Dunia Keperawatan: Jurnal Keperawatan dan Kesehatan @ JDK 2023
DOI: 10.20527/dk.v11i1.60 eISSN: 2541–5980; pISSN: 2337-8212
Received May 2022; Accepted February 2023

Respiratory Muscle Training terhadap Kekuatan Otot Pernapasan pada Rehabilitasi Pasca Stroke

Emiliani Elsi Jerau[1], Untung Sujianto[2], Fitria Handayani[2]

[1] Program Magister Keperawatan, Departemen Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia
[2] Divisi Keperawatan Dewasa, Departemen Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

*Email Korespondensi : melinjerau@gmail.com

ABSTRAK

Fungsi pernapasan yang menurun dapat membatasi aktivitas dan meningkatkan risiko komplikasi pernapasan. Gangguan otot pernapasan merupakan masalah umum dan serius yang mempengaruhi pemulihan dan rehabilitasi. Penanganan yang tepat serta rehabilitasi yang cepat akan memberikan pemulihan yang optimal. Salah satu intervensi mengatasi gangguan otot pernapasan pada pasien stroke adalah *Respiratory Muscle Training* (RMT). **Tujuan** yaitu untuk membahas jenis-jenis RMT yang mempengaruhi kekuatan otot pernapasan pada rehabilitasi pasca stroke. Telaah *literature* menggunakan pendekatan *scoping review* dan metode pencarian artikel menggunakan *database* elektronik *Science Direct, Scopus, Pubmed, dan google scholar* dengan rentang tahun 2017 hingga 2022. **Hasil** review dari 6 artikel didapatkan bahwa jenis RMT yaitu *Inspiratory Muscle Training* (IMT) atau gabungan IMT dan EMT (*Expiratory Muscle Training*) mampu meningkatkan kekuatan otot pernapasan namun karena otot inspirasi maupun ekspirasi penting untuk fungsi pernapasan yang efektif sehingga latihan gabungan IMT dan EMT lebih efektif daripada hanya melakukan latihan IMT saja. **Kesimpulan:** RMT dengan jenis IMT atau gabungan IMT dan EMT terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan otot pernapasan pasien stroke dan dapat direkomendasikan pada rehabilitasi pasca stroke.

Keywords: *Respiratory Muscle Training*, Kelemahan otot pernapasan, Rehabilitasi, Stroke

ABSTRACT

Decreased Respiratory function can limit the activity and increases the risk of respiratory complications. Respiratory muscle disorders are a common and serious problem affecting recovery and rehabilitation. Proper treatment and prompt rehabilitation will provide optimal recovery.One of the interventions to overcome respiratory muscle disorders in stroke patients is Respiratory Muscle Training (RMT). ***Objective:*** *This scope review aims to discuss the types RMT that affects respiratory muscle strength in post-stroke rehabilitation. Literature review using a scoping review approach and search methods using electronic databases Science Direct, Scopus, Pubmed, and Google Scholar with a search range of 2017-2022.* ***The results*** *of a review of 6 articles found that the type of RMT is Inspiratory Muscle Training (IMT) or a combination of IMT and EMT (Expiratory Muscle Training) able to increase respiratory muscle strength but because inspiratory and expiratory muscles are important for effective respiratory function, so the combination of IMT and EMT exercises is more effective than just doing IMT exercise.* ***Conclusion:*** *RMT is proven to be effective in increasing respiratory muscle strength in stroke patients and is recommended for post-stroke rehabilitation.*

Keywords **:** *Respiratory Muscle Training, Respiratory muscle weakness, Rehabilitation, Stroke*

Cite this as: Jerau, Emiliani Elsi., Sujianto, Untung., Handayani, Fitria. *Respiratory Muscle Training* terhadap Kekuatan Otot Pernapasan pada Rehabilitasi Pasca Stroke. Dunia Keperawatan: Jurnal Keperawatan dan Kesehatan. 2023;11(1): 36-47. DOI: 10.20527/dk.v11i1.60

PENDAHULUAN

Stroke merupakan penyebab kematian kedua yang paling umum dan penyebab kecacatan ketiga di seluruh dunia. Stroke memengaruhi sekitar 13,7 juta orang dan membunuh sekitar 5,5 juta setiap tahun (1). Prevalensi stroke secara Nasional, berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥15 tahun meningkat dibandingkan tahun 2013 yaitu 10,9% (2).

Pasien stroke mengalami defisit neurologis. Defisit neurologis dapat bersifat motorik atau non-motorik, tetapi defisit motorik lebih umum dari yang lain (3). Sekitar 50% pasien stroke dengan hemiplegi menyebabkan kekuatan otot pernapasan dan kemampuan batuk terganggu (4). Penurunan kekuatan otot pernapasan telah diamati pada pasien stroke, tetapi sedikit perhatian yang difokuskan pada hal tersebut, karena tidak sering dikaitkan dengan gejala yang jelas (5,6). Komplikasi yang dapat terjadi antara lain atelektasis, infeksi saluran napas atas dan pneumonia (7)**.** Pneumonia meningkatkan risiko tinggi kematian sekitar dua kali lipat hingga enam kali lipat pada pasien stroke (8–11).

Penderita stroke biasanya menunjukkan perubahan pola pernapasan, penurunan fungsi ventilasi, kelemahan otot pernapasan, dan penurunan aktivitas diafragma. Penurunan fungsi pernapasan membatasi aktivitas dan meningkatkan risiko komplikasi pernapasan (12) Penurunan kekuatan otot pernapasan dapat menyebabkan keterbatasan gaya hidup sehari-hari pasien stroke, kekuatan otot pernapasan harus dipantau selama rehabilitasi stroke (13)

Rehabilitasi pada pasien stroke umumnya berfokus pada pemulihan gangguan motorik yang memburuk. Program rehabilitasi sebesar 20% fokus pada latihan ekstremitas yang terganggu untuk meningkatkan jangkauan gerak dan 80% sisanya melibatkan tugas fungsional seperti berjalan, duduk, dan berdiri (14). Namun, program latihan otot pernapasan jarang diberikan kecuali pasien memiliki gejala yang berhubungan dengan penyakit paru, seperti pneumonia dan penyakit paru obstruktif kronik (6). Pasien stroke memerlukan latihan khusus untuk meningkatkan kekuatan otot pernapasan (15).

Pelatihan otot pernapasan dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan dan menurunkan risiko komplikasi pasca stroke (16). RMT meningkatkan fungsi paru dan kekuatan otot pernapasan pada stroke akut dan berpotensi mengurangi komplikasi paru (17). Tujuan dari tinjauan literatur ini untuk mengidentifikasi dan memperoleh pemahaman yang lebih terkait jenis RMT dalam meningkatkan kekuatan otot pernapasan pada rehabilitasi pasca stroke.

METODE

Telaah *literature* menggunakan pendekatan *scoping review*. Tahapan ini mengacu pada Arksey and O'Malley mengenai kerangka kerja penyusunan *scoping review* yang terdiri atas 4 metode yang digunakan antara lain: mengidentifikasi pertanyaan penelitian, mengidentifikasi literatur yang sesuai dengan topik, memilih literatur yang sesuai dengan topik, mengekstrak data dari literatur yang diperoleh, menyimpulkan temuan (18).

Metode Pencarian

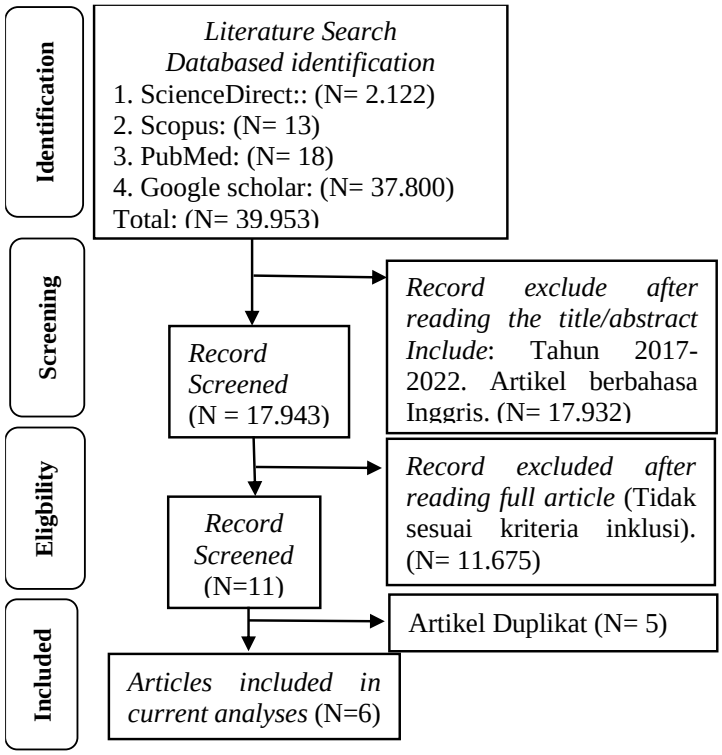
Penulis melakukan pencarian artikel melalui database *Scopus, Science Direct, PubMed* dan *Google Scholar* dari tahun 2017 hingga 2022. Kata kunci dalam pencarian adalah "*Respiratory Muscle Training"* AND "*respiratory muscle weakness"* AND "*Rehabilitation*" AND "Stroke"

Artikel yang digunakan berdasarkan kriteria inklusi yaitu berfokus pada jenis RMT, responden penelitian adalah pasien stroke pada tahap rehabilitasi. Desain penelitian yang digunakan adalah *randomized control trial* (RCT), *full-text article* dan berbahasa inggris.

Seleksi Studi

Literatur dilakukan seleksi dengan mengeksklusi artikel sebelum tahun 2017, artikel yang terduplikasi, artikel yang tidak *full text*, artikel yang tidak berbahasa inggris. Pencarian artikel dari database *Science Direct, Scopus, PubMed* dan *Google Schollar* teridentifikasi 39.953 artikel, setelah dilakukan skrining didapatkan 17.943 artikel dengan kriteria yaitu tahun 2017 - 2022, sesuai dengan topik dan berbahasa inggris. Kemudian dilakukan skrining lebih lanjut dengan meng-*excluded* artikel yang tidak sesuai kriteria inklusi dimana didapatkan 11 artikel, dari 11 artikel tersebut sebanyak 5 artikel merupakan artikel duplikat sehingga artikel yang dapat di

Ekstraksi Data



Gambar 1. Algoritma Pencarian Artikel

review yaitu 6 artikel. Artikel yang diperoleh sebelumnya telah dilakukan *critical appraisal.*

Pemetaan dan Pengumpulan Literatur

Proses pemilihan dilakukan menggunakan PRISMA dan terpilih 6 artikel yang dianalisis. Analisis artikel yang telah dikumpulkan sesuai dengan topik kemudian hasil disajikan dalam bentuk matriks tabel yang terdiri dari: penulis, tahun, negara, judul, desain, intervensi serta hasil penelitian. Semua penelitian menggunakan desain *Randomized Control Trial* (RCT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Studi

Dari beberapa artikel menunjukan karakteristik studi sebagai berikut: artikel yang memenuhi kriteria inklusi berjumlah 6 artikel. Semua artikel menggunakan desain *Randomized Control Trial* (RCT). Usia responden pada penelitian ini berkisar >18 tahun keatas dan jumlah sampel berkisar 21-40 orang. Dari 6 artikel, 3 diantaranya dilakukan di Korea, 1 di Taiwan, 1 di Brazil dan 1 di Turki dimana terdapat 4 artikel menerapkan intervensi pada pasien stroke ≥ 3 bulan dan 2 artikel pada pasien stroke ≥ 6 bulan. Penelitian berfokus pada jenis RMT yang terdiri dari IMT atau EMT atau kombinasi dari keduanya. Dari 6 artikel didapatkan 2 artikel hanya menerapkan IMT untuk meningkatkan fungsi pernapasan serta kekuatan otot inspirasi dan kontrol *trunk* pada pasien stroke (19,20) sementara 4 artikel menerapkan kombinasi IMT dengan EMT untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot pernapasan, meningkatkan fungsi paru, meningkatkan perbaikan disfagia dan disatria, meningkatkan stabilitas trunk serta mengurangi dyspnea pada pasien pasca stroke (6,21–23). Hasil pencarian artikel dapat dilihat pada tabel.1.

Tabel.1.Hasil Pencarian Artikel

Peneliti, Tahun, Negara	Judul	Desain	Intervensi	Hasil
Mei-Yun Liaw, MDa , Chia-Hao Hsu, MDa , Chau-Peng Leong, MDa , Ching-Yi Liao, STa , Lin-Yi Wang, MDa , Cheng-Hsien Lu, MDb , Meng-Chih Lin, MDc (2020) Taiwan	Respiratory muscle training in stroke patients with respiratory muscle weakness, dysphagia, and dysarthria	Prospective, Randomized Controlled Trial	Sampel pasien stroke (6 bulan) sebanyak 21 orang dibagi kelompok kontrol sebanyak 10 responden dan kelompok intervensi sebanyak 11 responden. Intervensi dilakukan selama 6 minggu	Perubahan signifikan terlihat pada kelelahan (P =.007), MIP (P =.008) hanya pada kelompok RMT, dan perbedaan antar kelompok yang signifikan terlihat untuk MIP (P =.001), FVC (P=. 017), dan FEV1 (% diprediksi) (P =.047). Kombinasi IMT dan EMT meningkatkan kekuatan otot pernapasan, FVC, FEV1, serta meningkatkan perbaikan disfagia dan disartria pasca stroke
Hyun-Joon Yoo, MD, and Sung-Bom Pyun, MD, PhD (2018) Korea	Efficacy of Bedside Respiratory Muscle Training in Patients With Stroke	Prospective, Randomized Controlled Trial	Sampel pasien stroke (3 bulan) sebanyak 40 responden dibagi kelompok control 20 responden dan intervensi 20 responden. Intervensi dilakukan selama 3 minggu.	Fungsi paru meningkat secara signifikan pada kelompok intervensi setelah 3 minggu pelatihan otot pernapasan (P <0,05) IMT dan EMT memiliki efek signifikan pada fungsi paru pasien stroke.

Peneliti, Tahun, Negara	Judul	Desain	Intervensi	Hasil
Keˆnia Kiefer Parreiras de Menezes, PT, PhD,a Lucas Rodrigues Nascimento, PT, PhD,a,b Louise Ada, PT, PhD,c Patrick Roberto Avelino, PT, MSc,a Janaine Cunha Polese, PT, PhD,d Maria Tereza Mota Alvarenga, PT,a Mariana Hoffman Barbosa, PT, MSc,a Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, PT, PhDa (2018) Brazil	High-Intensity Respiratory Muscle Training Improves Strength and Dyspnea Poststroke	Double-Blind Randomized Trial	Sampel pasien stroke (>3 bulan dan <5 tahun) sebanyak 38 responden dibagi dalam kelompok control 19 responden dan intervensi 19 responden. Interevnsi selama 8 minggu.	kelompok eksperimen meningkatkan inspirasi (27cmH2O; Interval kepercayaan 95% [95% CI] 15 hingga 40) dan ekspirasi (42cmH2O; 95% CI, 25 hingga 59) kekuatan, daya tahan inspirasi (33 napas; 95% CI, 20 hingga 47), dan penurunan dyspnea (-1.3 dari 5.0; 95% CI, -2,1 hingga -0,6). *High-Intensity Respiratory Muscle Training* efektif meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot pernapasan dan mengurangi dispnea pada pasien pasca stroke.
Kyeongbong Lee, PT, PhD, Daesung Park, PT, PhD, and GyuChang Lee, PT, PhD (2019) Korea	Progressive Respiratory Muscle Training for Improving Trunk Stability in Chronic Stroke Survivors	Pilot Randomized Controlled Trial	Sampel pasien stroke (> 6 bulan) sebanyak 33 responden dan kelompok kontrol 17 responde dan intrevensi 16 responden. Intervensi dilakukan selama 6 minggu.	*Maximal Expiratory Pressure* (MEP), Peak Expiratory Flow (PEF), Maximal Inspiratory Pressure (MIP), dan Peak Inspiratory Flow (PIF) meningkat signifikan pada kelompok RMT

Peneliti, Tahun, Negara	Judul	Desain	Intervensi	Hasil
				dibandingkan kelompok TSE (*Trunk Stabilization Exercise*) (P < .05)
Ji-Eun Cho, Hwang-Jae Lee, Min-Kyu Kim & Wan-Hee Lee (2018) Korea	The improvement in respiratory function by inspiratory muscle training is due to structural muscle changes in patients with stroke	Randomized Controlled Pilot Trial	Sampel pasien stroke (>3 bulan) sebanyak 30 responden dibagi kelompok control 15 responden dan kelompok intervensi 15 responden. Intervensi IMT dilakukan selama 6 minggu	Perbedaan signifikan antar kelompok control dan intervensi ditemukan pada MIP (*Maximal Inspiratory Pressure*), daya tahan otot inspirasi, dan rasio ketebalan pada DT (*Muscle architecture*) yang terkena (*Bonferroni correction* p <0,005)
Saniye Aydoğan Arslan, Kübra Uğurlu, Elif Sakizli Erdal, Esra Dilek Keskin & Arzu Demirgüç (2020) Turki	Effects of Inspiratory Muscle Training on Respiratory Muscle Strength, Trunk Control, Balance and Functional Capacity in Stroke Patients	Single-Blinded Randomized Controlled Study	Sampel pasien stroke (≥3 bulan) sebanyak 21 responden dibagi kelompok control 10 responden dan intervensi 11 responden. IMT dilakukan selama 6 minggu	Terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada TIS (*Trunk Impairment Scale*), *Peak Expiratory Flow* (PEF) dan MIP pada kelompok intervensi (p<0,05). IMT meningkatkan kekuatan otot inspirasi dan control trunk pada pasien stroke

***Inspiratory Muscle Training* (IMT)**

Dari 6 artikel penelitian terdapat 2 artikel yang menerapkan IMT pada pasien stroke (19,20). Penelitian Cho et al menunjukkan setelah 6 minggu pelatihan, IMT efektif dalam meningkatkan fungsi pernapasan dan mendorong perubahan struktural, terutama pada diafragma yang terkena. Sebagian besar responden dalam kelompok eksperimen mengalami peningkatan MIP rata-rata 54,28%, namun MIP pada tiga pasien hanya meningkat dengan rata-rata 13,05% (20). Penelitian Arslan et al menunjukkan selain mampu meningkatkan fungsi pernapasan, IMT juga dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan, kontrol serta keseimbangan *trunk* pada pasien stroke.(19) Persamaan kedua penelitian ini adalah intervensi IMT dilakukan pada pasien stroke iskemik dan haemoragik (≥3 bulan) pasca stroke dan waktu pelaksanaan latihan dilakukan selama 6 minggu (19,20).

Penurunan kekuatan otot pernapasan dapat menyebabkan keterbatasan gaya hidup sehari-hari pasien stroke, kekuatan otot pernapasan harus dipantau selama rehabilitasi stroke (13) Sebuah *review* melaporkan bahwa pelatihan otot pernapasan tidak hanya dapat meningkatkan kekuatan tetapi juga daya tahan otot pernapasan pada pasien stroke (24). Kekuatan otot ekspirasi berhubungan dengan pengendalian tubuh dan batuk, sedangkan kekuatan otot inspirasi berhubungan dengan daya tahan berjalan (25–27) Penerapan latihan IMT dilakukan untuk meningkatkan fungsi pernapasan serta kekuatan otot inspirasi dan kontrol *trunk* pada pasien stroke (19,20). IMT dapat meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot melalui penerapan beban pada otot-otot inspirasi. Dalam penelitian sebelumnya, IMT mempengaruhi pengurangan dispnea dan toleransi yang lebih tinggi untuk berolahraga yang dikaitkan dengan kapasitas yang lebih baik untuk melakukan aktivitas sehari-hari. IMT memperkuat otot inspirasi, terutama otot diafragma dan intercostal sehingga meningkatkan fungsi paru pada pasien stroke (20).

Pada penelitian sebelumnya, MIP dan daya tahan otot inspirasi meningkat secara signifikan setelah IMT(28) namun dalam sebuah tinjauan sistematis menunjukkan IMT berpengaruh signifikan dalam toleransi latihan namun tidak memberikan peningkatan pada MIP jangka pendek pasca stroke (29). Pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian Cho et al yang menunjukkan bahwa MIP sebagian besar kelompok eksperimen mengalami peningkatan namun pada tiga pasien MIP hanya meningkat dengan rata-rata 13,05%. Hal ini dikarenakan pasien stroke sering mengalami masalah lain, seperti gangguan sensorik, gangguan motorik, dan penurunan kognitif, sehingga tidak dapat melakukan latihan otot pernapasan seperti halnya orang sehat, serta memiliki riwayat penyakit lain seperti gagal jantung. Oleh karena itu, perlu dibuat protokol latihan pernapasan dengan intensitas dan durasi tertentu yang dirancang khusus untuk pasien yang pernah mengalami stroke (20).

Puncak pemulihan neurologis pada pasien stroke terjadi dalam 1-3 bulan setelah onset stroke (30). Sebuah tinjauan sistematis menunjukkan bahwa pelatihan otot inspirasi memberi manfaat pada fungsi paru, daya tahan kardiopulmoner, dan kejadian infeksi paru. Pasien dengan durasi pasca stroke kurang dari 6 bulan mendapat manfaat lebih dari pelatihan otot inspirasi (31) Penelitian yang dilakukan oleh Hiroke et al mengatakan kekuatan otot pernapasan meningkat secara signifikan selama 3 bulan setelah stroke. (13) Pada analisis artikel, kedua penelitian menerapkan latihan IMT pada pasien dengan stroke iskemik maupun haemoragik dengan ≥ 3 bulan pasca stroke serta durasi latihan dilakukan selama 6 minggu (19,20). Jika latihan memiliki durasi dan intensitas yang cukup maka kekuatan dapat ditingkatkan bahkan lebih pada pasien pasca stroke dimana sebagian besar adaptasi dalam kekuatan otot pernapasan biasanya terlihat setelah 6 minggu latihan (32). Tinjauan sistematis yang dilakukan oleh Lynch et al., mengatakan transfer lebih awal ke layanan rehabilitasi diperlukan untuk peningkatan fungsi pasca stroke (33).

Latihan gabungan IMT dan EMT

Dari 6 artikel penelitian terdapat 4 artikel yang menerapkan latihan gabungan IMT dan EMT pada pasien stroke. Hasil penelitian menunjukkan latihan gabungan IMT dan EMT dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan (6,21–23). Selain itu latihan gabungan IMT dan EMT juga meningkatkan FVC, FEV1, mengatasi kelelahan dan meningkatkan perbaikan disfagia dan disartria (21) mengurangi sesak napas (23) dan meningkatkan stabilitas *trunk* (22). Persamaan keempat penelitian adalah intervensi dilakukan pada pasien stroke iskemik maupun hemoragik (6,21–23). Perbedaan dari 4 penelitian yaitu 2 penelitian menerapkannya pada pasien stroke ≥3 bulan (6,23) dan 2 penelitian menerapkan pada pasien stroke ≥6 bulan(21,22). Selain itu, waktu pelaksanaan latihan juga berbeda dimana 2 artikel menerapkan latihan selama 6 minggu (21,22) satu artikel menerapkan latihan selama 3 minggu (6) dan satu artikel menerapkan latihan selama 8 minggu (23).

Penurunan tingkat kekuatan otot pernapasan telah dikaitkan dengan peningkatan risiko stroke dan kematian (34). Salah satu komplikasi pernapasan pasca stroke adalah pneumonia yang memiliki tingkat kematian yang lebih tinggi, rawat inap yang lebih lama, hasil fungsional yang lebih buruk, dan kebutuhan perawatan yang lebih tinggi (35,36). Pada latihan gabungan IMT dan EMT, otot-otot inspirasi bertindak lebih dulu, memungkinkan udara untuk ditarik ke dalam paru, otot-otot ekspirasi kemudian berkontraksi untuk menciptakan penumpukan tekanan intratoraks, kemudian hembusan udara dilepaskan oleh pembukaan glotis yang cepat, mengeluarkan partikel dari paru. Oleh karena itu, tidak hanya otot-otot inspirasi saja yang dilatih tetapi juga otot-otot ekspirasi (6). Otot inspirasi dan ekspirasi penting untuk fungsi pernapasan yang efektif (37). Sehingga kombinasi latihan otot inspirasi dan ekspirasi lebih efektif meningkatkan fungsi paru daripada hanya melakukan latihan otot inspirasi saja (6).

Puncak pemulihan neurologis pada pasien stroke terjadi dalam 1-3 bulan setelah onset. Dalam rentang waktu ini hingga 6 bulan, pemulihan melambat dan pada 5% pasien, terutama yang menunjukkan kerusakan fungsional parah pada tahap awal akan terus pulih hingga 1 tahun setelah onset (30). Beberapa penelitian ada yang menerapkan latihan pada pasien stroke ≥3 bulan (6,23) dan ada pula yang menerapkan pada pasien stroke ≥6 bulan (21,22). Sebuah tinjauan sistematis yang menilai efek jenis RMT pada jangka pendek (<3 bulan) dan jangka menengah (3 bulan) menunjukkan bahwa penerapan RMT dalam jangka pendek signifikan meningkatkan toleransi latihan, fungsi otot pernapasan, ketebalan diafragma dan PEF pasien stroke. Oleh karena itu, peningkatan fungsi otot pernapasan dari tahap awal pada pasien stroke dapat menunda perkembangan gangguan otot pernapasan, mempertahankan ventilasi normal, menurunkan tingkat pneumonia, dan mencegah atau mengurangi risiko kematian terkait stroke (29). Penelitian Guillén-Solà et al mengatakan latihan gabungan IMT dan EMT selama 3 minggu dapat meningkatkan kekuatan otot inspirasi dan otot ekspirasi pasien stroke.(38) Sebagian besar adaptasi dalam peningkatan kekuatan otot pernapasan biasanya terlihat setelah 6 minggu (32).

Pelatihan gabungan IMT dan EMT memberikan peningkatan yang signifikan baik pada MIP maupun MEP jangka pendek sedangkan IMT memang menghasilkan peningkatan yang signifikan secara statistik dalam toleransi latihan tetapi IMT saja tidak memberikan peningkatan yang signifikan secara statistik dalam MIP hal ini dikarenakan peningkatan fungsi otot inspirasi tampaknya tergantung pada besarnya beban inspirasi, dengan keuntungan yang lebih besar dicapai pada individu yang berlatih pada beban yang lebih tinggi (-80% dari MIP awal). Oleh karena itu latihan gabungan memberikan perubahan pernapasan yang lebih besar daripada IMT atau EMT saja (29).

Pelatihan otot pernapasan dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan dan menurunkan risiko komplikasi pasca stroke (16). Selain itu dapat meningkatkan laju pertukaran gas, sehingga meningkatkan fungsi ventilasi

paru.(36) Pelatihan pernapasan semakin diminati sebagai target rehabilitasi (39). Latihan otot pernapasan direkomendasikan dalam rehabilitasi stroke (6). Penggunaan pelatihan IMT atau EMT maupun gabungan IMT dan EMT direkomendasikan untuk mendapatkan peningkatan terbesar pada individu setelah stroke (17,29).

KESIMPULAN

Gangguan otot pernapasan pada pasien stroke mengakibatkan komplikasi pernapasan yang serius serta mempengaruhi pemulihan dan rehabilitasi. Penanganan yang tepat dengan meningkatkan kekuatan otot pernapasan pada pasien stroke dapat menunda perkembangan gangguan otot pernapasan, mencegah komplikasi serta mengurangi risiko kematian terkait stroke. RMT menjadi salah satu intervensi yang dapat di lakukan. Berdasarkan telaah literatur dapat disimpulkan latihan gabungan IMT dan EMT berpengaruh signifikan pada MIP maupun MEP sedangkan IMT saja tidak memberikan pengaruh signifikan pada MIP. Karena otot inspirasi maupun ekspirasi penting untuk fungsi pernapasan yang efektif sehingga latihan gabungan IMT dan EMT lebih efektif daripada hanya melakukan latihan IMT saja.

RMT efektif dalam meningkatkan kekuatan otot pernapasan pasien stroke dimana baik latihan IMT maupun gabungan IMT dan EMT terbukti memiliki manfaat bagi individu setelah stroke sehingga dengan demikian intervensi RMT dapat direkomendasikan pada rehabilitasi pasca stroke. RMT bermanfaat dalam meningkatkan kekuatan otot pernapasan pasien stroke ≥3 bulan maupun ≥6 bulan baik pada pasien stroke iskemik maupun haemoragik. Dari 6 artikel, 4 diantaranya menerapkan latihan RMT selama 6 minggu dimana sebagian besar adaptasi dalam kekuatan otot pernapasan dapat terlihat setelah 6 minggu latihan.

REFERENSI

1. Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and treatment of stroke: Present status and future perspectives. Int J Mol Sci [Internet]. 2020;21(20):1-6p. Available from: https://doi.org/10.3390/ijms21207609
2. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Riskesdas 2018 [Internet]. Riskesdas. 2018. Available from: https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-riskesdas/
3. Whitiana GD, Vitriana, Cahyani A. Level of Activity Daily Living in Post Stroke Patients. Althea Med J [Internet]. 2017;4(2):261–6. Available from: 10.15850/amj.v4n2.1068
4. Han YJ, Lee J, Sohn DG, Park GY, Kim Y, Park HY, et al. Cut-off values of the respiratory muscle power and peak cough flow in post-stroke dysphagia. Med [Internet]. 2020;56(12):1–13. Available from: doi: 10.3390/medicina56120635
5. Sutbeyaz. S., Koseoglu. F, Inan. L, Coskun. O. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. Clin Rehabil [Internet]. 2010;24(3):240–50. Available from: 10.1177/0269215509358932
6. Yoo HJ, Pyun SB. Efficacy of bedside respiratory muscle training in patients with stroke. Am J Phys Med Rehabil [Internet]. 2018;97(10):691–7. Available from: doi: 10.1097/PHM.0000000000000933
7. Na EH, Han SJ, Yoon TS. Effect of active pulmonary rehabilitation on pulmonary function in patients with brain lesion. NeuroRehabilitation [Internet]. 2014;35(3):459–66. Available from: doi: 10.3233/NRE-141137
8. Almeida SRM, Bahia MM, Lima FO, Paschoal IA, Cardoso TAMO, Li LM. Predictors of pneumonia in acute stroke in patients in an emergency unit. Arq Neuropsiquiatr [Internet]. 2015;73(5):415–9. Available from: doi:10.1590/0004-282X20150046
9. Jang SH, Bang HS. Effect of thoracic and cervical joint mobilization on pulmonary function in stroke patients. J Phys Ther Sci [Internet]. 2016;28(1):257–60. Available

from: doi: 10.1589/jpts.28.257
10. Kulnik ST, Rafferty GF, Birring SS, Moxham J, Kalra L. A pilot study of respiratory muscle training to improve cough effectiveness and reduce the incidence of pneumonia in acute stroke: Study protocol for a randomized controlled trial. Trials [Internet]. 2014;15(123):1-10p. Available from: doi: 10.1186/1745-6215-15-123
11. Jung KM, Bang DH. Effect of inspiratory muscle training on respiratory capacity and walking ability with subacute stroke patients: A randomized controlled pilot trial. J Phys Ther Sci [Internet]. 2017;29(2):336–9. Available from: doi: 10.1589/jpts.29.336
12. Menezes KKP, Nascimento LR, Avelino PR, Alvarenga MTM, Teixeira-Salmela LF. Efficacy of interventions to improve respiratory function after stroke. Respir Care [Internet]. 2018;63(7):920–33. Available from: https://doi.org/10.4187/respcare.06000
13. Kubo H, Nozoe M, Yamamoto M, Kamo A, Noguchi M, Kanai M, et al. Recovery process of respiratory muscle strength in patients following stroke: A Pilot Study. Phys Ther Res [Internet]. 2020;23(2):123–31. Available from: doi: 10.1298/ptr.E10006
14. Kim. J, Park. J., Yim. J. Effects of respiratory muscle and endurance training using an individualized training deviceon pulmonary function and exercise capacity in stroke patients. Med Sci Monit [Internet]. 2014;(20):2543–9. Available from: doi: 10.12659/MSM.891112
15. Joo S, Shin D, Song C. The effects of game-based breathing exercise on pulmonary function in stroke patients: A preliminary study. Med Sci Monit [Internet]. 2015;22(21):1806–11. Available from: doi: 10.12659/MSM.893420
16. Menezes KKP, Nascimento LR, Ada L, Polese JC, Avelino PR, Teixeira-Salmela LF. Respiratory muscle training increases respiratory muscle strength and reduces respiratory complications after stroke: A systematic review. J Physiother [Internet]. 2016;62(3):138–44. Available from: doi: 10.1016/j.jphys.2016.05.014
17. Choi HE, Jo GY, Kwon Do H, On CW. Comprehensive respiratory muscle training improves pulmonary function and respiratory muscle strength in acute stroke patients. J Cardiopulm Rehabil Prev [Internet]. 2021;41(3):P166-171. Available from: doi: 10.1097/HCR.0000000000000526
18. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: Towards a methodological framework. Int J Soc Res Methodol Theory Pract [Internet]. 2005;8(1):1-15P. Available from: https://doi.org/10.1080/1364557032000119616
19. Aydoğan Arslan S, Uğurlu K, Sakizli Erdal E, Keskin ED, Demirgüç A. Effects of Inspiratory Muscle Training on Respiratory Muscle Strength, Trunk Control, Balance and Functional Capacity in Stroke Patients: A single-blinded randomized controlled study. Top Stroke Rehabil [Internet]. 2022;29(1):40–8. Available from: https://doi.org/10.1080/10749357.2020.1871282
20. Cho JE, Lee HJ, Kim MK, Lee WH. The improvement in respiratory function by inspiratory muscle training is due to structural muscle changes in patients with stroke: a randomized controlled pilot trial. Top Stroke Rehabil [Internet]. 2018;25(1):37–43. Available from: doi: 10.1080/10749357.2017.1383681
21. Liaw MY, Hsu CH, Leong CP, Liao CY, Wang LY, Lu CH, et al. Respiratory muscle training in stroke patients with respiratory muscle weakness, dysphagia, and dysarthria - a prospective randomized trial. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2020;99(10):p e19337. Available from: doi: 10.1097/MD.0000000000019337
22. Lee K, Park D, Lee GC. Progressive Respiratory Muscle Training for Improving Trunk Stability in Chronic Stroke Survivors: A Pilot Randomized Controlled Trial. J Stroke Cerebrovasc Dis

[Internet]. 2019;28(5):1200–11. Available from: doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.01.008

23. Parreiras de Menezes KK, Nascimento LR, Ada L, Avelino PR, Polese JC, Mota Alvarenga MT, et al. High-Intensity Respiratory Muscle Training Improves Strength and Dyspnea Poststroke: A Double-Blind Randomized Trial. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2019;100(2):205–12. Available from: doi: 10.1016/j.apmr.2018.09.115
24. Martín-Valero R, De La Casa Almeida M, Casuso-Holgado MJ, Heredia-Madrazo A. Systematic review of inspiratory muscle training after cerebrovascular accident. Respir Care [Internet]. 2015;60(11):1652–9. Available from: doi: 10.4187/respcare.03981
25. Lista Paz A, González Doniz L, Ortigueira García S, Saleta Canosa JL, Moreno Couto C. Respiratory Muscle Strength in Chronic Stroke Survivors and Its Relation with the 6-Minute Walk Test. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2016;97(2):266–72. Available from: doi: 10.1016/j.apmr.2015.10.089
26. Jandt SR, da Sil Caballero RM, Junior LAF, Dias AS. Correlation between trunk control, respiratory muscle strength and spirometry in patients with stroke: An observational study. Physiother Res Int [Internet]. 2011;16(4):218–24. Available from: doi: 10.1002/pri.495
27. Kim NS. Correlation between grip strength and pulmonary function and respiratory muscle strength in stroke patients over 50 years of age. J Exerc Rehabil. 2018;14(6):1017–23.
28. Britto RR, Rezende NR, Marinho KC, Torres JL, Parreira VF, Teixeira-Salmela LF. Inspiratory muscular training in chronic stroke survivors: A randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2011;92(2):184–90. Available from: doi: 10.1016/j.apmr.2010.09.029.
29. Fabero-Garrido R, del Corral T, Angulo-Díaz-Parreño S, Plaza-Manzano G, Martín-Casas P, Cleland JA, et al. Respiratory muscle training improves exercise tolerance and respiratory muscle function/structure post-stroke at short term: A systematic review and meta-analysis. Ann Phys Rehabil Med [Internet]. 2022;65(5):101596. Available from: doi: 10.1016/j.rehab.2021.101596
30. Jung H-Y. Rehabilitation in Subacute and Chronic Stage After Stroke. In: Lee SH, editor. Stroke Revisited: Diagnosis and Treatment of Ischemic Stroke [Internet]. Singapore: Springer; 2017. p. 351–60. Available from: https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-1424-6#editorsandaffiliations
31. Zhang X, Zheng Y, Dang Y, Wang L, Cheng Y, Zhang X, et al. Can inspiratory muscle training benefit patients after stroke? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Clin Rehabil [Internet]. 2020;34(7):866–76. Available from: doi: 10.1177/0269215520926227
32. Romer LM, McConnell AK. Specificity and reversibility of inspiratory muscle training. Med Sci Sports Exerc [Internet]. 2003;35(2):237–44. Available from: doi: 10.1249/01.MSS.0000048642.58419.1E.
33. Lynch E, Hillier S, Cadilhac D. When should physical rehabilitation commence after stroke: A systematic review. Int J Stroke. 2014;9(4):468–78.
34. Van Der Palen J, Rea TD, Manolio TA, Lumley T, Newman AB, Tracy RP, et al. Respiratory muscle strength and the risk of incident cardiovascular events. Thorax [Internet]. 2004;59(12):1063–1067. Available from: doi: 10.1136/thx.2004.021915
35. Hannawi Y, Hannawi B, Rao CPV, Suarez JI, Bershad EM. Stroke-associated pneumonia: Major advances and obstacles. Cerebrovasc Dis [Internet]. 2013;35(5):430–43. Available from: doi: 10.1159/000350199
36. Zheng Y, Zhang Y, Li H, Qiao L, Fu W, Yu L, et al. Comparative Effect of Liuzijue Qigong and Conventional Respiratory Training on Trunk Control Ability and Respiratory Muscle Function

in Patients at an Early Recovery Stage From Stroke: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2021;102(3):423–30. Available from: doi: 10.1016/j.apmr.2020.07.007.

37. Widdicombe JG, Addington WR, Fontana GA, Stephens RE. Voluntary and reflex cough and the expiration reflex; implications for aspiration after stroke. Pulm Pharmacol Ther [Internet]. 2011;24(3):312–7. Available from: doi: 10.1016/j.pupt.2011.01.015
38. Guillén-Solà A, Messagi Sartor M, Bofill Soler N, Duarte E, Barrera MC, Marco E. Respiratory muscle strength training and neuromuscular electrical stimulation in subacute dysphagic stroke patients: A randomized controlled trial. Clin Rehabil [Internet]. 2017;31(6):761–71. Available from: doi: 10.1177/0269215516652446
39. Schoser B, Fong E, Geberhiwot T, Hughes D, Kissel JT, Madathil SC, et al. Maximum inspiratory pressure as a clinically meaningful trial endpoint for neuromuscular diseases: A comprehensive review of the literature. Orphanet J Rare Dis [Internet]. 2017;12(1):52. Available from: doi: 10.1186/s13023-017-0598-0