

Laporan Kasus: Ventilator Non-Invasif sebagai Salah Satu Alternatif dalam Memperbaiki Gerakan Diafragma, Arus Puncak Ekspirasi dan CO₂ Akhir Ekspirasi Pasien Tuna Laring

Siti Chandra Widjanantie,* Ferius Soewito**

**Departemen Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan, Jakarta*
*** Flexfree Musculoskeletal Rehabilitation Clinic, Jakarta*

Abstrak

Pasien tuna laring dapat memiliki masalah pada komplians paru karena beban pada diafragma yang meningkat, Hal tersebut dapat mengakibatkan CO₂ end-tidal yang meningkat. Pemberian Non-invasive ventilator (NIV) diperkirakan dapat meningkatkan komplians paru, dan pada akhirnya memperbaiki CO₂ end-tidal. Serial kasus ini dibuat untuk melaporkan efek NIV pada beberapa parameter fungsi paru. Dilaporkan tiga kasus dengan tuna laring. Masing-masing dicatat riwayatnya dan keluhan saat itu. Selain itu diukur gerakan diafragma pada saat inspirasi dan ekspirasi dengan memakai ultrasonografi, arus puncak ekspirasi dan CO₂ end tidal. Pengukuran dilakukan sebelum dan setelah diberikan NIV. Seluruh pasien menunjukkan adanya perbaikan pada gerakan diafragma dan CO₂ end tidal. Satu pasien menunjukkan penurunan arus puncak ekspirasi. Secara klinis NIV dapat memberikan hasil yang baik pada komplians diafragma dan CO₂ end-tidal. Efek NIV pada arus puncak ekspirasi tidak terlihat konsisten. Perlu penelitian lebih lanjut untuk menentukan apakah NIV dapat memberikan efek positif secara signifikan pada pasien tuna laring.

Kata Kunci: *Non-Invasive Ventilator, Tuna Laring, Komplians Paru, Ultrasonografi, Arus Puncak Ekspirasi, CO₂ end-tidal*

Case Report: Non Invasif Ventilator as an Alternative in Improving Diaphragma Movement, Peak Flow Expiration and End Tidal Carbon dioxide of Laryngectomees

Siti Chandra Widjanantie,* Ferius Soewito**

*Physical Medicine and Rehabilitation Department, Persahabatan General Hospital, Faculty of Medicine, University of Indonesia
**Flexfree Musculoskeletal Rehabilitation Clinic, Indonesia

Abstract

Laryngectomee may have problems on their lung compliance as a result of the diaphragm's increasing resistance. These can cause an increase on CO2 end-tidal. Non-invasive ventilator (NIV) is theorized to improve lung compliance with the end result on CO2 end-tidal correction. This case series was made to report the effect of NIV on several lung function parameters. Three cases of laryngectomees were reported. Each history, present complain was noted. Diaphragm movement at inspiration and expiration were measured using ultrasonography. Peak huff flow and CO2 end tidal were also measure before and after NIV. All patients showed improvement on diaphragm movement and CO2 end tidal. One patient showed a decrease on his peak huff flow measurement. Clinically NIV showed a good result on diaphragm compliance and CO2 end-tidal. Effect of NIV on peak huff flow was not consistent in this case series. A clinical trial with sufficient numbers of patients and a proper method is needed to give evidence whether NIV can provide significant positive effect for laryngectomees.

Keywords: Non-Invasive Ventilator, Laryngectomee, Lung Compliance, Ultrasonography, Peak Huff Flow, CO2 end-tidal

Pendahuluan

Laringektomi total merupakan prosedur yang diperlukan dalam tatalaksana kanker laring dan hipofaring tingkat lanjut, karena dilakukan untuk menyelamatkan hidup pasien. Prosedur tersebut akan menimbulkan konsekuensi dan menghasilkan perubahan proses respirasi serta kehilangan suara. Laring lebih dari sekedar alat produksi suara karena memiliki fungsi penting dalam penciuman dan pernafasan. Pengangkatan laring akan membutuhkan rehabilitasi ketiga sistem yang bergantung pada aliran udara pernapasan, yaitu: rehabilitasi suara, rehabilitasi paru dan rehabilitasi penciuman.¹

Pola bernapas yang baik membutuhkan komplians dari paru. Komplians paru yang baik dibutuhkan oleh pasien tuna laring untuk berbagai aktivitas seperti pembersihan lendir. Pasien tuna laring dapat mengalami masalah pada komplians dinding dada yang disebabkan rekoil pada dinding dada yang berkurang dan kerja napas yang meningkat.² Oleh karena itu, latihan pengembangan rongga dada, latihan penguatan dan ketahanan otot

diafragma, latihan otot-otot ekspirasi dan batuk serta penggunaan alat pelembab saluran udara sangat bermanfaat bagi pasien.¹

Latihan-latihan untuk meningkatkan kapasitas respirasi masih bersifat subjektif. Intensitas latihan menjadi tidak konsisten karena sangat bergantung pada subjektivitas pasien. Selain itu latihan pengembangan rongga dada bekerja tidak langsung secara eksternal (melalui otot-otot pernapasan) pada pleura dan rekoil paru sehingga efeknya diperkirakan tidak maksimal dan memiliki efek samping kelelahan otot-otot pernapasan. Ventilator non invasif (*Non-invasive ventilator/NIV*) telah banyak digunakan untuk pasien dengan masalah paru akut, kronis maupun pasien stabil dengan hiperkapnia. NIV bekerja dengan cara membantu dan mengistirahatkan otot pernapasan yang lelah. NIV juga dilaporkan dapat memperbaiki komplians dinding dada, kapasitas vital, dan ventilasi volunteer maksimal.³

Pasien tuna laring yang memiliki masalah pada komplians dada, rekoil dan kerja napas yang meningkat, diperkirakan akan mengalami dampak positif dari pemberian NIV. Berikut ini adalah tiga kasus tuna laring yang

diberikan NIV. Parameter yang diukur adalah gerakan diafragma, peak huff flow atau arus puncak ekspirasi (APE), dan kadar end-tidal carbondioxide.

Ilustrasi Kasus

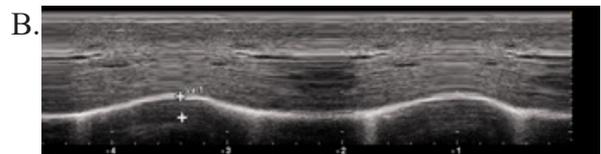
Tiga pasien tuna laring datang ke poliklinik rehabilitasi paru Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan. Pasien-pasien tersebut merupakan anggota kelompok latihan tuna laring yang datang sebagai kunjungan rutin. Pada setiap pasien dilakukan pemeriksaan berupa anamnesis mengenai riwayat sebelum operasi serta keluhan dan kondisi setelah operasi.

Pemeriksaan fisis yang dilakukan merupakan pemeriksaan fisis rutin, kadar CO₂ end tidal, arus puncak ekspirasi (APE), dan gerakan diafragma sebelum dan setelah dilakukan NIV. Pemeriksaan kadar CO₂ end tidal dilakukan menggunakan alat Capnograph, diperiksa dari stoma laringektomi pasien (dapat dilihat di gambar 1). APE diperiksa menggunakan peak flow meter dan diperiksa dari stoma (seperti pemeriksaan CO₂ end tidal) pada saat pasien diinstruksikan untuk membuang napas dengan kuat.



Gambar 1. Pemeriksaan CO₂ dari Stoma Laringektomi Pasien Menggunakan Capnograph

Gerakan diafragma diukur dengan memakai USG mode M. Probe berfrekuensi rendah diposisikan pada anterolateral subkostal kanan melalui jendela hepar di antara garis midklavikular kanan dan anterior aksilaris kanan. Gelombang ultrasonografi harus mencapai bagian posterior diafragma. Ekskursi diafragma dan kecepatan diafragma mencapai puncak diukur pada saat inspirasi dan ekspirasi (gambar 2).⁴



Gambar 2. Gambaran Ekskursi dan Kecepatan Diafragma Mencapai Puncak yang Diukur denan USG

Kasus ke-1

Pasien seorang laki-laki, usia 69 tahun, datang sebagai kunjungan rutin kelompok latihan tuna laring. Sekitar setahun yang lalu pasien datang ke spesialis THT dengan keluhan suara mengecil disertai dengan serak yang sudah dialami selama sekitar 2,5 bulan. Pasien juga mengeluh sesak nafas saat beraktivitas. Adanya sesak nafas saat berbaring disangkal oleh pasien. Keluhan berat badan turun drastis juga disangkal oleh pasien Pada tahun 2019 sekitar bulan April, dilakukan tindakan operasi laringektomi total terhadap pasien. Setelah operasi, berat badan pasien dirasakan menurun namun tidak drastis karena pasien merasakan kurang nafsu makan. Keluhan setelah operasi seperti batuk pilek dirasakan oleh pasien namun dengan frekuensi yang jarang disertai dengan mudah lelah, tidak ditemukan keluhan sesak nafas. Sebelum operasi, pasien merupakan perokok aktif sejak pasien masih berusia muda. Sehari pasien biasanya menghabiskan sekitar satu hingga dua bungkus rokok, kemudian berhenti di tahun 2010.

Pada pemeriksaan, tanda vital dalam batas normal. Sebelum dilakukan NIV, kadar CO₂ ekspirasi 75mmHg, APE 350 L/menit, ekskursi diafragma 26 mm dengan kecepatan 175,9 cm/detik. Setelah dilakukan NIV, pemeriksaan langsung dilakukan, kadar CO₂ ekspirasi menjadi 50 mmHg, APE menjadi 300 L/menit, ekskursi diafragma bertambah menjadi 43 mm dengan kecepatan 855,9 cm/detik.

Kasus ke-2

Pasien kedua juga datang sebagai jadwal kunjungan rutin tuna laring. Pasien ada-

lah laki-laki berusia 66 tahun. Sebelum operasi, pasien mengeluh serak yang berlangsung kurang lebih selama 5 tahun disertai dengan ludah berdarah. Terkadang pasien merasakan batuk dengan frekuensi yang jarang dan mudah lelah namun menurut pasien hal itu tidak terlalu mengganggu. Pasien pernah berobat ke salah satu dokter spesialis namun keluhan serak tidak membaik. Oleh karena itu pasien berobat kembali ke RSUD dan akhirnya dirujuk ke RSUP Persahabatan. Selain itu terkadang pasien mengeluhkan batuk. Adanya penurunan berat badan yang dratis diakui oleh pasien namun pasien tidak dapat mengingat berapa banyak berat badan yang turun. Pada tahun 2017, dilakukan tindakan laringektomi total pada pasien. Setelah operasi adanya keluhan batuk dan lebih sensitif terhadap suhu dingin diakui oleh pasien. Keluhan itu dirasakan membaik dan berangsur-angsur menghilang setelah mendapatkan pengobatan selama 3 bulan, namun pasien tidak dapat mengingat obat apa saja yang diberikan. Pasien merupakan perokok aktif sejak pasien masih duduk di bangku SMP. Sehari pasien biasanya menghabiskan sekitar 1 bungkus rokok.

Pada pemeriksaan fisis, tanda vital dalam batas normal. Sebelum dilakukan NIV, kadar CO₂ ekspirasi nya adalah 50 mmHg, APE 360 L/menit, ekskursi diafragma 20 mm dengan kecepatan 197 cm/detik. Segera setelah dilakukan NIV, kadar CO₂ ekspirasinya didapatkan turun menjadi 30 mmHg, APE meningkat menjadi 380 L/menit, ekskursi diafragma bertambah menjadi 29 mm dengan kecepatan 574,1 cm/detik.

Kasus ke-3

Pasien berusia 56 tahun, datang sebagai kunjungan rutin klub tuna laring. Sebelum operasi, pasien merasakan suaranya serak sejak kurang lebih selama 5 tahun. Pasien menduga awalnya penyebab suaranya serak ini karena radang tenggorokan sehingga pasien rutin meminum minuman larutan penyegar dan dirasakan membaik. Pasien juga terkadang merasakan batuk disertai sesak nafas saat beraktivitas. Sesak nafas saat berbaring disangkal oleh pasien. Karena keluhan ini pasien memeriksakan diri ke dokter dan dilakukan foto thorax. Hasil foto thorax dinyatakan dalam batas normal oleh dokter. Setelah itu dilakukan tindakan endoskopi laring terhadap pasien. Dari pemeriksaan tersebut, didapatkan adanya karsinoma laring stadium IV dan disarankan untuk dilakukan operasi. Adanya penurunan berat badan dratis disangkal oleh

pasien.

Pada tahun 2018 tepatnya tanggal 18 Mei, dilakukan tindakan operasi laringektomi total terhadap pasien. Setelah operasi, berat badan pasien menurun sebanyak sekitar 10 kilogram karena kurang nafsu makan. Keluhan setelah operasi seperti sesak atau mudah lelah disangkal oleh pasien. Pasien merupakan perokok aktif sejak pasien masih kecil. Sehari pasien biasanya menghabiskan sekitar dua hingga 3 bungkus rokok.

Pada pemeriksaan fisis, tanda vital dalam batas normal. Sebelum dilakukan NIV, kadar CO₂ ekspirasinya adalah 70 mmHg, APE 300 L/menit, ekskursi diafragma 14 mm dengan kecepatan 283 cm/detik. Setelah dilakukan NIV, kadar CO₂ ekspirasi menjadi 20 mmHg, APE meningkat menjadi 370 L/menit, ekskursi diafragma bertambah menjadi 17 mm dengan kecepatan 347,2 cm/detik.

Diskusi

Pasien-pasien pada laporan kasus ini datang karena kunjungan rutin, bukan karena ada keluhan. Walaupun demikian, pada pemeriksaan ditemukan kadar CO₂ pernapasan yang tinggi, yaitu di atas 45 mmHg. Hal tersebut menunjukkan pada pasien tuna laring bisa ditemukan adanya hiperkapnia yang tidak memperlihatkan gejala. Satu dari pasien kami melaporkan gejala mudah lelah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh hiperkapnia yang tersembunyi maupun peningkatan kerja diafragma dan otot-otot napas lainnya.

NIV telah banyak dilakukan pada kasus dengan kondisi respirasi yang sama dengan tuna laring, bahkan pada kondisi yang lebih berat. Penelitian retrospektif yang dilakukan oleh Durao⁵ menunjukkan bahwa pemberian jangka panjang NIV dapat memperbaiki hiperkapnia secara signifikan pada pasien dengan penyakit paru obstruktif kronis (PPOK). NIV juga dilaporkan mengurangi kebutuhan intubasi pada pasien dengan gagal napas hiperkapnik.⁶ NIV dapat memperbaiki hiperkapnia melalui berbagai mekanismenya, salah satunya dengan meningkatkan laju ventilasi.⁷ Pada laporan kasus ini tidak dibandingkan laju respirasi, namun dapat dilihat adanya peningkatan kecepatan dari relaksasi ke puncak kontraksi diafragma, yang diukur memakai USG.

APE pada ketiga pasien yang dilaporkan mengalami peningkatan kecuali pada pasien kedua. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh teknik pengukuran APE yang kurang tepat dari sisi pasien maupun pemeriksa. Pem-

berian NIV mengurangi tenaga bernapas yang diperlukan oleh otot diafragma dan otot-otot respirasi pada rongga thoraks, sehingga nampak perbaikan dari nilai APE yang dinilai dengan metode huffing. APE memberikan gambaran mengenai laju arus pernapasan yang identik dengan fungsi ekspirasi yang mayoritas terjadi secara pasif akibat recoil pasca gerak pernapasan inspirasi serta hasil dari gerak otot-otot ekspirasi.⁸ Adanya koneksitas langsung dari saluran pernapasan bawah ke stoma, mengakibatkan perbedaan tekanan di dalam rongga dada dan udara luar cepat menjadi seimbang, sehingga memerlukan tenaga insufflasi atau tenaga mengembangkan dada lebih besar dibandingkan saat proses inspirasi yang akan memicu kelelahan otot pernapasan, berdampak pada penurunan nilai APE akibat kelelahan otot tersebut, terganggunya pertukaran gas pada sistem pernapasan sehingga terjadi peningkatan penumpukan karbon-dioksida dalam tubuh (hiperkapnia).^{8,9}

NIV juga diketahui dapat meningkatkan komplians diafragma.³ Hal tersebut terlihat dari peningkatan jarak ekskursi diafragma. Peningkatan komplians juga dapat menjelaskan terjadinya penurunan CO₂ dari pengukuran *end tidal capnograph*.

Kesimpulan

Pada laporan kasus ini, terlihat bahwa NIV dapat memperbaiki komplians diafragma pasien tuna laring. Efek NIV pada APE kurang konsisten, sementara efek pada pernapasan end-tidal konsisten secara klinis menurunkan kadar CO₂. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk melihat efek NIV terhadap fungsi respirasi pasien tuna laring.

Daftar Pustaka

1. Hakeem AH, Garg A. Rehabilitation after total laryngectomy-an overview. *Otorhinolaryngology Clinics: An International Journal*. September-December 2010;2(3):223-9.
2. Bohnenkamp TA. The effects of a total laryngectomy on speech breathing. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2008;16:200-4.
3. Elliot MW. Noninvasive Ventilation: Mechanisms of Action. Dalam: Bach JR. *Noninvasive Mechanical Ventilation*. Philadelphia: Hanley&Belfus Inc; 2002. Hal 73-82.
4. Sarwal A, Walker FO, Cartwright MS. Neuromuscular ultrasound for evaluation of the diaphragm. *Muscle Nerve*. 2013;47(3):319-29.
5. V Durão, M Grafino, P Pamplona. Chronic respiratory failure in patients with chronic obstructive pulmonary disease under home noninvasive ventilation: Real-life study. *Pulmonology*. Sep-Oct 2018;24(5):280-8
6. Contou D, Fragnoli C, Cordoba-izquierdo A, Boissier F. Noninvasive Ventilation for Acute Hypercapnic Respiratory Failure: Intubation Rate in an Experienced Unit. *Respiratory care*. June 2013;58(12):2045-52
7. MacIntyre NR. Physiologic Effects of Noninvasive Ventilation. *Respiratory Care*. June 2019;64(6):617-28
8. Devadiga D, Valghese AL, Bhat J, Baliga P, Pahwa J. Peak Flow Measure: An Index of Respiratory Function? *International Journal of Health Sciences & Research*. 2015;5(2):240-4
9. Walden M. The Diaphragm – More than an inspired design. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 21 2017;342-9

