



Case Report

Peran Fisioterapi pada Myastenia Gravis Paska *Thymectomy*

I Gede Egy Saputra Jaya¹, Kartika Anastasia Kosasih¹,
Anak Agung Ayu Srikandhyawati Karang²

¹Departemen Kedokteran Umum, Bali International Medical Centre Hospital Nusa Dua Bali, Indonesia

²Departemen Rehabilitasi Medik, Bali International Medical Centre Hospital Bali, Indonesia

Abstrak

pISSN: 2301-4369 eISSN: 2685-7898
<https://doi.org/10.36408/mhjcm.v9i3.599>

Diajukan: 17 Mei 2022

Diterima: 07 Juli 2022

Afiliasi Penulis:

Departemen Kedokteran Umum,
Bali International Medical Centre Hospital
Nusa Dua Bali, Indonesia

Korespondensi Penulis:

Kartika Anastasia Kosasih
Kawasan ITDC Blok D, Nusa Dua Bali 80363,
Indonesia

E-mail:

kartika.anastasia@hotmail.com

Latar belakang : Myastenia gravis (MG) merupakan penyakit autoimun yang disebabkan akibat timbulnya *antibody* terhadap reseptor asetilkolin esterase (AChR) pada *neuromuscular junction* yang menimbulkan kelemahan otot okular, bulbar, respirasi, aksial dan ekstremitas. Berdasarkan rekomendasi, rehabilitasi memiliki peran penting dalam pencegahan dari komplikasi MG seperti kontraktur dan kegagalan pernapasan. Namun, pada MG akan terjadi kelemahan otot dengan latihan fisis dan penggunaan otot secara repetitive yang menyebabkan dokter menjadi ragu untuk merekomendasikan rehabilitasi medik pada pasien MG. Tujuan dari laporan kasus ini adalah untuk mengetahui peran rehabilitasi medik pada pasien MG.

Presentasi Kasus : Pasien laki-laki 20 tahun dengan MG paska operasi *video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) thymectomy*. Operasi berjalan lancar dan program rehabilitasi dilakukan pada hari kedua perawatan dengan supervisi dokter rehabilitasi medik dengan program: latihan pernapasan, latihan peregangan anggota gerak, dan relaksasi selama 30 menit pagi hari. Pada hari ke-3 pasien mengalami perburukan klinis sehingga terpasang ventilator mekanik. Pada hari berikutnya kondisi pasien membaik dan program rehabilitasi dilanjutkan setelah kesadaran pasien membaik sebanyak 2x dalam sehari dengan durasi 30–60 menit. Kondisi pasien berangsur membaik dan pada hari ke-10 pasien dipulangkan dengan bantuan oksigenasi ResMed.

Pembahasan : Pada pasien dengan MG generalisata dan gangguan sistem respirasi, pelatihan otot respirasi terbukti efektif untuk menangani kelemahan otot akibat *fatigue* atau kegagalan pernapasan. Manfaat dari latihan pernapasan tidak hanya berupa peningkatan kekuatan otot respirasi, ketahanan pernapasan dan performa fisis, namun juga penurunan dari beberapa komplikasi MG dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Pada pasien MG paska operasi, latihan dapat dengan aman dilakukan segera setelah terekstubasi dengan supervisi dokter rehabilitasi medik.

Simpulan : Fisioterapi bermanfaat pada pasien MG paska *thymectomy*. Program rehabilitasi medik sebaiknya dirancang sesuai dengan kondisi pasien MG dan dilakukan dalam supervisi dokter rehabilitasi medik.

Kata kunci : fisioterapi, myastenia gravis, thymectomy, kelemahan otot

Role of Physiotherapy in Patient with Myasthenia Gravis post Thymectomy

Abstract

Background : *Myasthenia gravis* (MG) is an autoimmune disease caused by antibodies against the acetylcholine esterase (AChR) in neuromuscular junction characterized by abnormal fatigue in ocular, bulbar, respiratory, axial and extremity muscles. Medical rehabilitation plays an important role in preventing complications in MG, such as contracture and respiratory failure. However, MG patients are prone to muscle fatigue due to physical activity and repetitive muscle use that cause hesitancy in doctors to recommend physical rehabilitation for MG patient. Objective is to review the importance of medical rehabilitation in MG patients.

Case presentation : 20 years old male with MG post-video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) thymectomy. Operation was uneventful and rehabilitation program was done on the second day post-operation under Physiatrist supervision. Programs were: breathing exercises, range of movement exercises, and relaxation in 30 minutes in the morning. On the 3rd day, patient had worsening clinical condition and put on mechanical ventilation support. As soon as the patient's condition improved and alert, rehabilitation program was continued 2 times daily, 30–60 minutes each session. Patient generally improved in the upcoming days and was discharged on the 10th day with ResMed oxygenation support.

Discussion : Patient with generalized MG and compromised respiratory system, respiratory muscle training is proven effective for improving muscle weakness caused by fatigue or respiratory failure. Other than increasing respiratory muscle strength, exercise in MG patient can increased breathing endurance and physical performance; preventing complications and increasing the quality of life. Post-operative MG patient can do exercise safely immediately after extubated and alert under the supervision of Physiatrist.

Conclusion : Physiotherapy is beneficial for post-operative MG patient. Tailor made physiotherapy program under the supervision of Physiatrist is recommended for MG patient.

Keywords : Myasthenia gravis, physiotherapy, thymectomy, muscle fatigue

PENDAHULUAN

Myasthenia gravis (MG) merupakan penyakit autoimun yang disebabkan akibat timbulnya antibodi terhadap reseptor asetilkolin esterase (AChR) pada neuromuscular junction yang menimbulkan kelemahan otot okular, bulbar, respirasi, aksial dan ekstremitas.^{1,2} Gejala MG umumnya timbul mulai dari gejala okular, dengan 12 sampai 80% akan menjadi gejala menyeluruh (*generalized*), dengan 90% timbul pada tahun ke-2 sampai 3 setelah diagnosis MG.¹ Berdasarkan gejala klinisnya, MG dapat dibedakan menjadi MG okular yang ditandai dengan gejala diplopia atau ptosis dan MG generalisata yang biasanya timbul dengan gejala kelemahan otot flektor leher dan ekstremitas proksimal disertai dengan kelemahan otot ekstraokular, fasial, bulbar, disfagia dan disfonia.^{2,3} Kelemahan otot pernapasan dapat terjadi pada sekitar 40% pasien dengan MG yang menimbulkan gejala sesak napas dengan aktivitas atau orthopnea. Sebanyak 15 sampai 20% pasien akan mengalami krisis *myasthenia* yang didefinisikan sebagai kegagalan respirasi yang membutuhkan ventilasi dengan tekanan positif non-invasif atau ventilasi mekanik sampai kondisi klinis membaik.¹ Gejala kelemahan otot pada MG dapat mempengaruhi kualitas hidup pasien secara signifikan akibat penurunan kemampuan fungsional.³ Pada pasien yang tidak memiliki respon yang baik dengan terapi imun, immunoglobulin intravena atau plasmaferesis, thymectomy pada MG merupakan prosedur yang direkomendasikan oleh *Myasthenia Gravis Foundation of America* (MGFA) dapat meningkatkan luaran klinis dan meminimalisir terapi imunoterapi serta perawatan di

rumah sakit untuk eksaserbasi.⁴

Berdasarkan rekomendasi, rehabilitasi memiliki peran penting dalam pencegahan dari komplikasi MG seperti kontraktur dan kegagalan pernapasan. Namun, pada MG kelemahan otot akan meningkat dengan latihan fisis dan penggunaan otot secara repetitif.⁵ Hal ini menyebabkan dokter menjadi ragu untuk menyarankan rehabilitasi pada pasien MG. Kekhawatiran utama pada populasi MG adalah kelemahan (*fatigue*) yang sifatnya langsung dan *delayed* setelah latihan fisis.³ Oleh karena itu, masih belum jelas apakah rehabilitasi atau latihan fisis akan memberikan manfaat atau justru berbahaya bagi pasien MG.⁵

KASUS

Pasien laki-laki berusia 20 tahun datang ke RS Khusus Bedah BIMC Nusa Dua, Bali untuk melakukan prosedur *video-assisted thoracoscopic surgery* (VATS) *thymectomy*. Pasien telah terdiagnosis MG sejak 4 tahun lalu berdasarkan pemeriksaan elektromiografi (EMG). Keluhan awal yang dirasakan pasien adalah mudah merasa lelah terutama pada sore dan malam hari. Seiring dengan berjalannya waktu, keluhan pasien semakin memburuk dengan terapi farmakologis. Pada 1 tahun terakhir, pasien mobilisasi dengan kursi roda dan mulai mengalami kelelahan otot pernapasan pada malam hari sehingga harus melakukan manuver untuk meningkatkan kapasitas paru. Pasien saat ini mendapat terapi piridostigmin 60 mg setiap 3 jam.

Operasi VATS *thymectomy* direkomendasikan agar dapat meringankan gejala pasien dan menekan

progresi penyakit pasien. Tindakan operasi berjalan dengan lancar dan pasien melanjutkan perawatan di *Intensive Care Unit (ICU)* dengan bantuan pernapasan *continuous positive airway pressure (CPAP)* dengan pengaturan *assisted spontaneous breathing (ASB)* 20, *positive end expiratory pressure (PEEP)* 5, oksigen fraksi (FiO_2) 40%, saturasi oksigen (SaO_2) 100%. Pasien didiagnosis dengan *Myasthenia Gravis* paska *thymectomy* hari ke-1.

Program rehabilitasi medik dibawah supervisi dokter spesialis rehabilitasi medik dimulai pada hari kedua paska operasi dengan latihan: (1) pengembangan rongga dada dengan pernafasan diafragma dalam yang dilakukan dengan melakukan pernapasan dalam 4-5 set yang terdiri dari 6 napas dalam; (2) latihan range of motion (ROM) aktif anggota gerak atas dan bawah dengan bantuan (*active assisted ROM exercise*); (3) latihan relaksasi dengan posisi duduk bersandar 90 derajat. Latihan dilakukan dengan durasi selama 30 menit pada pagi hari ketika kondisi pasien paling optimal. Pasien yang saat itu terpasang *chest tube water seal drainage (WSD)* mengeluhkan sesak ringan dengan nyeri pada gerak fleksi bahu dan abduksi bahu.

Pada hari ketiga paska-operasi pasien mengalami perburukan klinis dan mengalami desaturasi. Hasil analisis gas darah (AGD) menunjukkan tanda asidosis respiratorik. Pasien didiagnosis dengan krisis *Myasthenia Gravis* paska *thymectomy* hari ke-3. Pasien dilakukan intubasi dan dengan bantuan ventilator pengaturan *Bilevel Positive Airway Pressure (BiPAP)*: P inspirasi 20; ASB 20; PEEP 5; frekuensi pernapasan 16; I:E 1:2; FiO_2 60% untuk membantu menstabilkan kondisi pasien. Foto *Thorax X-ray* diambil pada saat itu dan menunjukkan gambaran atelektasis pada paru kanan.

Terapi dan tatalaksana diberikan sesuai dengan kondisi pasien. Pada hari berikutnya, kondisi pasien berangsur membaik sehingga sedasi perlahan dikurangi dan fraksi oksigen pada ventilator diturunkan. Evaluasi *Thorax X-Ray* menunjukkan berkurangnya gambaran atelektasis paru dan paru kanan tampak sudah mengembang. Program rehabilitasi dilanjutkan segera setelah kesadaran pasien membaik. Fisioterapi dilakukan rutin sebanyak dua kali dalam sehari dengan durasi 30-60 menit dan pasien menunjukkan perbaikan klinis selama perawatan.

Secara bertahap, bantuan oksigenasi secara perlahan dikurangi (*tapering down*) dan pada hari ke-6 paska-operasi pengaturan BiPAP diubah kembali menjadi CPAP (P ins 15, ASB 16, PEEP 5, RR 14, I:E 1:2, FiO_2 40%, ETCO_2 30, SaO_2 98%). Pada hari ke-8 paska-operasi, WSD kemudian dilepas dan pasien dipindahkan ke ruang perawatan biasa. Secara bertahap kondisi pasien membaik, pasien dapat mobilisasi berdiri dengan bantuan di hari ke-9 paska-operasi dan pasien dipulangkan di hari ke-10 paska-operasi dengan bantuan oksigenasi ResMed pengaturan: *inspiratory positive airway*

pressure (IPAP) 2-5 liter per menit; SaO_2 96-98%.

DISKUSI

Manifestasi klinis dari MG adalah kelemahan otot skeletal yang meningkat dengan *fatigue* dan siang hari dengan kekuatan otot yang baik pada pagi hari. Kelemahan otot dapat bersifat lokal atau *generalized*, lebih sering pada otot proksimal dibanding distal. Distribusi kelemahan otot beragam dengan kelemahan otot mata dan orofaringeal yang tersering. Pada kondisi krisis myasthenia, dapat menyebabkan kelemahan otot respirasi yang membutuhkan intubasi dan ventilasi mekanik.⁵

Pada pasien dengan MG, program rehabilitasi bersama dengan tatalaksana medis lain dapat meringankan gejala dan meningkatkan fungsi fisis dan psikososial sehingga kualitas hidup selama mungkin sehingga pasien masih dapat berpartisipasi dalam kehidupan sosial.^{5,6} Tujuan utama adalah untuk membentuk kekuatan individu sehingga dapat memfasilitasi aktivitas sehari-hari disertai dengan mencegah disabilitas dan komorbid dan mengurangi deformitas fisis.⁵⁻⁷

Sampai saat ini, tidak ada konsensus khusus yang mengatur program rehabilitasi pada pasien MG.^{5,8,9} Program rehabilitasi pada pasien dengan MG sebaiknya diberikan secara "*tailor made*" sehingga sesuai dengan kebutuhan pasien tersebut dan disesuaikan dengan gejala dan fase dan tingkat keparahan MG.^{6,7,10} Pada individu dengan MG gejala berat, dapat diberikan program latihan dengan intensitas rendah dan banyak istirahat diikuti dengan pengurangan jumlah set latihan, repetisi dan beban latihan. Pasien MG juga sebaiknya melakukan latihan di pagi hari atau setelah istirahat dimana terdapat puncak kekuatan. Selain itu, perlu dipertimbangkan bahwa terdapat beberapa kondisi latihan yang dapat mengeksaserbasi gejala MG, seperti suhu tinggi, kelembapan tinggi, dan intensitas latihan yang tinggi.^{3,7} Perlu diperhatikan juga bahwa program harus bersifat dinamis dan disesuaikan dengan perubahan fungsional pasien dengan supervisi oleh dokter rehabilitasi medik untuk mengakomodasi kelelahan dan kelemahan otot pasien.³

Terdapat tiga jenis pendekatan rehabilitasi pada pasien MG: latihan fisis, latihan pernapasan dan latihan keseimbangan. Semua modalitas dapat berkontribusi terhadap luaran fungsional, menurunkan fatigue, meningkatkan kualitas hidup.⁵ Pada pasien kasus ini, pasien merupakan pasien paska operasi dengan ventilator mekanik sehingga dapat dilakukan rehabilitasi berupa latihan otot pernapasan dan latihan mobilisasi.

Latihan Pernapasan

Tujuan dari program rehabilitasi otot pernapasan pasien MG meliputi: *support ventilasi, cough augmentation*, dan

perekrutan volume paru. *Support* ventilasi akan meningkatkan fungsi otot pernapasan dan menstabilkan pertukaran gas; *cough augmentation* memperbaiki aliran batuk dan menjaga klirens dari sekresi; dan perekrutan volume paru bertujuan untuk mencegah penurunan fungsional paru akibat kontraktur dan atelektasis.¹¹ Pelatihan otot pernapasan pada kedokteran rehabilitasi medik menggunakan metode dan alat bantu yang berfungsi membantu fungsi otot inspirasi dan ekspirasi dan menjaga ventilasi normal secara non-invasif dan mengoptimalkan aliran batuk untuk menjaga kesehatan paru-paru.⁹

Selain masalah otot pernapasan pada MG, pasien perawatan intensif atau *intensive care unit* (ICU), sekitar 20 persen pasien mengalami kesulitan untuk *weaning* dari ventilator mekanik. Sekitar 60% kasus disebabkan karena kegagalan pompa yang disebabkan karena kelemahan otot diafragma. Hal ini terutama dialami pada pasien dengan penggunaan ventilator mekanik lebih dari 7 hari.¹² Salah satu metode latihan adalah berupa *inspiratory muscle training* (IMT) yang ditujukan untuk dapat meningkatkan kekuatan otot inspirasi dan ekspirasi.¹³ Sebuah telaah sistematis dari 28 studi (n = 1184) menunjukkan bahwa *inspiratory muscle training* (IMT) dapat meningkatkan kekuatan otot pasien ICU dan diasosiasikan dengan pemendekan durasi *weaning ventilator*.¹³ Latihan IMT menunjukkan dapat menurunkan durasi *weaning* dengan median 2.3 hari lebih cepat (0.7 sampai 3.9 hari) pada kelompok dengan latihan IMT dibandingkan dengan kontrol); durasi rawat di ICU juga lebih pendek 3.1 hari (-1.0 sampai 7.1 hari) pada kelompok latihan IMT dibandingkan dengan kelompok kontrol.¹³

Sampai sekarang metode optimal dari tehnik IMT belum jelas. Hal ini disebabkan karena heterogenitas antara studi, tehnik dan durasi dari IMT.¹³ Berdasarkan studi randomisasi yang menunjukkan manfaat kekuatan dan kualitas hidup, sebaiknya pasien memulai IMT dengan intensitas paling tidak 50% dari MIP (*maximum inspiratory pressure*) dengan 5 set yang terdiri dari 6 pernapasan per hari (dengan hari libur pada akhir minggu).¹⁴ Protokol penelitian lain adalah menggunakan 32 pernapasan yang terdiri dari 6–8 pernapasan yang dilakukan pada 4 set dengan istirahat paling sedikit 2 menit di antara set dengan intensitas sekitar 30% dari MIP.

Apabila MIP tidak dapat diukur, intensitas dapat di titrasi naik dengan kemampuan pasien agar dapat menyelesaikan enam pernapasan secara berurutan. Intensitas latihan sebaiknya ditingkatkan dengan menyesuaikan kemampuan kekuatan otot, biasanya sekitar 1-2 cmH₂O setiap beberapa hari sekali. Latihan paling tidak dilanjutkan selama 2 minggu untuk meningkatkan manfaat pada kualitas hidup.^{14,15} Latihan akan diberhentikan apabila ada gejala sesak napas atau tidak nyaman pada dada; desaturase oksigen <10%;

alterasi pada tekanan darah lebih dari atau kurang dari 20% saat istirahat; timbul aritmia; dan adanya kecurigaan *pneumothorax*.^{13,15}

Kriteria latihan IMT pada pasien adalah pasien sadar penuh dan kooperatif, PEEP kurang dari sama dengan 20 cmH₂O; FiO₂ < 0.06; dan frekuensi pernapasan < 25; dan dapat memicu napas spontan pada ventilator.⁹ Pada pasien ini sudah termasuk pada kriteria latihan IMT, apalagi pada pasien ini ada penggunaan ventilator mekanik berkepanjangan (lebih dari 7 hari) sehingga penting sekali untuk melakukan latihan pernapasan untuk mencegah penurunan fungsi dan kekuatan otot respirasi. Pada kasus ini dilakukan latihan pernapasan dengan menggunakan IMT 4 sampai 5 set dengan frekuensi 6 pernapasan. Namun, pada kasus ini tidak dilakukan pengukuran MIP dengan alat sehingga latihan dilakukan sesuai dengan kemampuan pasien dan kekuatan pasien. Pada pasien dengan MG terkadang juga terjadi fluktuasi kekuatan otot yang disebabkan karena *fatigue*.

Pengukuran keberhasilan biasanya dengan mengukur MIP menggunakan *handheld manometer* dan pengukuran kapasitas vital paksa dan *peak inspiratory flow* menggunakan spirometer yang dihubungkan dengan *tracheostomy*. Selanjutnya pengukuran tersebut dilakukan setiap minggu.¹² Sayangnya pada kasus ini terdapat keterbatasan alat sehingga tidak dapat diukur *outcome* secara objektif.

Selain latihan IMT, terdapat beberapa latihan yang dapat dilakukan, seperti relaksasi dari otot interkostal, otot aksesori dan penggunaan otot diafragma secara maksimal.¹⁰ Beberapa studi merekomendasikan penguatan otot pernapasan inspirasi dan ekspirasi untuk menurunkan kelelahan otot diafragma dan abdomen sehingga dapat menurunkan frekuensi pernapasan melalui kekuatan *endurance* otot respirasi.^{17–20} *Respiratory muscle endurance training* (RMET) dengan menggunakan metode *normocapnic hyperpnea* selama 2–3 kali per minggu selama 30 menit selama 3 bulan dapat meningkatkan ketahanan otot pernapasan pada satu studi.¹⁷ Latihan otot inspirasi dan otot ekspirasi dengan *Threshold Inspiratory Muscle Trainer* dengan durasi 30 menit selama 5 kali seminggu, dua kali sehari selama 8 minggu dapat meningkatkan tekanan maksimal inspirasi, tekanan maksimal ekspirasi pada satu studi *randomized controlled trial* (RCT).¹⁹

Pada pasien MG dengan kelemahan fungsi batuk (*peak expiratory cough flow* < 270 L/menit) akan rentan untuk memiliki komplikasi yang berhubungan dengan infeksi pernapasan. Latihan berupa *maneuver abdominal-thrust* atau *quad-cough maneuver* dapat dilakukan strategi untuk meningkatkan kemampuan batuk, dalam fase inspirasi atau ekspirasi atau keduanya. Pasien dengan kelemahan otot ekspirasi namun otot inspirasi yang masih baik, dapat dilakukan dengan. Manuver ini dilakukan dengan memberikan tekanan ke

bagian bawah abdomen yang dikoordinasikan bersama batuk volunter pasien.^{9,11,21}

Pada pasien dengan MG generalisata, pasien sering memiliki pola pernapasan “*myasthenic pattern*” dengan penurunan volume respirasi pada saat *maximal voluntary ventilation* dan penurunan ketahanan (*endurance*) dari otot pernapasan. Disfungsi otot respirasi juga dapat menurunkan kemampuan fisis pasien, dan mencetuskan obstruksi saluran pernapasan, *sleep apnea* atau bahkan kegagalan pernapasan yang merupakan gambaran dari krisis myasthenia.¹⁷ Pelatihan otot respirasi terbukti efektif sebagai manajemen kelemahan otot akibat *fatigue* atau kegagalan pernapasan. Kedua hal ini dapat membatasi performa pasien MG dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Manfaat dari latihan pernapasan tidak hanya berupa peningkatan kekuatan otot respirasi, *endurance* pernapasan dan performa fisis, namun juga penurunan dari beberapa komplikasi MG, seperti sesak.⁵

Latihan mobilisasi

Latihan mobilisasi yang dilakukan pasien adalah latihan *active-assisted ROM* (AAROM) yang merupakan latihan otot perifer. Pada latihan ROM pasif, terapis akan menggerakkan otot dan meregangkan otot sehingga mencegah atau mengoreksi kekakuan otot dan sendi sehingga mencegah terjadi kontraktur. Pada AAROM, dilakukan apabila pasien memiliki otot yang lemah sehingga perlu bantuan dari fisioterapis untuk menggerakkan otot.²³ Latihan ini merupakan salah satu bentuk latihan mobilitas yang bertujuan untuk: menjaga ROM sendi, menjaga panjang otot dan kekuatan otot dan menurunkan risiko tromboemboli pada pasien.²⁴

Pada pasien dengan durasi perawatan yang lama di ICU, terjadi inaktivitas berkepanjangan pada otot yang dapat menimbulkan disfungsi otot skeletal dan atrofi pada otot anti-gravitasi. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan mobilisasi awal. Mobilisasi awal dapat secara aman dilakukan dan memiliki banyak manfaat, seperti: dapat menjaga kekuatan otot, mengurangi kesulitan untuk *weaning* pada penggunaan ventilator, berkurangnya re-admisi di rumah sakit dan peningkatan status kesehatan secara umum.²⁴

Pada pasien ini, dilakukan program fisioterapi awal paska-operasi pada saat pasien di ICU. Berdasarkan studi kasus terdahulu pada dua kasus MG paska *thyrectomy*, dilakukan juga fisioterapi awal paska-operasi dan dilakukan segera setelah pasien sadar dan di ekstubasi. Pasien melakukan program fisioterapi awal berupa latihan pernapasan 10–15 pernapasan selama 30 menit dan tidak ada komplikasi yang terjadi paska-operasi.²⁵ Pada pasien MG dengan rencana operasi, dapat disarankan untuk melakukan program rehabilitasi fisis dan pernapasan sebelum operasi (pre-operasi). Berdasarkan studi terdahulu, pasien yang melakukan rehabilitasi pre-operasi mengalami perbaikan kondisi

pada beberapa parameter, seperti skor *fatigue* MG, domain fisis pada SF-36 *quality of life*, 6 menit *walking test*, dan *forced vital capacity*. Secara keseluruhan rehabilitasi pre-operasi dapat menurunkan periode paska-operasi, menurunkan insidens morbiditas paska-operasi, penurunan angka masuk ruang pelayanan intensif dan penurunan lama admisi di rumah sakit.²⁶

Efek samping dari rehabilitasi medis pada pasien MG yang ditakuti terjadi adalah terjadinya kelahan (*fatigue*) atau penurunan kondisi yang cepat yang dipicu oleh latihan fisik.²⁷ Pada pasien ini, efek samping tersebut tidak terjadi selama dilaksanakan program rehabilitasi medik. Berdasarkan telaah sistematis, belum ada efek samping yang dikaitkan dari latihan fisis pada pasien MG.^{5,28}

Pada kasus ini, pasien akhirnya pulang sebagai pasien rawat jalan. Sebaiknya program rehabilitasi medik dilanjutkan sebagai program rawat jalan untuk memaksimalkan manfaat dari latihan rehabilitasi medik. Salah satu manfaat jangka panjang dari latihan fisik adalah menurunnya respon autoimun.⁵ Latihan otot inspirasi di rumah dengan latihan otot inspirasi, pernapasan diafragma dan pernapasan *pursed lip* juga dapat meningkatkan kekuatan otot respirasi, mobilitas dinding pernapasan, ketahanan dan pola respirasi pada penelitian *randomized controlled trial* (RCT) pasien MG.²⁹ Evaluasi kekuatan otot pada pasien sebaiknya dilakukan secara berkala. Alat pengukuran yang paling sering digunakan adalah kapasitas vital, yang merupakan pengukuran global dari kapasitas otot respirasi yang mencakup fungsi otot inspirasi dan ekspirasi. Pengukuran kapasitas *vital supine* dapat digunakan untuk menilai kelemahan otot diafragma.²²

SIMPULAN

Pada pasien MG, latihan fisis dalam bentuk program rehabilitasi medis terbukti memberikan manfaat jangka pendek dan jangka panjang, termasuk pada pasien MG paska operasi. Salah satu bentuk program latihan yang dapat dilakukan adalah mobilisasi dengan latihan ROM dan latihan otot pernapasan yang dapat dilakukan segera setelah pasien sadar. Program latihan pernapasan berupa latihan IMT terbukti sangat bermanfaat, terutama pada pasien perawatan intensif untuk mencegah kelemahan otot pernapasan dan melatih kapasitas pernapasan. Selain meningkatkan kapasitas fungsional pasien, dapat menurunkan durasi perawatan di ICU. Program latihan sebaiknya dilakukan dalam supervisi dokter rehabilitasi medik dan dirancang sesuai dengan kebutuhan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hehir MK, Silvestri NJ. Generalized Myasthenia Gravis: Classification, Clinical Presentation, Natural History, and Epidemiology. *Neurol Clin*. 2018 May 1;36(2):253–60.

2. Dalakas MC. Immunotherapy in myasthenia gravis in the era of biologics. *Nat Rev Neurol*. 2019;15(2):113–24.
3. Naumes J, Hafer Macko C. Exercise and Myasthenia Gravis: A Review of the Literature to Promote Safety, Engagement and Functioning. *Int J Neurorhabilitation*. 2016;3(3).
4. Narayanaswami P, Sanders DB, Wolfe G, Benatar M, Cea G, Evoli A, *et al*. International Consensus Guidance for Management of Myasthenia Gravis. *Neurology*. 2021 Jan;96(3):114 LP–122.
5. Corrado B, Giardulli B, Costa M. Evidence-based practice in rehabilitation of myasthenia gravis. A systematic review of the literature. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2020;5(4).
6. Jayam Trough A, Dabi A, Solieman N, Kurukumbi M, Kalyanam J. Myasthenia gravis: a review. Betterle C, editor. *Autoimmune Dis*. 2012;2012:874680.
7. Kwiatkowska K, Lamtych M, Kubiak K, Badiuk N. Physiotherapy in myasthenia gravis. *J Educ Heal Sport*. 2018;8(12):1027–38.
8. O'Connor L, Westerberg E, Punga AR. Myasthenia gravis and physical exercise: a novel paradigm. *Front Neurol*. 2020;11:675.
9. Bach JR. Noninvasive respiratory management of patients with neuromuscular disease. *Ann Rehabil Med*. 2017;41(4):519–38.
10. Farrugia ME, Goodfellow JA. A Practical Approach to Managing Patients With Myasthenia Gravis—Opinions and a Review of the Literature. *Front Neurol*. 2020;11(July):1–16.
11. Voulgaris A, Antoniadou M, Agrafiotis M, Steiropoulos P. Respiratory involvement in patients with neuromuscular diseases: a narrative review. Dal Negro RW, editor. *Pulm Med*. 2019;2019:2734054.
12. Van Hollebeke M, Poddighe D, Clerckx B, Muller J, Hermans G, Gosselink R, *et al*. High-Intensity Inspiratory Muscle Training Improves Scalene and Sternocleidomastoid Muscle Oxygenation Parameters in Patients With Weaning Difficulties: A Randomized Controlled Trial [Internet]. Vol. 13, *Frontiers in Physiology*. 2022. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fphys.2022.786575>
13. Vorona S, Sabatini U, Al-Maqbali S, Bertoni M, Dres M, Bissett B, *et al*. Inspiratory muscle rehabilitation in critically ill adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2018;15(6):735–44.
14. Bissett BM, Leditschke IA, Neeman T, Boots R, Paratz J. Inspiratory muscle training to enhance recovery from mechanical ventilation: a randomised trial. *Thorax*. 2016;71(9):812 LP–819.
15. Bissett B, Leditschke IA, Green M, Marzano V, Collins S, Van Haren F. Inspiratory muscle training for intensive care patients: A multidisciplinary practical guide for clinicians. *Aust Crit Care*. 2019;32(3):249–55.
16. Evans JA, Whitelaw WA. The Assessment of Maximal Respiratory Mouth Pressures In Adults. *Respir Care*. 2009;54(10):1348–59.
17. Rassler B, Marx G, Hallebach S, Kalischewski P, Baumann I. Long-term respiratory muscle endurance training in patients with myasthenia gravis: First results after four months of training. *Autoimmune Dis*. 2011;1(1).
18. Freitag S, Hallebach S, Baumann I, Kalischewski P, Rassler B. Effects of long-term respiratory muscle endurance training on respiratory and functional outcomes in patients with Myasthenia gravis. *Respir Med*. 2018;144:7–15.
19. Aslan GK, Nilgun Gurses H, Issever H, Kiyani E. Effects of respiratory muscle training on pulmonary functions in patients with slowly progressive neuromuscular disease: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2014;28(6):573–81.
20. Sklar MC, Dres M, Fan E, Rubinfeld GD, Scales DC, Herridge MS, *et al*. Association of low baseline diaphragm muscle mass with prolonged mechanical ventilation and mortality among critically ill adults. *JAMA Netw Open*. 2020 Feb 19;3(2):e1921520–e1921520.
21. Boitano LJ. Management of Airway Clearance in Neuromuscular Disease Introduction Cough Physiology and Mechanics Pathophysiology of Neuromuscular Impaired Cough Evaluation of Cough Impairment Indications for Cough-Augmentation Therapy Cough-Augmentation Therapies Manu. *Respir Care*. 2006;51(8):913–22.
22. Benditt JO. Respiratory Care of Patients With Neuromuscular Disease. *Respir Care*. 2019;64(6):679–88.
23. Choong K, Canci F, Clark H, Hopkins R, Kudchadkar S, Lati J, *et al*. Practice recommendations for early mobilization in critically ill children. *J Pediatr Intensive Care*. 2018;07(01):014–26.
24. Ambrosino N, Venturelli E, Vagheggin G, Clini E. Rehabilitation, weaning and physical therapy strategies in chronic critically ill patients. *Eur Respir J*. 2012;39(2):487–92.
25. Polastri M, Stella F, Lambertini M, Trani W, Ghetti A, Dell'Amore A. Physiotherapy immediately after thymectomy in patients with myasthenia gravis. *Ann Ital cHIR*. 2017;88(2):105–9.
26. Ambrogi V, Mineo TC. Benefits of Comprehensive Rehabilitation Therapy in Thymectomy for Myasthenia Gravis: A Propensity Score Matching Analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017;96(2):77–83.
27. Aboussouan LS. Mechanisms of exercise limitation and pulmonary rehabilitation for patients with neuromuscular disease. *Chron Respir Dis*. 2009;6(4):231–49.
28. Cup EH, Pieterse AJ, ten Broek-Pastoor JM, Munneke M, van Engelen BG, Hendricks HT, *et al*. Exercise therapy and other types of physical therapy for patients With neuromuscular diseases: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(11):1452–64.
29. Fregonezi GA de F, Resqueti VR, Güell R, Pradas J, Casan P. Effects of 8-week, interval-based inspiratory muscle training and breathing retraining in patients with generalized myasthenia gravis. *Chest*. 2005;128(3):1524–30.