ.

## IZHODIŠČA PROTOKOLA ZA VARNO DEKANILACIJO

Pri otroku s traheostomo je najprej treba oceniti, ali je otrok pripravljen za dekanilacijo, nato pa le-to opraviti na najbolj varen način, kar v primeru otroka predsta-

vlja bolnišnično okolje. Prehitra odločitev za dekanilacijo lahko vodi v zaostanek v rasti, pogostejše okužbe in zdravljenja v bolnišnici in je redko lahko vzrok tudi za smrt, medtem ko ima pozna dekanilacija prav tako posledice, kot so zapoznel razvoj govora, motena vključitev v vrtec in šolo in večja verjetnost nastanka poznih zapletov, vezanih na prisotnost traheostome (12).

### **Pogoji za varno dekanilacijo**

Ocena pogojev za dekanilacijo je v prvi vrsti klinična. Priporočeno je, da pri tem uporabljamo dostopne klinične objektivne kazalce (npr. frekvenca dihanja, saturacija kisika v krvi, rezultati nočne poli(somno)grafije (PSG)) in sledimo protokolu za varno dekanilacijo (11).

Prvi pogoj za varno dekanilacijo je, da je bilo bolezensko stanje, zaradi katerega je otrok sploh potreboval traheotomijo, pozdravljeno ali se je toliko izboljšalo, da ni več potrebe po traheostomi (13).

Naslednji pogoj je, da otrok ne potrebuje invazivne ventilacijske podpore. V strokovni literaturi je opisano, da je čas od dva do štiri mesece zadosten za oceno potrebe po ventilacijski podpori. V opisanem času je treba oceniti stanje dihal in potrebo po ventilaciji ter preveriti stanje v času prisotne akutne okužbe dihal. Prav zaradi možnosti poslabšanja stanja se v splošnem priporoča opazovanje otroka v času mesecev z več okužbami dihal in dekanilacijo opraviti, šele ko to obdobje mine, oz. v času pomladi in poletja (1). Glede na do sedaj objavljene smernice je ocenjeno, da so trije meseci brez ventilacijske podpore zadosten čas, da otrok postane kandidat za dekanilacijo (1, 11, 13). Če obstaja potreba po dodatnem kisiku v vdihanem zraku in lahko kisik dovajamo preko nosnega katetra, to ni kontraindikacija za dekanilacijo (2). Pri nekaterih otrocih se lahko po dekanilaciji odločimo za prehodno uporabo neinvazivne ventilacije (npr. ob okužbi dihal), vendar pa se za dekanilacijo večinoma odločamo pri tistih otro-

cih, pri katerih pričakujemo, da ne bodo več potrebovali ventilacijske podpore (3).

Pri otroku, ki je kandidat za dekanilacijo, ne sme biti prisotnih kliničnih znakov aspiracije, kot so očitna aspiracija hrane, ki jo nato odstranimo iz TK ali področja traheostome, aspiracijska pljučnica in nabiranje sluzi v dihalih, ki jo je možno odstraniti le s pogostimi toaletami spodnjih dihal preko TK (1). Otrok mora torej imeti toliko ohranjeno zavest in funkcijo grla in žrela, da so spodnja dihalna zaščitena pred aspiracijo in da je možno učinkovito izkašljevanje (1, 8).

Pred vsako dekanilacijo je treba opraviti endoskopsko oceno dihal nad in pod traheostomo in tako oceniti prehodnost dihalne poti (1, 3, 11).

Eden od dodatnih pogojev, ki ni vezan neposredno na patologijo dihal, je, da otrok v kratkem ne bo potreboval kirurških posegov v splošni anesteziji. Vedno moramo preveriti, ali so pri otroku načrtovani taki kirurški posegi v splošni anesteziji, ki bi zahtevali endotrahealno intubacijo in mehansko ventilacijo v naslednjih treh do šestih mesecih, saj je v takem primeru z dekanilacijo smiselno počakati (1, 11).

Pridružene bolezni (kot so kardiološke, pulmološke in nevrološke bolezni) lahko vplivajo na uspešnost dekanilacije, tako da je pri odločitvi za dekanilacijo vedno treba upoštevati tudi otrokovo splošno stanje (11, 13).

Družini, ki za otroka skrbi, je treba podrobno razložiti, kaj lahko pričakuje v času med dekanilacijo in po njej, ter oceniti, ali je pripravljena sprejeti spremembo, ki jo dekanilacija prinaša. Tako je eden od pogojev tudi soglasje družine oz. otrokovih skrbnikov glede odstranitve TK (11). Nekateri objavljeni protokoli pred dekanilacijo vključujejo tudi psihološko obravnavo družine (14).

Absolutne kontraindikacije za dekanilacijo so zapora dihalne poti nad traheostomo, toaleta dihal, ki je možna le skozi TK, odvisnost od invazivne mehanske ventilacijske

podpore in nezadostna zaščita grla pred aspiracijo (15).

## **Obravnava otroka pred dekanilacijo**

Pri vseh otrocih je treba pred dekanilacijo oceniti prehodnost dihalne poti. Svetovana je fleksibilna nazolaringoskopija v budnem stanju, s katero ocenimo dihalno pot od nosu do glasilk in pridobimo pomembno informacijo o gibljivosti glasilk, pri čemer mora biti vsaj ena stran grla normalno gibljiva. Nato je treba opraviti tudi fleksibilno in/ali rigidno laringotraeoskopijo (ali bronhoskopijo) v splošni anesteziji, ki omogoča dodatno oceno dihalne poti nad in pod traheostomo ter v primeru ugotovljenih bolezenskih sprememb – najpogostejši sta suprastomalni granulom ali kolaps – omogoča hkratno kirurško odpravo ovire (1–3, 11). Ocena dihal v splošni anesteziji omogoča pregled dihalne poti pod nivojem glasilk in tako lahko izključi prisotnost subglotisne zožitve, zožitve nad in pod TK zaradi granulacij in prisotnost traheomalacije, česar pri otroku sicer ne moremo oceniti z endoskopijo v budnem stanju (1, 7, 13, 16, 17). Pregled v splošni anesteziji običajno pričnemo s fleksibilno nazolaringoskopijo ali bronhoskopijo pri spontanem dihanju, kar omogoči oceno stanja zgornjih dihal v razmerah, ko je otrok najbolj sproščen, in v spanju podobnem stanju. Tako lahko ocenimo tudi morebitno dinamično zaporo v dihalnih poteh, ki bi se lahko pojavila po dekanilaciji v spanju in povzročala obstruktivno apnejo v spanju (angl. *obstructive sleep apnea*, OSA) (15, 16). Pregled v spontanem dihanju omogoča oceno dihal tudi z zamašeno TK (zamašimo jo s prstom ali čepom), lahko pa TK začasno tudi odstranimo in mašimo traheostomsko odprtino (rahljo jo mašimo z zložencem ali prstom) ter hkrati endoskopsko ocenimo dihalno pot v razmerah, ki bodo v dihalih nastale po dekanilaciji (16, 18). Pri otrocih je vedno pomembno oceniti tudi povečanje žrelnice

in mandljev, saj je v primeru ugotovljene hipertrofije omenjenega tkiva in dokaza obstrukcije zgornjih dihal pred dekanilacijo indicirana kirurška odstranitev žrelnice in mandljev (2).

Rigidna laringotraeoskopija je dodatna preiskava, ki jo običajno uporabimo za boljšo oceno po ugotovljeni zožitvi v dihalni poti (16). Najpogosteje (pri do 70 % otrok s traheostomo) ugotovimo granulacijsko tkivo, ki se nahaja suprastomalno, v 20 % pa kolaps sprednje stene sapničnega hrustančnega obročka, kar moramo vedno kirurško oskrbeti pred dekanilacijo, saj lahko povzroča pomembno zožitev sapnika in onemogoča dekanilacijo (16). Surpastomalne granulacije odstranimo s klasično kirurško tehniko ali z uporabo laserja, mikrodebriderja ali radiofrekvence, medtem ko suprastomalni kolaps lahko zahteva zahtevnejši kirurški poseg. V literaturi so opisali uporabo hrustančnega rebrnega presadka za rekonstrukcijo sprednje stene sapnika, uporabo »mikroplošč« za stabilizacijo stene sapnika, resekcijo sapnika in sprednjo krioidno suspenzijo (16, 19–23).

Ko ustrezno prehodnost celotne dihalne poti potrdimo endoskopsko, lahko dekanilacijo načrtujemo dalje, ali pa, glede na ugotovljene bolezenske spremembe v dihalih, načrtujemo kirurški poseg za odpravo tiste spremembe, ki onemogoča dekanilacijo (1, 7, 13).

Med najpogostejšimi dodatnimi kirurškimi posegi, ki so bili v dosedanji literaturi opisani kot potrebni pred dekanilacijo, je bila odstranitev povečanih mandljev in žrelnice, sledijo supraglotoplastika zaradi laringomalacije, resekcija in rekonstrukcija sapnika in grla zaradi stenoze zgornjih dihal, mandibularna distrakcija, aritenoidektomija in ligacija izvodil ali odstranitev velikih žlez slinavk zaradi motenega požiranja slin (2, 6, 12, 13, 17, 24).

Najprimernejši čas za endoskopsko oceno prehodnosti dihal je tik pred predvideno dekanilacijo med zdravljenjem v bol-

nišnici, vendar je sprejemljivo tudi, če jo opravimo od štiri do šest tednov prej (6, 25).

V naslednjem koraku je treba oceniti, kako otrok diha z zamašeno TK, saj na ta način posnemamo stanje po dekanilaciji (13).

Pred mašenjem TK pri večini otrok sprva vstavimo TK manjše številke (ki pa še vedno omogoča primerno dihanje), saj s tem omogočimo več prostora med TK in stenami sapnika za prehod zraka, ko bomo TK zamašili. Pri otrocih, pri katerih predvidevamo, da bo dekanilacija možna v kratkem, se lahko odločimo, da z rastjo otroka in glede na starost ne bomo uporabljali večje TK, ampak zadržimo TK manjšega premera, tako da nato pred dekanilacijo ni treba vstavljati manjše TK (6). Pri majhnih otrocih, ki imajo že tako majhno TK, se zgodi, da TK še manjšega premera ni možno vstaviti, saj najmanjši notranji premer TK, ki ga tudi sicer izjemno redko uporabljamo zaradi pogostega mašenja, znaša 2,5 mm (2, 11). Čas uporabe zamašene TK ni točno definiran v smernicah, glede na individualni pristop k otroku in njegovo splošno stanje se razlikuje in tako lahko traja vse od 24 ur do 3 mesece (11, 13, 16). Pri otrocih, pri katerih je uspeh dekanilacije zaradi pridruženih boleznih manj verjeten ali je pričakovati zaplete po dekanilaciji, kot npr. pri otrocih z nevrološko okvaro, se pogosteje odločamo za daljša obdobja opazovanja otroka z zamašeno TK (8).

Pred popolnim mašenjem TK z neprepustnim čepom je ena od dodatnih možnosti tudi poskus uporabe govorne valvule ali valvule Pussy-Muir (PMV), ki omogoča vdih skozi TK in zaradi enosmerne zaklopke nato izdih skozi zgornja dihalna mimo TK (18). Zrak iz spodnjih dihal, ki je usmerjen skozi glasilki, omogoča nastanek glasu oz. fonacijo in posledično govor. Poleg te pomembne funkcije omogoča tudi nastanek subglotisnega tlaka, učinkovit kašelji, zaradi pretoka zraka skozi grlo, boljšo zaščitno funkcijo grla in tako manjšo možnost aspiracije ter boljšo časovno

usklajenost med dihanjem in požiranjem. PMV lahko uporabljamo od dopoljenega prvega meseca starosti dalje, če to dopušča splošno otrokovo zdravstveno stanje. PMV lahko enostavno nastavimo ali odstranimo in jo torej lahko uporabljamo po potrebi, npr. pri dihalni fizioterapiji, pri spodbujanju govora, pri rehabilitaciji hranjenja in požiranja (15, 26). Kontraindikacije za uporabo PMV so: motena zavest, nestabilno ogrožajoče zdravstveno stanje, zopora ali izrazita zožitev dihal nad traheostomo, ki onemogoča pretok zraka (npr. subglotisna ali glotisna stenoza), napihnjen mešiček na TK, ki onemogoča prehod zraka navzgor proti grlu ter zelo gosta in obilna sekrecija v dihalnih poteh. Odvisnost od invazivne ventilacije ni absolutna kontraindikacija za uporabo PMV, vendar mora biti v tem primeru uvajanje uporabe pod nadzorom izkušenega zdravstvenega osebja (15, 26).

Pri otrocih, starejših od dveh let, ki zadoščajo pogojem za varno dekanilacijo, lahko pričnemo mašiti TK že v domačem okolju čez dan, ko je otrok pod stalnim nadzorom staršev (po navadi v času, ko čakajo na zdravljenje v bolnišnici za predvideno dekanilacijo). V domačem okolju je odsvetovano nočno mašenje TK, tega opravimo vedno bolnišnično (1). Z mašenjem TK sprva poskusimo ambulantno, pri čemer staršem pokažemo uporabo čepa za mašenje in ocenimo, kako otrok mašenje prenaša, tako da otroka opazujemo ter hkrati merimo saturacijo kisika v krvi s pulznim oksimetrom. Če smo bili uspešni, svetujemo postopno daljšanje uporabe zamašene TK preko dneva (3, 11). Pri otrocih, mlajših od dveh let, je dihalna pot v primerjavi s premerom TK preozka za uspešno mašenje, saj onemogoča zadosten prehod zraka ob TK v sapniku, zato v teh primerih mašenje TK v domačem okolju odsvetujemo. Zaradi omenjenih posebnosti je pri teh otrocih dekanilacijo pogosto treba opraviti brez predhodnega mašenja TK (1, 2, 25).

PSG lahko opravimo pred dekanilacijo z zamašeno TK, vendar le v izbranih primerih. PSG omogoča objektivno in kvantitativno oceno fiziologije dihanja v spanju in vedno sledi endoskopiji dihal, s katero je najprej treba potrditi prehodnost dihalne poti (5, 17, 24). PSG omogoča oceno dinamične zapore dihal, ki je najizrazitejša, ko je znižan mišični tonus, kar predstavlja stanje med spanjem (2). Pri manjšem deležu otrok je smiselno opraviti tudi PSG z odmašeno TK, predvsem pri tistih, kjer se ocenjuje potreba po ventilacijski podpori oz. so prisotni drugi razlogi in pridružene bolezni, ki bi lahko vodili v moteno dihanje med spanjem (11). V nekaterih centrih je PSG sestavni del protokola za dekanilacijo otrok, glede na različno dostopnost omenjene preiskave (večmesečno čakanje na preiskavo ni sprejemljiv razlog, da se z dekanilacijo pri otroku čaka predolgo) in različne uporabe (z zamašeno TK pred dekanilacijo ali brez TK po dekanilaciji) pa mednarodne smernice PSG v protokol dekanilacije niso uvrstile, jo pa priporočajo pri izbranih primerih (11, 17). Dodatno je treba upoštevati, da normalen izvid PSG uspešnosti dekanilacije ne zagotavlja, hkrati pa TK pri nekaterih otrocih tudi lahko zajema tolikšen prostor v sapniku, da po mašenju lahko prispeva k obstrukciji dihanja, ki jo lahko zaznamo na PSG (11). Nekateri avtorji PSG z zamašeno TK odsvetujejo, ker so mnenja, da lahko TK vpliva na izvid in lahko oceni prekomerno obstrukcijo dihal v spanju, po drugi strani pa lahko vstavljena TK omogoča stabilnost dihalne poti in zakrije prisotnost traheomalacije, ki bi po dekanilaciji lahko povzročala dihalne težave (2, 17).

Mednarodne smernice za dekanilacijo opisujejo, da sta najpogostejši indikaciji za PSG z zamašeno TK pred dekanilacijo sum na dinamično obstrukcijo v dihalni poti in pridružene bolezni otroka (11).

Za PSG z zamašeno TK se najpogosteje odločamo v primerih, kjer obstaja takšno stanje dihal, ki bi lahko onemogočilo uspe-

šno dekanilacijo ali po dekanilaciji ogrožalo otroka. Taka stanja so potreba po ventilacijski podpori v spanju, obstrukcija zgornjih dihal z OSA, kraniofacialne nepravilnosti ter nevrološke bolezni, ki lahko vodijo v centralne apneje ali obstrukcijo zaradi hipotonije sten žrela z dinamično zaporo zgornjih dihal v spanju (13). Robinson in sodelavci so priporočali, da se glede na PSG z zamašeno TK dekanilacija opravi v primeru normalnega izvida ter blage ali zmerne OSA, pri čemer je v primeru zmerne OSA svetovana ponovna PSG po opravljeni dekanilaciji. V primeru hude OSA je dekanilacija odsvetovana in je v prvi vrsti treba odpraviti razlog za nastalo obstrukcijo dihanja v spanju (5). Lee in sodelavci so ugotovili, da sta pri PSG z zaprto TK najpomembnejša dejavnika, povezana z uspehom dekanilacije, indeks apneja-hipopneja (AHI) in desaturacija kisika v krvi (14).

Gurbani in sodelavci opravijo PSG z zamašeno TK pri 25 % otrok pred dekanilacijo. Preiskavo svetujejo pri otrocih z zapletenimi boleznimi dihal, saj so v svoji raziskavi dokazali, da ima kombinacija endoskopije in PSG boljše občutljivost za predvidevanje uspešne dekanilacije kot vsaka od omenjenih preiskav posamezno. Tako so definirali, da sta dejavnika, ki kažeta na večjo uspešnost dekanilacije, AHI pod 10 na uro in odsotnost hipoventilacij na PSG (ocenjeno z več kot 50 mmHg CO<sub>2</sub> ob koncu izdiha (angl. *end-tidal carbon dioxide*, ETCO<sub>2</sub>) več kot 25 % totalnega časa spanja) (24).

Cristea in sodelavci PSG svetujejo kot del protokola dekanilacije, vendar jo za razliko od predhodno omenjenih avtorjev opravijo brez TK in po endoskopiji dihal. Po omenjenem protokolu TK odstranijo bolnišnično in mašijo traheostomo nekaj ur v času, ko je otrok buden, nato pa v spanju opravijo PSG. Če v spanju ugotavljajo AHI več kot 10, daljše desaturacije kisika v krvi ali hipoventilacijo, že med preiskavo ponovno vstavijo TK, če pa so rezultati preiskave

zadovoljivi, je otrok že naslednji dan odpuščen v domačo oskrbo brez TK. V omenjeni raziskavi so poročali, da so najpomembnejši dejavniki, ki kažejo na uspešnost dekanilacije AHI, delež časa, ko je saturacija kisika v krvi pod 90 %, najnižja saturacija kisika v krvi in znaki hipoventilacije (zvišan  $\text{ETCO}_2$  v krvi) (17).

## PROTOKOL DEKANILACIJE

Pri otrocih je za uspešno dekanilacijo ključnega pomena stopenjski pristop in to, da jo opravimo bolnišnično, po čemer nato otroka opazujemo in ocenimo uspešnost dekanilacije (11). V objavljeni strokovni literaturi se trajanje zdravljenja v bolnišnici in opazovanja otroka po opravljeni dekanilaciji razlikuje in je opisano od enega dneva do osem dni, najpogosteje pa od dva do tri dni (3, 6, 11, 15, 25, 27). Čas opazovanja otroka je po dekanilaciji odvisen predvsem od starosti otroka in njegovih pridruženih boleznih, saj je pri mlajših in otrocih s pridruženimi boleznimi pogosteje pričakovati neuspešno dekanilacijo ter je zato čas opazovanja nekoliko daljši (15).

Dekanalacija sledi uspešnemu mašenju TK čez dan in čez noč v spanju, vendar je v protokolih razlika v tem, da nekateri mašenje TK in dekanilacijo opravijo v enotah za intenzivno zdravljenje otrok, medtem ko drugi to opravijo na navadnem oddelku (6, 13, 18). Otroka je na enoti intenzivnega zdravljenja smiselno sprejeti v bolnišnico, če pričakujemo zaplete po dekanilaciji (kot npr. pri otrocih s pridruženimi boleznimi ali mlajših od dveh let), se pa na splošno v vseh primerih priporoča beleženje vitalnih znakov po mašenju in po dekanilaciji (frekvenca dihanja, frekvenca srca in saturacija kisika v krvi) (15, 25). Po odstranitvi TK je traheostomsko odprtino priporočeno zamašiti z zložencem ali tamponom in pokriti z obližem ter nato neposredno po dekanilaciji otroka opazovati vsaj 20 min (1, 6, 16).

Stopenjska dekanilacija v bolnišničnem okolju omogoča ponovno vstavev TK

kadarkoli in na katerikoli stopnji in je zato zelo varna (1, 11).

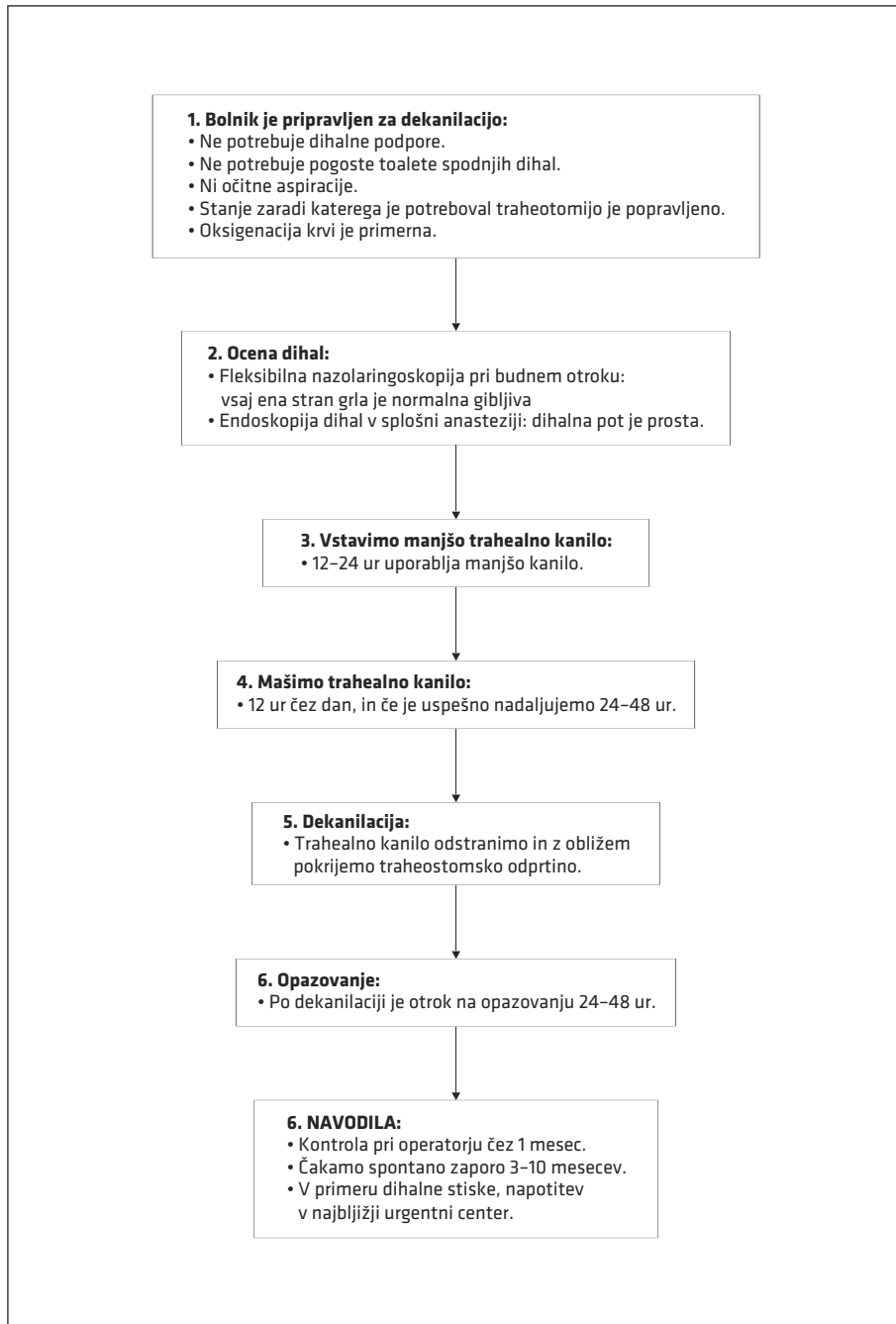
Glede na pregled do sedaj objavljene strokovne literature smo na Kliniki za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo UKC LJ pripravili protokol za varno, stopenjsko, bolnišnično dekanilacijo pri otrocih (slika 1).

## VZROKI ZA NEUSPEŠNO DEKANILACIJO

Dekanalacija je glede na rezultate iz objavljene strokovne literature neuspešna pri 8–22,3 % otrok (5, 6, 11, 16–18, 27–29). Neuspešnost dekanilacije se običajno pokaže že ob mašenju TK ali v 12–24 urah po odstranitvi TK, kar pomeni, da neuspešnost najpogosteje ugotovimo že med bolnišničnim zdravljenjem (6, 18, 25).

Najpogostejši razlogi za neuspešno dekanilacijo so nižja starost otroka ob dekanilaciji, motena gibljivost glasilk, zožitev na nivoju glotisa in subglotisa, laringomalacija, traheomalacija, pljučne bolezni, motena zavest in orofaringealna motnja požiranja, potreba po toaleti spodnjih dihal, zožitev dihal na več nivojih in pridružene bolezni, kot je npr. nevrološka okvara (2, 11, 25, 27). Nastanek OSA po dekanilaciji je med pogostejšimi razlogi za neuspešno dekanilacijo in je najpogosteje posledica povečanja mandljev in žrelnice ali laringomalacije (10, 25).

Pri nevrološki okvari je eden od pogostejših vzrokov, ki onemogoča dekanilacijo, moteno požiranje ali nezadostna kontrola slin, ki se nato nabira v ustni votlini in žrelu, kar je najpogosteje posledica motenega požiranja in okvare zaščitne funkcije grla. Zaradi omenjenega pride do nabiranja slin nad grlom in prehajanja le-te v spodnja dihalna, kar se klinično kaže s potrebo po pogostih aspiracijah skozi TK in aspiracijskimi pljučnicami. Pri teh otrocih bo že samo mašenje TK neuspešno, dekanilacija pa bi jih lahko življenjsko ogrožala zaradi kronične aspiracije (8).



**Slika 1.** Protokol dekanilacije pri otrocih. Za daljši čas poskusnega mašenja trahealne kanile (TK) v domačem okolju se lahko odločimo pri otrocih, ki potrebujejo rehabilitacijo požiranja ali so prisotni drugi vzroki, zaradi katerih moramo stanje ocenjevati dlje časa. Kadar se odločimo za mašenje TK v domačem okolju, je le-to indicirano samo, ko je otrok buden. V času, ko spi, mora biti TK odmašena. Za poli(somno)grafijo (PSG) z zamašeno TK pa se odločamo v posebnih primerih (npr. pridružene bolezni, ki bi lahko povzročale centralne ali obstruktivne apneje v spanju (angl. *obstructive sleep apnea*, OSA).



Mehanska ventilacija na domu in trajanje mehanske ventilacije se niso pokazali kot pomembni dejavniki za uspešnost dekanilacije, medtem ko so si poročila o vplivu nedonošenosti na uspešnost dekanilacije nasprotujoča (10, 18, 25).

Dekaniacija je pri otrocih, ki so bili traheotomirani zaradi poškodbe, uspešnejša in hitrejša od tistih s prirojenimi ali kroničnimi boleznimi dihal (9, 18).

Z upoštevanjem protokola za varno dekanilacijo je, glede na strokovno literaturo, le-ta v prvem poskusu uspešna pri 55–75 % bolnikov, medtem ko je splošna uspešnost dekanilacije pri otrocih ob upoštevanju protokola več kot 80 % (10, 18, 25).

## ZAKLJUČKI

Pri otrocih je najpogostejša indikacija za traheotomijo kronična dihalna odpoved in potreba po mehanski ventilacijski podpori. Ko ocenimo, da je stanje, ki je zahtevalo prisotnost traheostome, popravljeno, postane otrok kandidat za odstranitev TK oz. dekanilacijo. Pri otrocih se dekanilacijo po predhodni pripravi otroka vedno opravi bolnišnično in gre za večstopenjski proces, ki omogoča pravilno in varno odstranitev TK. V prispevku smo, da bi zagotovili varno dekanilacijo otrok s traheostomo, predstavili predlog protokola za dekanilacijo otrok, obravnavanih v UKC LJ. Mnenja smo, da bo predstavljeni protokol omogočil varnejšo in uspešnejšo dekanilacijo otrok.

---

## LITERATURA

1. Mitchell RB, Hussey HM, Setzen G, et al. Clinical consensus statement: Tracheostomy care. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013; 148 (1): 6–20.
2. Watters KF. Tracheostomy in Infants and Children. *Respir Care.* 2017; 62 (6): 799–825.
3. Verma R, Mocanu C, Shi J, et al. Decannulation following tracheostomy in children: A systematic review of decannulation protocols. *Pediatr Pulmonol.* 2021; 56 (8): 2426–43.
4. Lee JH, Smith PB, Quek MB, et al. Risk factors and in-hospital outcomes following tracheostomy in infants. *J Pediatr.* 2016; 173: 39–44.e1.
5. Robison JG, Thottam PJ, Greenberg LL, et al. Role of polysomnography in the development of an algorithm for planning tracheostomy decannulation. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015; 152 (1): 180–4.
6. Prickett KK, Sobol SE. Inpatient observation for elective decannulation of pediatric patients with tracheostomy. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery.* 2015; 141 (2): 120–5.
7. Richter A, Chen DW, Ongkasuwan J. Surveillance direct laryngoscopy and bronchoscopy in children with tracheostomies. *Laryngoscope.* 2015; 125 (10): 2393–7.
8. Pozzi M, Galbiati S, Locatelli F, et al. Performance of a tracheostomy removal protocol for pediatric patients in rehabilitation after acquired brain injury: factors associated with timing and possibility of decannulation. *Pediatric Pulmonology.* 2017; 52 (11): 1509–17.
9. Funamura JL, Durbin-Johnson B, Tollefson TT, et al. Pediatric tracheotomy: Indications and decannulation outcomes. *Laryngoscope.* 2014; 124 (8): 1952–8.
10. Bandyopadhyay A, Cristea AI, Davis SD, et al. Retrospective analysis of factors leading to pediatric tracheostomy decannulation failure. A single-institution experience. *Ann Am Thorac Soc.* 2017; 14 (1): 70–5.
11. Kennedy A, Hart CK, de Alarcon A, et al. International Pediatric Otolaryngology Group (IPOG) management recommendations: Pediatric tracheostomy decannulation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2021; 141: 110565.

12. Cristea AI, Baker CD. Ventilator weaning and tracheostomy decannulation in children: More than one way. *Pediatr Pulmonol.* 2016; 51 (8): 773–4.
13. Knollman PD, Barody FM. Pediatric tracheotomy decannulation: A protocol for success. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015; 23 (6): 485–90.
14. Lee J, Soma MA, Teng AY, et al. The role of polysomnography in tracheostomy decannulation of the paediatric patient. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016; 83: 132–6.
15. Avelino MA, Zaiden TC, Gomes RO. Surgical treatment and adjuvant therapies of recurrent respiratory papillomatosis. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79 (5): 636–42.
16. Wirtz N, Tibesar RJ, Lander T, et al. A Pediatric Decannulation protocol: Outcomes of a 10-year experience. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016; 154 (4): 731–4.
17. Cristea AI, Jalou HE, Givan DC, et al. Use of polysomnography to assess safe decannulation in children. *Pediatr Pulmonol.* 2016; 51 (8): 796–802.
18. Canning J, Mills N, Mahadevan M. Pediatric tracheostomy decannulation: When can decannulation be performed safely outside of the intensive care setting? A 10 year review from a single tertiary otolaryngology service. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020; 133: 109986.
19. Doody J, Alkhateeb A, Balakrishnan K, et al. International Pediatric Otolaryngology Group (IPOG) consensus recommendations: Management of suprastomal collapse in the pediatric population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020; 139: 110427.
20. Onder SS, Ishii A, Sandu K. Surgical options in suprastomal collapse-induced severe airway obstruction. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020; 277 (12): 3415–21.
21. Antón-Pacheco JL, Villafruela M, López M, et al. Surgical management of severe suprastomal cricotracheal collapse complicating pediatric tracheostomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008; 72 (2): 179–83.
22. Bowe SN, Colaiani CA, Hartnick CJ. Management of severe suprastomal collapse with bioabsorbable microplates. *Laryngoscope.* 2017; 127 (12): 2823–6.
23. Mandell DL, Yellon RF. Endoscopic KTP laser excision of severe tracheotomy-Associated suprastomal collapse. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2004; 68 (11): 1423–8.
24. Gurbani N, Promyothin U, Rutter M, et al. Using Polysomnography and airway evaluation to predict successful decannulation in children. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015; 153 (4): 649–55.
25. Beaton F, Baird T-A, Clement WA, et al. Tracheostomy decannulation at the Royal Hospital for Sick Children in Glasgow: Predictors of success and failure. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2016; 90: 204–9.
26. Zabih W, Holler T, Syed F, et al. The use of speaking valves in children with tracheostomy tubes. *Respir Care.* 2017; 62 (12): 1594–601.
27. Schweiger C, Manica D, Lubianca Neto JF, et al. Determinants of successful tracheostomy decannulation in children: A multicentric cohort study. *J Laryngol Otol.* 2020; 134 (1): 63–7.
28. Avelino MAG, Maunsell R, Valera FCP, et al. First clinical consensus and national recommendations on tracheostomized children of the Brazilian Academy of Pediatric Otorhinolaryngology (ABOPe) and Brazilian Society of Pediatrics (SBP). *Braz J Otorhinolaryngol.* 2017; 83 (5): 498–506.
29. Seligman KL, Liming BJ, Smith RJH. Pediatric tracheostomy decannulation: 11-year experience. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019; 161 (3): 499–506.
30. Salley J, Kou YF, Shah GB, et al. Survival analysis and decannulation outcomes of infants with tracheotomies. *Laryngoscope.* 2020; 130 (10): 2319–24.