

PENGARUH *ORTHOPNEIC POSITION, DIAPHRAGMATIC BREATHING EXERCISE* DAN *PURSED LIP BREATHING* TERHADAP PENINGKATAN EKSPANSI SANGKAR THORAKS PADA PASIEN TUBERCULOSIS DI RUMAH SAKIT PARU DUNGUS MADIUN



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan**

Oleh :

MULATSIH NITA UTAMI
J120171086

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH *ORTHOPNEIC POSITION, DIAPHRAGMATIC BREATHING*
EXERCISE DAN *PURSED LIP BREATHING* TERHADAP
PENINGKATAN EKSPANSI SANGKAR *THORAKS* PADA PASIEN
TUBERCULOSIS DI RUMAH SAKIT PARU DUNGUS MADIUN**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

MULATSIH NITA UTAMI
J120171086

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Isnaini Herawati, S.Fis., Ftr., Msc

NIK. 748

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH *ORTHOPNEIC POSITION, DIAPHRAGMATIC BREATHING*
EXERCISE DAN *PURSED LIP BREATHING* TERHADAP
PENINGKATAN EKSPANSI SANGKAR *THORAKS* PADA PASIEN
TUBERCULOSIS DI RUMAH SAKIT PARU DUNGUS MADIUN**

**OLEH
MULATSIH NITA UTAMI
J120171086**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 16 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji :

1. Isnaini Herawati, S.Fis., Ftr., Msc
(Ketua Dewan Penguji)
2. Farid Rahman, Sst.FT., M.OR.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Wijianto, Sst.FT., Ftr., M.OR
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,



Dr. Murafazimah, S.KM., M.Kes.
NIK. 786

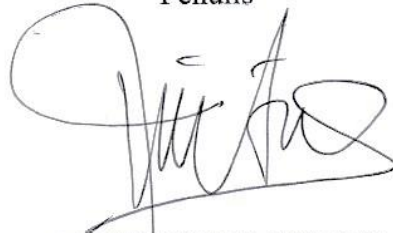
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 16 Mei 2019

Penulis



MULTSIH NITA UTAMI
J120171086

**PENGARUH ORTHOPNEIC POSITION, DIAPHRAGMA BREATHING
EXERCISE DAN PURSED LIP BREATHING TERHADAP
PENINGKATAN EKSPANSI SANGKAR THORAKS PADA PASIEN
TUBERCULOSIS DI RUMAH SAKIT PARU DUNGUS MADIUN**

Abstrak

Penyakit *Tuberculose* atau dikenal dengan TB adalah penyakit menular disebabkan oleh kuman *mycobacterium tuberculose* yang menular lewat percikan dahak yang akhirnya masuk melalui saluran pernafasan. Orthopneic position, diaphragma breathing exercise dan pursed lip breathing merupakan posisi untuk mempermudah usaha bernafas pasien sehingga membantu paru mengembang lebih maksimal dengan adanya pengaruh gaya gravitasi yang bekerja pada diafragma. Sedangkan diaphragma breathing exercise dan pursed lip breathing merupakan teknik pernafasan untuk meningkatkan ekspansi sangkar thorak melalui teknik bernafas dengan diafragma sebagai otot inspirasi sehingga otot inspirasi menjadi optimal dalam melakukan ekspansi thorak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beda pengaruh orthopneic position, diaphragma breathing exercise dan pursed lip breathing dengan orthopneic position dan diaphragma breathing exercise pada pasien Tuberculosis di Rumah Sakit Paru Dungus Madiun dimana menggunakan jenis penelitian quasi experimental dengan pretest dan post test design yang menggunakan teknik incidental sampling. Kelompok I diberikan latihan pengaruh orthopneic position, diaphragma breathing exercise dan pursed lip breathing dan kelompok II diberikan latihan orthopneic position dan diaphragma breathing exercise untuk mengukur ekspansi sangkar thoraks. Dengan alat ukur *meterline*.

Kata Kunci: diaphragma breathing exercise, ekspansi sangkar thoraks, meterline, pursed lip breathing, orthopneic position, Tuberculosis

Abstract

Tuberculose, also known as TB is caused by the mycobacterium tuberculose bacteria which spread through sputum sparks which eventually enter through the respiratory tract. Orthopneic position, diaphragm breathing exercise and pursed lip breathing is a position to facilitate the patient's breathing effort so as to help the lungs expand more optimally with the influence of the gravitational force acting on the diaphragm. While diaphragm breathing exercise and pursed lip breathing are breathing techniques to increase thoracic cage expansion through the technique of breathing with the diaphragm as an inspiratory muscle so that the inspiration muscle becomes optimal in thoracic expansion. This experimental has to determine the difference in effect of orthopneic position, diaphragm breathing exercise and pursed lip breathing with orthopneic position and diaphragm breathing exercise in Tuberculosis patients at Dungus Madiun Pulmonary Hospital. This experimental uses a quasi-experimental type with pretest and post-test design using incidental sampling technique. Group I was given training in the effect of orthopneic position, diaphragm breathing exercise and pursed lip breathing and group II was given orthopneic position training and diaphragm

breathing exercise to measure thoracic cage expansion. With a meterline measuring instrument.

Keywords: diaphragma breathing exercise, meterline, pursed lip breathing, orthopneic position, thoracic cage expansion tuberculosis

1. PENDAHULUAN

Penyakit TB termasuk sebagai penyakit paru restriktif (hambatan dalam inspirasi) yang disebabkan oleh kuman *microbacterium tuberculosis* menyerang parenkim paru (alveoli). Kuman *microbacterium tuberculosis* yang mencapai permukaan alveolus menimbulkan reaksi peradangan dan akhirnya karena proses fibrosis pada parenkim paru akan menyebabkan berkurangnya luas permukaan membran alveoli yang menyebabkan pengembangan paru (*compliance*) yang tidak sempurna dan pengempisan paru (*recoil*) terhambat sehingga dijumpai gangguan ventilasi, difusi, perfusi yang menyebabkan penurunan ekspansi sangkar thoraks (Ravimohan, 2018). Ekspansi sangkar thoraks adalah perluasan atau penambahan kapasitas thoraks yang dapat dipengaruhi dari proses ventilasi, volume tidal, kapasitas inspirasi dan *compliance* paru. Semakin menurun *compliance* paru maka paru tidak akan bisa mengembang sehingga terjadi penurunan ekspansi sangkar thoraks.

Dengan adanya penurunan ekspansi sangkar maka fisioterapi berperan penting dalam pengelolaan penyakit TB. Ada beberapa tindakan fisioterapi untuk meningkatkan ekspansi sangkar thoraks diantaranya adalah pengaturan posisi (*orthopneic*), *diaphragmatic breathing* dan *pursed lip breathing*.

Pengaturan posisi ditujukan untuk mempermudah usaha bernafas pasien sehingga membantu paru agar mengembang maksimal untuk meningkatkan pertukaran gas. Salah satunya pengaturan posisi adalah *Orthopneic Position*. *Orthopneic position* menyebabkan kontraksi otot diafragma dan interkosta eksternal meningkat sehingga membantu proses ventilasi oleh karena pengaruh gaya gravitasi yang bekerja pada otot diafragma (Bhatt, 2009). Sedangkan latihan *Diaphragmatic Breathing Exercise* (DBE) dan *Pursed Lip Breathing* (PLB) bertujuan untuk mengurangi penggunaan otot bantu nafas, mengurangi sesak

nafas dengan berfokus pada peningkatan kerja dari otot diafragma, meningkatkan kekuatan otot diafragma sebagai otot utama pernafasan sehingga kapasitas inspirasi dapat optimal yang menyebabkan peningkatan pergerakan dinding dada, mengatur frekuensi pernafasan (Mendes et al., 2018).

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan *quasi experimental* dengan *pretest* dan *post test design*. Sampel dalam penelitian ini menggunakan incidental sampling berjumlah 14 orang yang terdiri dari 7 responden pada kelompok yang diberi *orthopneic*, *diaphragmatic*, *pursed lip* sebagai kelompok eksperimen dan 7 responden diberi *orthopneic*, *diaphragmatic* sebagai kelompok kontrol.

Kriteria inklusi (penerimaan): Pasien TB paru yang menjalani rawat inap dengan fase intensif, berumur 40 - 70 tahun dengan derajat sesak nafas diukur dengan skala borg antara 3-10, bersedia menjadi responden, mendapatkan pemberian bronkodilator (setelah 4jam), selisih ekspansi sangkar thorak prosesus xipoides <3,5 cm, selisih ICS 4 adalah < 2 cm.

Kriteria eklusi (penolakan) adalah TB ekstra paru, TB paru dengan riwayat penyakit penyerta kelainan pada jantung yang dibuktikan dengan rontgen, pasien tidak bersedia menjadi responden. Kriteria *drop out* adalah pasien mengundurkan diri tidak mau terlibat dalam proses penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Responden

Tabel 1. karakteristik Responden				
Karakteristik	Kelompok			
	Kontrol		Eksperimen	
	(f)	(%)	(f)	(%)
Umur				
≤ 40 Tahun	-	-	-	-
41-50 Tahun	-	-	4	57,1
51-60 Tahun	6	85,7	1	14,3
61-70 Tahun	1	14,3	2	28,6
≥ 70 Tahun	-	-	-	-

Jenis Kelamin				
Laki-laki	7	100,0	6	85,7
perempuan	-	-	1	14,3
Pekerjaan				
Tidak Bekerja	1	14,3	2	28,6
Petani	2	28,6	1	14,3
Buruh	3	42,8	3	42,8
Wiraswasta	1	14,3	1	14,3
Pegawai Negeri	-	-	-	-
	-	-	-	-
Sesak nafas				
3-5	7	100,0	6	85,7
6-10	-	-	1	14,3

Sumber : Data Primer (2019)

Dari tabel 1 diketahui bahwa pada kelompok kontrol mayoritas responden berumur antara 51-60 Tahun yaitu sebanyak 6 orang (85,7%). Karakteristik responden pada kelompok kontrol semua berjenis kelamin laki-laki, sebagian besar bekerja sebagai buruh yaitu 3 responden (42,8%), berdasarkan sesak nafas mempunyai skala borg antara 3-5.

Karakteristik berdasarkan umur pada kelompok eksperimen mayoritas responden berumur antara 41-50 Tahun yaitu 4 orang (57,1%), berdasarkan jenis kelamin pada kelompok eksperimen sebagian besar laki-laki yaitu 6 responden (85,7%), berdasarkan pekerjaan diketahui bahwa pada kelompok eksperimen bekerja sebagai buruh yaitu sebanyak 3 responden (42,8%). Sedangkan karakteristik responden berdasarkan skala borg diketahui antara 3-5 yaitu 6 responden (85,7%).

3.2 Data ekspansi sangkar thoraks

Tabel 2. Statistik Deskriptif Ekspansi Sangkar Thoraks

	Ekspansi sangkar thorak	Pretest	Posttest	selisih
Axila				
<i>Kelompok</i>	<i>mean</i>	80,71	80,64	-0.071
<i>Eksperimen</i>	<i>Median</i>	74,00	73,50	
	<i>Standar Deviasi</i>	10,734	9,754	
	<i>Minimum</i>	70,00	72,50	
	<i>Maximum</i>	94,00	94,00	

ICS 4				
	<i>mean</i>	81,45	80,78	-0.671
	<i>Median</i>	73,60	74,00	
	<i>Standar Deviasi</i>	11,326	11,437	
	<i>Minimum</i>	72,00	68,00	
	<i>Maximum</i>	96,00	97,00	
Processus Xypoides				
	<i>mean</i>	78,85	78,64	-0.214
	<i>Median</i>	72,00	72,00	
	<i>Standar Deviasi</i>	10,443	11,002	
	<i>Minimum</i>	69,00	65,00	
	<i>Maximum</i>	93,00	92,00	
Kelompok Kontrol	Axila			
	<i>mean</i>	80,60	80,78	-0.242
	<i>Median</i>	79,00	81,50	
	<i>Standar Deviasi</i>	8,632	7,392	
	<i>Minimum</i>	70,00	70,50	
	<i>Maximum</i>	94,20	91,50	
	ICS 4			
	<i>mean</i>	80,92	78,35	-1,00
	<i>Median</i>	80,00	79,00	
	<i>Standar Deviasi</i>	8,623	9,122	
	<i>Minimum</i>	70,50	96,00	
	<i>Maximum</i>	96,00	94,50	
	Processus Xypoides			
	<i>mean</i>	77,78	77,42	-0.357
	<i>Median</i>	79,00	78,00	
	<i>Standar Deviasi</i>	8,504	8,791	
	<i>Minimum</i>	66,50	65,50	
	<i>Maximum</i>	92,00	92,50	

Sumber : Data primer (2019)

Dari tabel 2 diketahui bahwa kelompok yang diberi *orthopneic position*, *diaphragmatic breathing Exercise* dan *pursed lip breathing*, pengukuran ekspansi sangkar thorak dibagian axila, nilai minimumnya 70 dan nilai maksimumnya 94 dengan nilai rata-rata sebesar 80.714 dan nilai standar deviasinya 10.735. pengukuran pada ICS 4, nilai minimumnya adalah 72 dan nilai maksimumnya adalah 96.3 dengan nilai rata-rata 81.457 dan nilai standar deviasinya 11.326. Pengukuran pada Processus Xypoides, nilai minimumnya adalah 72 dan nilai maksimumnya 93 dengan nilai rata-rata 78.857 dan nilai standar deviasi 10.443.

Setelah diberi perlakuan dengan *orthopneic position*, *diaphragmatic breathing Exercise* dan *pursed lip breathing*, pengukuran ekspansi sangkar thorak dibagian axila, nilai minimumnya 72.5 dan nilai maksimumnya 94 dengan nilai rata-rata 80.643 dan nilai standar deviasinya 9.754. pengukuran pada ICS 4, nilai minimumnya adalah 68 dan nilai maksimumnya adalah 94.5 dengan nilai rata-rata sebesar 80.786 dan nilai standar deviasinya 11.438. Pengukuran pada Processus Xypoides, nilai minimumnya adalah 65 dan nilai maksimumnya 92 dengan nilai rata-rata 78.643 dan nilai standar deviasi 11.003.

3.3 Uji statistik data kelompok perlakuan dan kontrol

Tabel 3. Uji normalitas data

	<i>statistik</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Kontrol			
<i>Pre test</i>	0,911	7	0,405
<i>Post test</i>	0,926	7	0,520
Eksperimen			
<i>Pre test</i>	0,073	7	0,019
<i>Post test</i>	0,882	7	0,234

Sumber : Data yang diolah (2019)

Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui bahwa pada kelompok eksperimen nilai *sig. p value* pada uji coba pre test yaitu 0,019. Karena ada salah satu nilai *sig. p value* yang $< 0,05$. Kesimpulan bahwa data tidak berdistribusi normal sehingga diuji dengan wilcoxon test.

3.4 Uji pengaruh dengan wilcoxon test

Tabel 4. wilcoxon test

	Ekspansi sangkar thorak	mean	SD	<i>Sign (2-tailed)</i>
<i>Kelompok Eksperimen</i>	Axila		8,623	
	<i>Pre test</i>	80,71	9,122	0,916
	<i>po stest</i>	80,64		
	ICS 4			
	<i>Pre test</i>	81,45	11,326	0,66
	<i>postest</i>	80,78	11,437	

Processus Xypoides				
	<i>Pre test</i>	78,85	10,443	0,399
	<i>Post test</i>	78,64	11,002	
Kelompok Kontrol	Axila			
	<i>Pre test</i>	80,60	8,632	0,916
	<i>Post test</i>	80,78	7,392	
	ICS 4			
	<i>Pre test</i>	80,92	8,623	0,66
	<i>Post test</i>	78,35	9,122	
Processus Xypoides				
	<i>Pre test</i>	77,78	8,504	0,399
	<i>Post test</i>	77,42	8,791	

Sumber : Data diolah (2019)

Bahwa pada kelompok kontrol setelah dilakukan uji pengaruh, semua nilai *sign. p value* > 0,05 disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara *pre test* dan *post test* pada kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen diketahui bahwa, nilai *sig. p value* > 0,05 tidak terdapat pengaruh antara *pre test* dan *post test* pada kelompok eksperimen.

3.5 Uji beda Pengaruh

Tabel 5. Uji Man withney

Ekspansi sangkar thorak	mean	Mean Rank	SD	Sign (2-tailed)
Axila			8,623	
<i>Eksperimen</i>	80,71	7,43	9,122	0,949
<i>Kontrol</i>	80,64	7,57		
ICS 4				
<i>Eksperimen</i>	81,45	8,29	11,326	0,481
<i>Kontrol</i>	80,78	9,71	11,437	
Processus Xypoides				
<i>Eksperimen</i>	78,85	7,71	10,443	0,848
<i>Kontrol</i>	78,64	7,29	11,002	

Sumber : Data yang diolah (2019)

Diketahui bahwa berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* didapatkan semua nilai signifikan *p-value* > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan

yang signifikan antara rata-rata ekspansi sangkar thoraks pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Yang berarti bahwa tidak ada pengaruh penambahan *pursed lip breathing* terhadap ekspansi sangkar thoraks pada kelompok yang diberikan intervensi *orthopneic position*, *diaphragmatic breathing Exercise* dan *pursed lip breathing*.

3.6 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata ekspansi sangkar thoraks pada kelompok kontrol mengalami peningkatan dibandingkan dengan kelompok eksperimen dikarenakan perlakuan pada kelompok eksperimen diberikan tiga perlakuan sehingga menimbulkan fatigue sedangkan pada kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan *pursed lip breathing* tidak menimbulkan penggunaan otot bantu nafas seperti *sterno cleidomastoideus* yang menyebabkan beban pernafasan meningkat. Adanya perlakuan *diaphragma breathing exercise* menyebabkan otot inspirasi meningkat (otot diafragma) sehingga menyebabkan ekspansi sangkar thorak bertambah karena kontraksi dari otot diafragma saat inspirasi menyebabkan diafragma mendatar kebawah yang diikuti sangkar thoraks mengembang sehingga udara masuk ke paru lebih optimal. Selain itu adanya faktor nyeri pada punggung karena kelelahan ketika diberi perlakuan *orthopneic position*.

Pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak ada beda pengaruh pada peningkatan ekspansi sangkar thoraks oleh karena penelitian hanya dilakukan sekali evaluasi pada saat itu juga. Selain itu jurnal yang digunakan kurang sesuai dengan kondisi pasien yaitu pada jurnal Mendes 2018 perlakuan diberikan pada pasien dengan tingkat COPD stabil dalam arti tidak mengalami eksaserbasi selama empat minggu dan sesak nafas yang diukur dengan skala borg kurang dari nilai 3 yaitu pasien tidak mengalami sesak tingkat sedang. Hal ini bertolak belakang dengan beberapa inklusi pada penelitian

4. PENUTUP

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang “Pengaruh *orthopneic position*, *diaphragmatic breathing Exercise* dan *pursed lip breathing* terhadap peningkatan Ekspansi sangkar thoraks pada pasien tuberculosis Di rumah sakit paru dungus

madiun” didapatkan kesimpulan yaitu tidak ada pengaruh ekspansi sangkar thoraks pada kelompok eksperimen, ada pengaruh ekspansi sangkar thoraks pada kelompok kontrol. Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan evaluasi yang berkelanjutan setelah perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., & Alaudah, S. (2017). Effects of Deep Diaphragmatic Breathing in Copd, 6(5), 1722–1730. <https://doi.org/10.20959/wjpps20175-9360>
- Akella, A (2013). IJEB 51(1) 5-22.pdf, 51(January), 5–22.
- Annesi, S. M., Brooks-brunn, J. A., Byers, J. F., Casey, P. E., Cash, J., & Corbin, J. (n.d.). Medical-Surgical_Nursing-10Th-Edition-By-Brunner-Suddarth. Retrieved from https://metronidazole.files.wordpress.com/2010/03/medical-surgical_nursing-10th-edition-by-brunner-suddarth.pdf
- Bhatt, (2009). Effect of tripod position on objective parameters of respiratory function in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Chest Dis Allied*, 51, 2002–2004. <https://doi.org/10.1378/chest.132.4>
- Caulfield (2016). Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases Diagnosis of active tuberculosis disease: From microscopy to molecular techniques. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 4, 33–43. <https://doi.org/10.1016/j.jctube.2016.05.005>
- Depkes, R. (2011). Pedoman nasional pengendalian tuberkulosis. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2011. <https://doi.org/614.542> Ind p
- Gosselink,. (2008). Review of the evidence, (January).
- Hojat, (2011). Effect of different sitting posture on pulmonary function in students. *Journal of Physiology and Pathophysiology*, 2(2), 29–33. Retrieved from <http://www.academicjournals.org/jpap>
- Hunter, R. L. (2016). A new paradigm for the pathogenesis of pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis*, 97, 8–17. <https://doi.org/10.1016/j.tube.2015.11.010>
- Indah, M. (2018). Tuberkulosis. *InfoDATIN 2018 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 6. <https://doi.org/2442-7659>
- Kim, (2012). Effects of breathing maneuver and sitting posture on muscle activity in inspiratory accessory muscles in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 7(1), 1.

<https://doi.org/10.1186/2049-6958-7-9>

- Lumb, A. B. (2017). Elastic Forces and Lung Volumes. *Nunn's Applied Respiratory Physiology*, 1(page 29), 17–32.e1. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-6294-0.00002-2>
- Mayer, A. F., Karloh, M., dos Santos, K., de Araujo, C. L. P., & Gulart, A. A. (2018). Effects of acute use of pursed-lips breathing during exercise in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 104(1), 9–17. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2017.08.007>
- Mendes, L. (2018). Effects of Diaphragmatic Breathing With and Without Pursed-Lips Breathing in Subjects With COPD, (C), 1–9. <https://doi.org/10.4187/respcare.06319>
- Pereira De Araujo, (2015). Pursed-lips breathing reduces dynamic hyperinflation induced by activities of daily living test in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized crossover study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 47(10), 957–962. <https://doi.org/10.2340/16501977-2008>
- Ravimohan, S.,. (2018). Tuberculosis and lung damage: From epidemiology to pathophysiology. *European Respiratory Review*, 27(147). <https://doi.org/10.1183/16000617.0077-2017>
- Udayamala. (2016). Comparison of diaphragmatic excursion during diaphragmatic breathing exercise, volume and flow oriented incentive spirometer in healthy subjects: A randomized cross over trial. *Online Journal of Health and Allied Sciences*, 15(3). <https://doi.org/10.1155/2016/1967532>
- Vatwani, A. (2018). Pursed Lip Breathing Exercise to Reduce Shortness of Breath. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.05.005>
- Yamaguti,. (2012). Diaphragmatic breathing training program improves abdominal motion during natural breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(4), 571–577. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.11.026>
- Zhang, W. (2018). The historical perspective on pursed lip breathing exercises and its role in pulmonary rehabilitation programs, 6(8), 1–9.