

## **Senam Asma Indonesia dalam Perspektif Rehabilitasi Medis**

---

**Siti Chandra Widjanantie,\* Sekar Laras,\* Triya Damayanti,\*\*  
Nury Nudwinuringtyas,\* Faisal Yunus\*\***

---

*\*Departemen Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, Fakultas Kedokteran  
Universitas Indonesia, Jakarta*

*\*\*Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran  
Universitas Indonesia, Jakarta*

### **Abstrak**

*Senam Asma Indonesia (SAI) merupakan rangkaian latihan fisis terstruktur yang disusun berbasis pengetahuan medis oleh tim multidisiplin dalam Yayasan Asma Indonesia (YAI). Latihan yang diciptakan pada tahun 1994 tersebut disusun dengan memperhatikan karakteristik pasien asma dan disesuaikan dengan derajat keparahan asmanya dengan pengaturan beban yang berbeda pada tiap tahapan latihannya. Prinsip penanganan asma adalah penghindaran pencetus, penggunaan medikamentosa, dan menjaga kebugaran jasmani. Kualitas hidup (QoL) pasien asma mengalami penurunan karena terbatasnya aktivitas kehidupan sehari-hari akibat gejala pernapasan yang diderita. Gejala multifaktorial pada asma seperti keterbatasan ventilasi, kelainan transfer gas, disfungsi pembuluh darah paru dan jantung, disfungsi otot ekstremitas, akan menyebabkan gangguan sesak saat aktivitas atau latihan fisis, yang disebut sebagai Exercise-induced Bronchoconstriction (EIB). Tata laksana terapi steroid oral yang diberikan untuk mengobati eksaserbasi akut dapat menyebabkan miopati yang diinduksi steroid dan remodeling otot rangka, yang mengakibatkan penurunan endurance dari kinerja otot. SAI terdiri dari serangkaian gerakan yang dirancang untuk meningkatkan fungsi paru, memperkuat otot pernapasan, dan meningkatkan kualitas hidup pasien asma. Dalam perspektif rehabilitasi medis, SAI dapat berkontribusi terhadap optimalisasi mobilitas dinding dada, kontrol pernapasan dengan pursed-lip breathing, relaksasi, dan meningkatkan kebugaran kardiorespirasi.*

**Kata kunci:** *Senam Asma Indonesia, Latihan fisis, Rehabilitasi*

### **Senam Asma Indonesia in Medical Rehabilitation's Perspective**

Siti Chandra Widjanantie,\* Sekar Laras,\* Triya Damayanti,\*\*  
Nury Nusdwiningtyas,\* Faisal Yunus\*\*

\*Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Faculty of Medicine,  
Universitas Indonesia, Jakarta

\*\*Department of Pulmonology and Respiratory Medicine, Faculty of Medicine,  
Universitas Indonesia, Jakarta

#### **Abstract**

“Senam Asma Indonesia” (SAI) is a series of medical knowledge-based structured physical exercises invented by a multidisciplinary team incorporated in the Indonesian Asthma Foundation (YAI) in 1994, taking into account the characteristics of asthma patients adjusted to the severity of the asthma diagnosis with different loads at each stage. The principles for treating asthma are avoidance of triggers, using medication, and maintaining physical fitness. The quality of life (QoL) of asthma patients decreases due to limited daily life activities caused by the respiratory symptoms they suffer. Multifactorial symptoms of asthma such as limited ventilation, gas transfer abnormalities, pulmonary and cardiac blood vessel dysfunction, and dysfunction of extremity muscles, will cause shortness of breath during physical activity or exercise, which is known as Exercise-induced Bronchoconstriction (EIB). Oral steroid therapy given to treat acute exacerbations can cause steroid-induced myopathy and skeletal muscle remodeling, resulting in decreased muscle endurance. SAI consists of a series of movements designed to improve lung function, strengthen respiratory muscles, and improve the quality of life of asthma patients. From a medical rehabilitation perspective, SAI can contribute to optimizing thoracic wall mobility, respiratory control with pursed-lip breathing, relaxation, and improving cardiorespiratory fitness.

**Keywords:** Senam Asma Indonesia, Physical exercise, Rehabilitation

## **Pendahuluan**

Asma adalah penyakit kronis yang ditandai dengan inflamasi kronis pada saluran napas. Gejala asma meliputi mengi, sesak napas, dada terasa berat, dan batuk yang bervariasi dalam waktu dan intensitas, disertai dengan penurunan aliran ekspirasi.<sup>1</sup> *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa 235–250 juta orang di seluruh dunia atau sekitar 4,3% populasi dewasa global menderita asma.<sup>2</sup> Terlepas dari kemajuan dalam pengobatan farmakologis, kontrol asma yang buruk terus menyebabkan sejumlah besar kunjungan perawatan kesehatan dan rawat inap, serta kualitas hidup yang lebih rendah.<sup>3</sup>

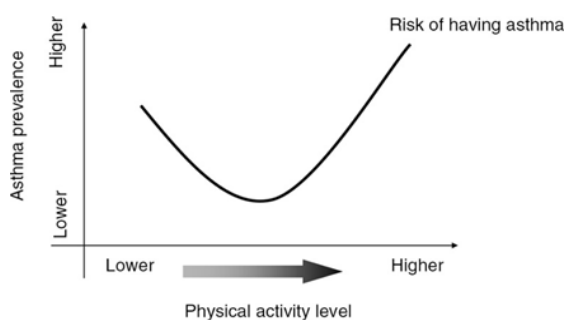
Tujuan akhir penatalaksanaan asma adalah untuk meminimalisasi gejala dan meningkatkan kualitas hidup, sehingga pasien dapat mempertahankan tingkat aktivitas normal. *Global Initiative for Asthma* (GINA) 2023 merekomendasikan penderita asma berolahraga secara teratur untuk meningkat-

kan kesehatan secara keseluruhan.<sup>4</sup> Latihan fisis dapat menjadi terapi tambahan untuk asma dan terbukti membantu mengendalikan asma dan meningkatkan kualitas hidup.

Yayasan Asma Indonesia (YAI) membakukan sebuah latihan fisis untuk pasien asma yaitu Senam Asma Indonesia (SAI) sejak tahun 1994 yang merupakan serangkaian gerakan untuk meningkatkan fungsi paru, memperkuat otot-otot pernapasan, dan meningkatkan kualitas hidup pasien asma. Beberapa penelitian terkait SAI telah membuktikan manfaatnya bagi perbaikan klinis dari pasien asma. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa SAI dapat meningkatkan fungsi paru, mengurangi gejala asma, dan meningkatkan kualitas hidup pasien asma. Tujuan penulisan ini adalah untuk melakukan tinjauan kepustakaan tentang SAI dalam konteks rehabilitasi medis yang belum banyak dibahas dalam literatur.

## Latihan Fisis pada Asma

Asma dapat memberikan respon unik terhadap aktivitas fisis. Latihan akan meningkatkan resistensi jalan napas, menimbulkan *exercise-induced asthma* (EIA), tetapi latihan rutin dapat bermanfaat dalam manajemen asma.<sup>5</sup> Sebagian besar pasien asma, sekitar 90%, mengalami gejala bronkokonstriksi akibat aktivitas fisis yang disebut *exercise-induced bronchoconstriction* (EIB). EIB adalah penyempitan saluran napas yang terjadi secara akut dan sementara, selama atau setelah berolahraga berat, yang merupakan indikator kontrol penyakit asma. Hal tersebut disebabkan oleh perubahan fisiologis dalam saluran napas, dipicu oleh volume besar udara dingin dan kering yang dihirup selama aktivitas fisis. Gejala khasnya termasuk sesak, mengi, atau batuk dan dapat mengakibatkan pasien dengan asma menghindari latihan fisis. Konsensus antara *American Academy of Allergy, Asthma and Immunology* (AAAAI), *American College of Allergy, Immunology* (ACAAI), dan Dewan Gabungan Alergi, Asma, dan Imunologi (JCAAI) menggunakan istilah 'EIB dengan asma' untuk EIB dengan gejala klinis asma dan 'EIB tanpa asma' untuk obstruksi aliran udara akut tanpa gejala asma. Tujuh puluh lima sampai delapan puluh persen penderita asma tanpa pengobatan anti-inflamasi dapat mengalami serangan asma yang dipicu oleh olahraga. Untuk menimbulkan respons bronkokonstriksi yang diinduksi dengan olahraga dibutuhkan minimal 5–8 menit olahraga dengan intensitas tinggi secara terus menerus.



**Gambar 1. Toleransi Aktivitas Fisis pada Pasien Asma<sup>6</sup>**

Olahraga berat meningkatkan risiko asma dengan asumsi hubungan dosis-respons antara aktivitas fisis dan risiko EIA/EIB dengan kurva berbentuk 'U' (Gambar 1) yang menunjukkan bahwa latihan olahraga sedang membawa risiko asma yang lebih rendah dibandingkan dengan latihan olahraga intensitas tinggi terutama latihan ketahanan dan latihan interval.<sup>6</sup> Sehingga strategi latihan

yang paling umum digunakan adalah latihan aerobik intensitas moderate dan latihan pernapasan.

Latihan aerobik akan mengurangi remodeling saluran napas, dengan pengurangan hipertrofi dan hiperplasia otot polos saluran napas, penurunan infiltrasi leukosit, produksi sitokin pro-inflamasi, ekspresi molekul adhesi, dan peningkatan respon sel T regulator (Treg). Pengurangan jumlah neutrofil pada pasien dengan kondisi peradangan kronis telah diamati. Freeman AT, et al.<sup>7</sup> Melaporkan pada anak-anak dengan asma alergi persisten, bahwa program latihan fisis tidak meningkatkan peradangan saluran napas tetapi menurunkan kadar IgE total dan alergen spesifik. Data juga menunjukkan bahwa olahraga teratur mengurangi produksi IL-2, yang berarti bahwa limfosit mungkin kurang responsif terhadap rangsangan eksogen, dan limfosit penghasil IL-4 juga berkurang, sehingga kondisi klinis menjadi lebih baik untuk penderita alergi yang berolahraga secara teratur.<sup>7</sup>

Program latihan fisis telah dirancang untuk pasien asma dengan tujuan meningkatkan kebugaran fisis, koordinasi neuromuskuler, dan kepercayaan diri. Secara subyektif, banyak pasien melaporkan gejala yang lebih ringan saat kondisi stabil atau merasa bugar. Mekanisme yang terjadi adalah peningkatan aktivitas fisis secara teratur dengan intensitas cukup untuk meningkatkan kebugaran aerobik akan meningkatkan ambang ventilasi, sehingga menurunkan menit ventilasi selama latihan dengan intensitas ringan dan sedang, sehingga sesak napas dan kemungkinan *exercise-induced asthma* akan berkurang. Latihan juga dapat mengurangi persepsi sesak napas melalui mekanisme lain termasuk penguatan otot napas pernapasan.<sup>5</sup>

## Senam Asma Indonesia dalam Perspektif Rehabilitasi Medis

Senam asma merupakan salah satu pilihan latihan bagi pasien asma. Senam asma bermanfaat untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan fungsi napas pernapasan. Senam asma dilakukan dengan gerakan-gerakan kepala, ekstremitas atas, dan ekstremitas bawah dalam posisi berdiri. Dari sudut pandang bidang kedokteran fisis dan rehabilitasi, gerakan dari senam asma yang terdiri dari pemanasan, peregangan, gerakan inti, aerobik, dan pendinginan mencakup latihan kontrol postur, latihan mobilitas rongga dada (*thoracic mobility*) melalui peregangan statis, dinamis dan latihan lingkup gerak sendi, latihan napas pernapasan dan relaksasi melalui

latihan kontrol napas, latihan ketahanan kardipulmoner melalui latihan aerobik. Senam asma ini biasanya dilakukan 3–4 kali dalam seminggu.

### **Kontrol Postur**

Gerakan senam asma mulanya diawali dengan posisi tegap atau sikap sempurna. Sikap tegap ini dipertahankan sampai dengan akhir senam. Sikap tersebut melatih pasien untuk awas terhadap postur tubuhnya. Pasien dengan asma dan penyakit pernapasan kronis lainnya cenderung mengalami perubahan postur dan keseimbangan. Individu penderita asma menunjukkan rekrutmen otot aksesori inspirasi dan ekspirasi yang berlebihan sebagai respons terhadap obstruksi aliran udara yang menyebabkan hipertrofi maladaptif. Otot-otot pernapasan tersebut memendek dan kehilangan kelenturannya, menyebabkan pengurangan panjang dan kekuatannya, yang kemudian dapat menyebabkan dampak pada keseluruhan biomekanik tubuh.<sup>8</sup> Posisi tegap yang dipertahankan sepanjang senam asma akan mengoreksi postur yang terganggu oleh imbalance otot-otot tersebut, dan memperbaiki biomekanik dinding dada sehingga akan meningkatkan efisiensi napas pernapasan.

### **Thoracic Mobility**

Kontraksi diafragma adalah salah satu aspek utama dalam pernapasan, namun pengembangan toraks juga berperan penting pada fungsi paru. Otot-otot utama pernapasan seperti diafragma, otot interkostal, dan otot abdomen berperan dalam pernapasan istirahat. Sementara itu, otot pendukung pernapasan seperti sternocleidomastoid, scalenus, trapezius, pectoralis mayor, pectoralis minor, dan serratus anterior membantu dalam pernapasan dalam dan paksa. Otot-otot inspirasi tambahan, seperti scalenus dan sternocleidomastoideus, berkontribusi dalam menciptakan tekanan subatmosfer di paru, yang penting untuk inspirasi.<sup>9</sup> Peregangan otot dan jaringan lunak di sekitar dada dan otot pernapasan dapat meningkatkan efisiensi kontraksi otot dan volume paru, serta membantu dalam kontrol pernapasan. Peregangan otot adalah teknik yang umum digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas dan mekanisme pernapasan otot.

Faktor yang berkontribusi terhadap penurunan mobilitas toraks antara lain kekakuan parenkim paru, penurunan mobilitas sendi costovertebral dan penurunan fleksibilitas

otot pernapasan. Selama inspirasi dalam, otot-otot yang melekat di antara tulang rusuk atas dan bawah, yang memanjang di regio kaudal ventral, otot pernapasan dan otot intercostal, berperan dalam pergerakan rongga dada. Mobilisasi dada adalah salah satu terapi fisis yang digunakan untuk penurunan mobilitas toraks.<sup>10</sup> Latihan mobilisasi dada dan latihan peregangan meningkatkan mobilitas vertebra toraks, ekspansi dada, dan kapasitas paru.<sup>11</sup>

Pemanasan pada bagian awal senam dapat diklasifikasikan menjadi pemanasan tubuh secara umum (*general body warm-up*) yang ditujukan untuk meningkatkan suhu tubuh dan merangsang jantung secara bertahap. Bukti substansial menunjukkan bahwa ketika suhu tubuh meningkat setidaknya satu derajat Fahrenheit, sejumlah perubahan yang membantu kinerja fisis terjadi pada otot dan sistem peredaran darah. Manfaat dari pemanasan antara lain adalah peningkatan kecepatan kontraksi dan relaksasi otot, gerakan dinamis dapat mengurangi kekakuan otot, efisiensi gerakan yang lebih besar karena penurunan resistensi pada otot, memfasilitasi penggunaan oksigen oleh otot karena hemoglobin melepaskan oksigen lebih mudah pada suhu otot yang lebih tinggi, memfasilitasi transmisi saraf dan otot metabolisme pada suhu yang lebih tinggi, pemanasan khusus atau spesifik dapat memfasilitasi perekrutan unit motor yang diperlukan dalam aktivitas selanjutnya, meningkatkan aliran darah melalui jaringan aktif saat pembuluh darah lokal melebar, meningkatkan metabolisme dan suhu otot, memungkinkan detak jantung mencapai tingkat yang dapat diterapkan untuk memulai latihan, lebih fokus secara mental pada latihan yang akan dilakukan.<sup>12</sup>

### **Latihan Kontrol Pernapasan dan Relaksasi**

Pola pernapasan disfungsional kerap terjadi pada penderita asma, dan latihan pernapasan adalah pengobatan non-farmakologis yang dapat melengkapi farmakoterapi. Pada asma dan sindrom hiperventilasi, kontrol pernapasan serta reedukasi pola pernapasan adalah komponen penting dalam tata laksana.<sup>13</sup>

Tujuan utama latihan pernapasan adalah untuk memperbaiki pola pernapasan yang tidak normal. Hal itu dilakukan dengan menerapkan laju pernapasan yang lebih lambat dengan ekspirasi lebih lama, serta mengurangi hiperventilasi dan hiperinflasi. Latihan ini juga memperbaiki pernapasan hidung dan pola pernapasan diafragma.<sup>14</sup> Gerakan pem-

anasan senam asma dimulai dengan menarik napas melalui hidung sambil mengangkat tangan ke atas. Kemudian pada hitungan ke-3 sampai 8, napas dihembuskan melalui mulut sambil menurunkan lengan ke posisi awal. Pada gerakan tersebut terdapat latihan kontrol napas dengan memanjangkan fase ekspirasi yang dikombinasi dengan latihan mobilitas dada.

Latihan pernapasan bertujuan untuk mengontrol gejala asma dan dapat dilakukan dengan berbagai macam teknik seperti metode *Papworth*, teknik pernapasan *Buteyko*, pernapasan yoga, pernapasan diafragma dalam, atau sejenisnya. Latihan pernapasan biasanya berfokus pada peningkatan volume tidal, volume ekspirasi, relaksasi kontrol pernapasan dengan menggunakan *pursed-lip breathing* sebagai bagian dari modifikasi pola pernapasan. Teknik yang digunakan meliputi pernapasan hidung, menahan napas, tulang rusuk bagian bawah, dan pernapasan abdomen.<sup>14</sup> Pedoman GINA 2023 yang diperbarui merekomendasikan bahwa latihan pernapasan dapat dianggap sebagai suplemen untuk pengobatan asma konvensional, tetapi tidak meningkatkan fungsi paru atau mengurangi risiko eksaserbasi.<sup>4</sup>

### Latihan Aerobik

Latihan aerobik mengacu pada jenis aktivitas fisis berulang dan terstruktur yang membutuhkan sistem metabolisme tubuh untuk menggunakan oksigen menghasilkan energi. Latihan aerobik meningkatkan kapasitas sistem kardiovaskular untuk menyerap dan mengangkut oksigen.<sup>15</sup> Tinjauan sistematis oleh Hansen, et al<sup>16</sup> menyimpulkan bahwa latihan olahraga aerobik (durasi >8 minggu) memiliki potensi untuk meningkatkan kontrol asma dan fungsi paru. Hasil penelitian oleh Franca-Pinto, et al.<sup>17</sup> menunjukkan bahwa 12 minggu program latihan aerobik mengurangi *bronchial hyperresponsiveness* (BHR) dan sitokin proinflamasi dalam serum, meningkatkan kualitas hidup, dan mengurangi eksaserbasi pada orang dewasa dengan asma persisten sedang hingga berat. Selain itu, tampaknya latihan aerobik mengurangi eosinofil pada dahak dan FeNO pada pasien dengan peradangan yang lebih tinggi serta meningkatkan kontrol klinis pada pasien dengan kontrol asma yang buruk.

### Peningkatan Toleransi Latihan dan Aktivitas Fisis

Dalam melakukan Senam Asma Indonesia (SAI), pasien tidak diharuskan untuk dapat menyelesaikan semua bagian dari senam. Pasien dengan asma derajat sedang sampai berat dapat memiliki intoleransi latihan. Oleh karena itu, perlu disesuaikan dengan kemampuan dari pasien. Perkiraan METs (Tabel 1) dari aktivitas harian pasien dapat dibandingkan dengan perkiraan METs dari tiap bagian di SAI.<sup>18</sup>

Toleransi latihan yang terbatas pada pasien asma dapat ditingkatkan dengan latihan teratur. Sebuah metanalisis oleh Eichenberger, et al<sup>19</sup> menunjukkan dari total 17 penelitian dengan 599 subjek, terdapat peningkatan bermakna pada hari-hari tanpa gejala asma, FEV1 dan kapasitas latihan, sementara BHR hanya cenderung membaik. Analisis perubahan relatif dalam kelompok setelah latihan menunjukkan, peningkatan bermakna pada QoL (17%), BHR (53%), EIB (9%), dan FEV1 (3%) dibandingkan dengan kondisi kontrol. Model regresi linier berganda mengungkapkan bahwa perubahan hiperreaktivitas saluran napas dan fungsi paru secara bermakna berkontribusi pada perubahan kualitas hidup, sedangkan perubahan hiperreaktivitas saluran napas terutama berkontribusi pada perubahan kapasitas olahraga.

Meta-analisis lain pada anak-anak dengan asma oleh Liu, et al<sup>20</sup> menganalisis 14 studi dengan total 990 subjek. Hasil meta-analisis tersebut menunjukkan bahwa kelompok rehabilitasi latihan memiliki kapasitas latihan yang secara bermakna lebih baik daripada kelompok perlakuan konvensional (jarak yang dicakup dalam tes jalan 6 menit: MD=108.13, P<0.01; *rating of perceived effort*: MD=-2.16, P<0,001; *peak power*: MD=0,94, P=0,001), skor total kualitas hidup (SMD=1,28, P=0,0002), skor aktivitas (SMD=1,38, P=0,0002), skor gejala (SMD=1,02, P<0,001), skor emosional (SMD=0,86, P<0,001) yang dinilai dengan Kuesioner Kualitas Hidup Asma Anak secara bermakna lebih tinggi.<sup>20</sup>

Pasien asma yang rutin melakukan SAI akan mengalami peningkatan aktivitas fisis sehari-hari. Hal itu karena SAI terbukti dapat meningkatkan fungsi paru dan mengendalikan asma. Aktivitas fisis yang lebih tinggi akan meningkatkan kebugaran kardiopulmoner, yang kemudian akan meningkatkan toleransi terhadap aktivitas fisis.

**Tabel 1. Perkiraan METs pada Senam Asma Indonesia<sup>18</sup>**

Bagian senam asma Indonesia	Perkiraan METs yang setara		Metabolic Equivalents (METs)*
	Major heading*	Spesific activities*	
Pemanasan dan Peragangan	Conditioning exercise	Stretching mild Walking in slow pace	2.3
Gerakan inti A	Walking	Walking in slow pace 2.5 mph, level, firm surface Upper body exercise, arm ergometer	3.0
Gerakan inti B	Conditioning exercise		2.8
	Walking	Walking, 3.5 mph, level, brisk, firm surface, walking for exercise Aerobic low impact	5.0
Aerobik 1	Conditioning exercise		5.0
	Running	Jog/walk combination or running 4 mph Aerobic, general	6.0
Aerobik 2	Dancing		7.3
	Dancing	Aerobic general	7.3
Aerobik 3	Conditioning exercise	Aerobic high impact	7.3
		Callisthenics vigorous effort (jumping jacks)	8.0
Pendinginan		Rope jumping slow pace (<100 skips/min)	8.8
	Conditioning exercise	Stretching, mild	2.3

## Kesimpulan

Tiga prinsip penanganan asma adalah penghindaran pencetus, penggunaan medikamentosa, dan menjaga kebugaran jasmani. Latihan fisis pada asma telah terbukti dapat membantu mengontrol penyakit asma dan meningkatkan kebugaran jasmani. Senam Asma Indonesia (SAI) menjadi salah satu pilihan latihan yang terbukti dapat mengendalikan penyakit dengan mengurangi sitokin pro-inflamasi dan secara klinis dapat mengontrol gejala asma. Ditinjau dari aspek kedokteran fisis dan rehabilitasi dalam perspektif rehabilitasi medis, gerakan pada senam asma dapat berkontribusi terhadap optimalisasi dari mobilitas dinding dada melalui kombinasi gerakan ekstremitas atas, batang tubuh, dan ekstremitas bawah. Komponen aerobik pada SAI juga dapat meningkatkan kebugaran kar-

diorespirasi. Hal itu menjadikan SAI dapat menjadi sebuah tatalaksana rehabilitasi pada penyakit paru khususnya asma. Perlu diteliti lebih lanjut seberapa besar pengaruh SAI terhadap kenaikan kebugaran kardiorespirasi secara lebih objektif.

## Daftar Pustaka

1. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Asma pedoman diagnosis & penatalaksanaan di Indonesia. PDPI; 2019.
2. Jaakkola JJK, Aalto SAM, Hernberg S, Kiihamäki SP, Jaakkola MS. Regular exercise improves asthma control in adults: A randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2019;9(1):12088.
3. Bruurs MLJ, Van Der Giessen LJ, Moed H. The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systemat-

- ic review of the literature. *Respir Med.* 2013;107(4):483–94.
4. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention update 2023. GINA; 2023.
  5. Carson KV, Chandratilleke MG, Picot J, Brinn MP, Esterman AJ, Smith BJ. Physical training for asthma. *Sao Paulo Med J.* 2014;132(3):193-4.
  6. de Lima FF, Pinheiro DHA, Carvalho CRF. Physical training in adults with asthma: An integrative approach on strategies, mechanisms, and benefits. *Front Rehabil Sci.* 2023;4:1115352.
  7. Freeman AT, Staples KJ, Wilkinson TMA. Defining a role for exercise training in the management of asthma. *Eur Respir Rev.* 2020;29(156):1–14.
  8. de Almeida VP, Guimarães FS, Ribeiro Moço VJ, Ferreira A de S, Silveira de Menezes SL, Lopes AJ. Is there an association between postural balance and pulmonary function in adults with asthma? *Clinics.* 2013;68(11):1421.
  9. Lee J, Hwang S, Han S, Han D. Effects of stretching the scalene muscles on slow vital capacity. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(6):1825.
  10. Yokoyama Y, Kodesho T, Kato T, Nakao G, Saito Y. Current research in physiology effect of chest mobilization on intercostal muscle stiffness. *Curr Res Physiol.* 2022;5(10):429–35.
  11. Jung JH, Moon DC. The effect of thoracic region self-mobilization on chest expansion and pulmonary function. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(9):2779–81.
  12. Aneja OP. Warming-up, cooling down-meaning and significance. *Eur J Mol Clin Med.* 2020;7(8):5263–5.
  13. Santino TA, Chaves GSS, Freitas DA, Fregonezi GAF, Mendonca KMPP. Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;3(3):CD001277.
  14. Thomas M, Bruton A. Breathing exercises for asthma. *Breathe.* 2014 10: 312-22.
  15. Millstein R. Aerobic exercise BT - Encyclopedia of behavioral medicine. In: Gellman MD, Turner JR, editors. New York, NY: Springer New York; 2013. p. 48–9.
  16. Hansen ESH, Pitzner-fabricius A, Toennesen LL, Rasmusen HK, Hostrup M, Hellsten Y, et al. Effect of aerobic exercise training on asthma in adults : a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J.* 2020;56(1):2000146.
  17. França-pinto A, Mendes FAR, Carvalho-pinto RM De, Agondi RC, Cukier A, Stelmach R, et al. Aerobic training decreases bronchial hyperresponsiveness and systemic inflammation in patients with moderate or severe asthma : a randomised controlled trial. *Thorax.* 2015;70(8):732–9.
  18. Butte NF, Watson KB, Ridley K, Zakeri IF, McMurray RG, Pfeiffer KA, et al. A youth compendium of physical activities: activity codes and metabolic intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2018; 50(2): 246–56.
  19. Eichenberger PA, Diener SN. Effects of exercise training on airway hyperactivity in asthma : a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2013;43(11):1157–70.
  20. Liu F, Liu YR LL. Effect of exercise rehabilitation on exercise capacity and quality of life in children with bronchial asthma: a systematic review. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi.* 2021;23(10):1050–7.

