

BIDGE Publications

Current Approaches in Pulmonology and Thoracic Surgery

Editor: Doç. Dr. Hüseyin Fatih Sezer

ISBN: 978-625-372-428-3

Page Layout: Gözde YÜCEL

1st Edition:

Publication Date: 25.12.2024

BIDGE Publications,

All rights of this work are reserved. It cannot be reproduced in any way without the written permission of the publisher and editor, except for short excerpts to be made for promotion by citing the source.

Certificate No: 71374

Copyright © BIDGE Publications

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



Content

Retrosternal Goiter	4
Ayket ELİÇORA.....	4
Hemothorax.....	13
H. Fatih SEZER.....	13
Investigation of the Relationship Between Snoring And Heart Rate Variability In Patients Applied To The Sleep Laboratory	20
Seha AKDUMAN	20
Ahmet Uğur DEMİR	20
Özofagus Kanserinde Perioperatif Komplikasyonları Etkileyen faktörler.....	31
Mertay BORAN	31
İlker ÖKTEN	31
Effect Of Partial Rıb Resection On The Control Of Postthoracotomy Pain: Randomised Prospective Study	70
İsmail Dal	70

CHAPTER I

Retrosternal Goiter

Aykut ELİÇORA¹

Intraduction

Thyroid tissue is an endocrine organ that plays a role in maintaining metabolic activity in the body. Thyroid hormones can accelerate or slow down metabolic activity; therefore, thyroid dysfunction affects metabolic activity. (Alican, 2007) Abnormalities in thyroid hormone production due to inorganic factors such as endemic goiter due to insufficient iodine use or organic causes may result in hypertrophy or hyperplasia of the thyroid tissue. As a result of this cycle, goiter occurs. Due to excessive hormone secretion by hyperplastic goiter tissue, catabolic activities in the body may increase and thyrotoxicosis may occur. Some autoimmune diseases, infectious processes, and insufficient iodine use may also be

¹ Doç. Dr.Aykut Eliçora ,Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Bölümü, Kocaeli/Türkiye, Orcid: 0000-0002-9565-0692 aykutelicora@yahoo.com.tr

involved in the etiology. (Alican, 2007; Cankar Dal, 2022; Kut & Atmaca, 2013)

Goiter is thyroid tissue that has undergone hyperplasia due to various reasons. (Kut & Atmaca, 2013) Surgical treatment is required for lesions that cannot be controlled with medical treatment, that create pressure due to hyperplasia, or that are suspected of malignancy. Symptoms such as dysphagia, hoarseness, stridor, and shortness of breath may be observed in patients due to the pressure effect of enlarged thyroid tissue. In these patients, congestion in venous structures and a pink lividi color change may be observed on the face as a result of the pressure of the goiter tissue on the venous structures when the arms are raised. This is called Pemberton's sign.

In the presence of thyrotoxicosis, complaints such as excessive sweating, tremors, loss of body mass, fluctuating/angry mood, increased appetite, fertility problems, palpitations, etc. may be present at the time of admission. (Kut & Atmaca, 2013) Goiter tissue in the cervical region can cause cosmetic problems and can also cause narrowing and deviation of the trachea due to tracheal compression. Depending on the diameter of the narrowed trachea, airway safety may become risky and this may pose a life-threatening risk.

In these cases, emergency thyroidectomy may be required to secure the respiratory tract. In addition, the resulting tracheal narrowing and deviation make intubation difficult when necessary. Difficult intubation can cause complications such as laryngeal edema and vocal cord damage. In cases of venous compression, a multidisciplinary surgical approach may be required. This situation

may be a sign that a thoracic approach will be needed in particular. (Cankar Dal, 2022)

Retrosternal Goiter

Goiter tissue can grow into the thoracic inlet; in this case, it is called retrosternal goiter (RG) or plunging goiter. Sometimes, ectopic thyroid tissue, recurrent goiter tissue after subtotal thyroidectomy can be seen as mediastinal lesions. Thyroid tissue constitutes 6% of mediastinal lesions. The frequency of ectopic thyroid among mediastinal lesions is 1%. (Ökten & et al, 2013) The frequency of retrosternal goiter among goiters is 56%. Although the fact that the lower border of the goiter cannot be palpated on the sternal jugulum during physical examination is a warning about the retrosternal extension, advanced imaging techniques should be used for preoperative planning (Figure 1). (Alican, 2007)

The size of the goiter tissue may affect the amount of retrosternal extension. As the extension of the retrosternal goiter within the thoracic inlet increases, the probability of total removal of the lesion via the cervical approach decreases. The surgeon can observe the extension of the lesion and whether it is tightly adherent to the mediastinal structures by perioperative palpation. Retrosternal extension complicates the surgery when the restrictive effect of the sternum, its proximity to major vascular structures, and the need for single-lung ventilation during thoracotomy are taken into consideration. In complicated cases, a multidisciplinary approach and preoperative patient preparation significantly affect survival and morbidity.

Preoperative contrast-enhanced thoracic computed tomography (CT) and magnetic resonance (MR) examinations also guide the surgeon about the extent of the extension. Under these conditions, it is safer to include the thoracic approach in the surgical procedure in order to manage possible complications and increase survival. In the case of elective planning of these cases, respiratory capacity can be assessed in order to improve and make thoracic surgery safer, and if necessary, preparations can be made to provide single-lung ventilation.

Ectopic goiter

In addition to retrosternal goiter, mediastinal ectopic goiter tissue may also be an indication for thoracic approach. This tissue, which remains after the embryonic migration period, can receive blood from branches from the aorta, innominate artery, or mammary artery. The finger-stripping method used in classical thyroid surgery around the thyroid capsule can cause these abnormal branches to rupture and lead to lethal hemorrhage. In this case, emergency sternotomy or thoracotomy may be required. In preoperative imaging, it is necessary to evaluate the continuity of cervical and thoracic goiter tissues with each other.

Surgical Technique

Sternotomy or thoracotomy may be preferred depending on the lateralization of the retrosternal goiter. Today, with the improvement of imaging methods and medical integration, video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) has also become an option. Thoracic incisions, like all other incisions, create a traumatic effect on the body; provoking pain during the respiratory cycle makes

postoperative patient mobilization difficult and prolongs the hospitalization period. Inadequate respiration paves the way for deterioration of blood gases, prolongation of the postoperative intensive care process and the formation of resistant hospital infections. In particular, VATS, which is performed through a smaller incision, causes less postoperative pain and patients can be mobilized earlier. In addition, regional block applications reduce postoperative pain and provide comfort to the patient. (Moorthy & et al, 2023)

Tracheomalacia

Tracheomalacia is the collapse of the trachea on itself as a result of insufficient thyroid cartilage tissue. It can be seen in some systemic and congenital diseases, as well as in trachea that has been compressed for a long time under goiter tissue. (Yang & et al, 2023) Acute respiratory tract collapse and respiratory arrest may develop due to tracheomalacia in the postoperative period. It may not be possible to advance the intubation cannula through the trachea where there is no safe opening, or it may result in tracheal injuries. In this group of patients, an emergency tracheostomy may be required from a level lower than the malacic tracheal segment that is loose and prone to collapse.

During perioperative palpation, palpation of the cartilage rings of the trachea that are softer and looser than normal should be a warning for tracheomalacia. Avoiding extubation in this group of patients and extending the intubation period between 48 and 72 hours is also an accepted treatment algorithm. It is thought that the intubation cannula forms a support tissue for the malformed trachea, and the fibrosis that develops around this physical support plays a

role in the reshaping of the trachea and gaining the resistance to remain open. In order to maintain airway patency until fibrosis develops, the tip of the intubation cannula should be at a level lower than the malformed segment. (Alican, 2007; Ren & et al; 2020)

Postoperative complications

Thyroid surgery is shown to be the most common cause of unilateral vocal cord paralysis. Recurrent nerve injuries that may originate from either the cervical or thoracic level cause postoperative hoarseness, dysphagia and respiratory distress. Bleeding and hypocalcemia are the other most common complications in the post-thyroidectomy period. Both complications can be temporary or permanent. There are studies indicating that prolonged operation time may be directly proportional to vocal cord paralysis. Perioperative neuromonitoring can be performed to prevent vocal cord paralysis. It may not be possible to make a definitive distinction between nerve damage and nerve edema in postoperative vocal cord paralysis. In this case, the decision can be made based on the response to steroid treatment and the return of vocal cord functions. When looking at the factors that may cause nerve edema, perioperative nerve manipulation or inflammation in the surrounding tissue as a result of cauterization can be considered. It has been observed that whether the procedure is total or subtotal causes a significant difference in whether vocal cord paralysis is temporary or permanent. (Ruoppolo & et al, 2021; Sözen & et al, 2010)

Unilateral hoarseness can be seen especially after thoracic interventions performed on the left side. This is because the vagus nerve, from which the recurrent nerve branches, runs adjacent to the aortic arch on the left side and branches as a recurrent nerve after

passing through the aortic arch. Bilateral recurrent nerve injuries, on the other hand, can present with respiratory distress that can lead to respiratory arrest, since they will again significantly reduce airway patency. In this case, the need for emergency tracheostomy may once again come to the fore.

Dysphagia increases the risk of aspiration, and as a result, aspiration pneumonia can be added to the picture. Although vocal cord paralysis can sometimes respond to medical treatment, patients may have permanent hoarseness. Vocal cord botox, voice therapy, injection laryngoplasty, or permanent medialization of the cords are among the long-term treatment options. The appropriate method should be selected together with the surgeon and the patient after endoscopic visualization of the vocal cords. (Edward & Lapena, 2016; Wang & et al, 2021; Wen & Wang, 2022)

Injection laryngoplasty is the treatment of glottis insufficiency by injecting various materials such as autologous fat, collagen, hyaluronic acid, calcium hydroxyapatite and some synthetic materials into the posterior third of the vocal muscles under general anesthesia. The material used directly affects the duration of the treatment. Reabsorption should be taken into consideration, especially in autologous fat injection. Since phonation is needed from the patient during medialization, the procedure is performed under sedation. Vocal cord therapy has a place in the treatment modality alone or in addition to all these surgical interventions. (Wen & Wang, 2022)

REFERENCES

- 1) Ökten İ, Kavukçu HŞ, Turna A, Eroğlu A, Kayı Cangır A (2013): Göğüs Cerrahisi, 1737-1744. İstanbul: İstanbul Tıp
- 2) Alican F (2007): Genel Cerrahi, 251-285. İstanbul: Nobel
- 3) Cankar Dal H. Difficult airway management and emergency tracheostomy in a patient with giant goiter presenting with respiratory arrest: A case report. *Exp Ther Med.* 2022 Jun 8;24(2):499. doi: 10.3892/etm.2022.11426. PMID: 35837072; PMCID: PMC9257903.
- 4) Moorthy A, Ni Eochagáin A, Dempsey E, Wall V, Marsh H, Murphy T, Fitzmaurice GJ, Naughton RA, Buggy DJ. Postoperative recovery with continuous erector spinae plane block or video-assisted paravertebral block after minimally invasive thoracic surgery: a prospective, randomised controlled trial. *Br J Anaesth.* 2023 Jan;130(1):e137-e147. doi: 10.1016/j.bja.2022.07.051. Epub 2022 Sep 13. PMID: 36109206.
- 5) Ren W, Shang X, Fu H, Peng Z. Prolonged endotracheal intubation: a feasible option for tracheomalacia after retrosternal goiter surgery. *Ann Palliat Med.* 2020 Jul;9(4):1764-1769. doi: 10.21037/apm-19-552. Epub 2020 May 25. PMID: 32527127.
- 6) Yang D, Cascella M. Tracheomalacia. 2023 Jun 26. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 31985984.

7) Ruoppolo G, Mariani L, Quagliari S, Longo L, Pescerelli P, Cilfone A, Cocchi C, Marcotullio D, Greco A, De Vincentiis M. Unilateral vocal fold paralysis post-thyroidectomy: does early intervention allow for better voice recovery? Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2021 Feb;25(3):1177-1184. doi: 10.26355/eurev_202102_24820. PMID: 33629287.

8) Kut, E., & Atmaca, H. (2013). Tirotoksikoz. Journal of Experimental and Clinical Medicine, 29(4S), 309-314. <https://doi.org/10.5835/jecm.omu.29.s4.018>

9) Sözen S, Emir S, Alıcı A, Aysu F, Yıldız F, Aziret M, Kısakürek M, Çakmak A. Complications of thyroidectomy and the affecting factors related with the surgeon Turkish Journal of Surgery. 2010;26:013-017. DOI: 10.5097/1300-0705.UCD.315-10.02

10) doi: 10.5606/kbbihtisas.2016.43077

11) Wang Z, Lotina T, Malaty J. Uncommon presentation and complications of herpes zoster infection involving the cervical, vagus and accessory nerves which caused a delay in diagnosis and treatment. BMJ Case Rep. 2021 May 7;14(5):e241881. doi: 10.1136/bcr-2021-241881. PMID: 33962929; PMCID: PMC8108672.

12) Wen MH, Wang CT. Treatment Options and Voice Outcomes for Patients With Unilateral Vocal Fold Paralysis After Thyroidectomy. Front Endocrinol (Lausanne). 2022 May 24;13:886924. doi: 10.3389/fendo.2022.886924. PMID: 35685213; PMCID: PMC9170884.

CHAPTER II

Hemothorax

H. Fatih SEZER¹

1-Introduction

It can be roughly described as the accumulation of blood in the intrapleural space. The hematocrit value of this fluid in the pleural space should be half or more than the value in the blood. (Onat S, 2022; Aytekin I, 2015) It can occur due to traumatic, spontaneous and iatrogenic causes. (Onat S, 2022) It has many causes. When the causes are examined; traumatic rib fractures, chest wall injuries, lung injuries, heart injuries, injuries to major vascular structures, malignancies, bleeding from the abdomen after diaphragmatic injuries to the thorax, vertebral injuries, infectious conditions such as tuberculosis and lung abscess, coagulopathies or

¹ Assoc. Prof. Dr. Hüseyin Fatih SEZER, Kocaeli University, Faculty of Medicine, Department of Thoracic Surgery, Kocaeli/Türkiye. Orcid: 0000-0001-5812-7088, hfs.hfs@gmail.com

endometriosis may cause hemothorax. The most common cause is trauma. (Şentürk E, 2009; Akay H, 2002)

2-Clinic

The patient's clinic varies depending on the cause of hemothorax, its amount, speed, presence of accompanying pathology, timing and method of intervention, diseases in the patient's history, and chronic processes. (Şentürk E, 2009) The patient may lose a large amount of blood because the hemithorax can receive significant amounts of blood. The most commonly affected systems are the respiratory and circulatory systems.

Due to lung and diaphragm movements and enzyme systems activation, defibrinated blood accumulates in the intrapleural space. Some authors call hemothorax; 300-400 cc and below as minor, 1000 cc and above as massive. (Şentürk E, 2009; Çobanoğlu U, 2015)

Depending on the etiology, chest pain and also dyspnea due to collapsed lung and contusion may be observed. Anxiety, confusion, and hypotension may be observed due to blood loss. Severe blood loss may lead to shock. Compressed lung and displacement of the mediastinum are factors that contribute to the continuation of bleeding. (Nadir A, 2010)

3-Diagnosis

Physical examination may be completely normal, or there may be decreased or absent breath sounds in the affected hemithorax, and a dull sound may be heard on percussion. The patient may be clinically and hemodynamically unstable.

Radiological examinations are generally used in diagnosis. Lung X-ray (Figure 1), Computerized tomography (Figure 2), Ultrasound are the most frequently used examinations. While hemotorska can be detected after 400 cc of bleeding in a standing lung X-ray, it should be kept in mind that further bleeding cannot be detected in the supine position. (Sayır F, 2012) More information about the amount of bleeding, its location and lung tissue is obtained with CT. (Dakak M, 2012) In addition, the diagnosis is confirmed with thoracentesis.

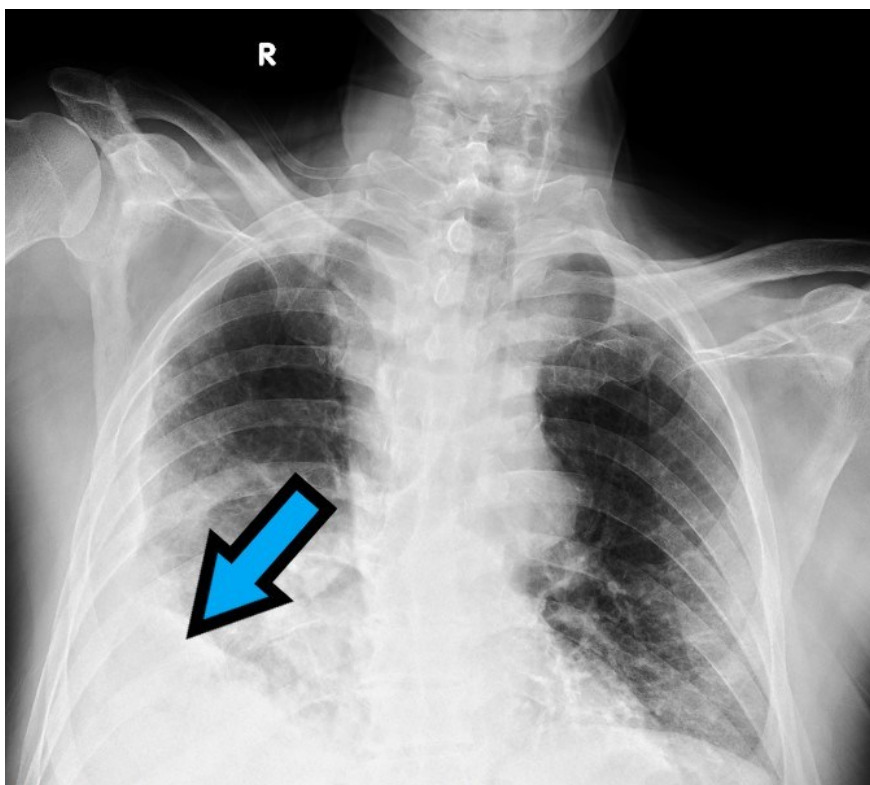


Figure 1: Appearance of haemothorax on chest radiography

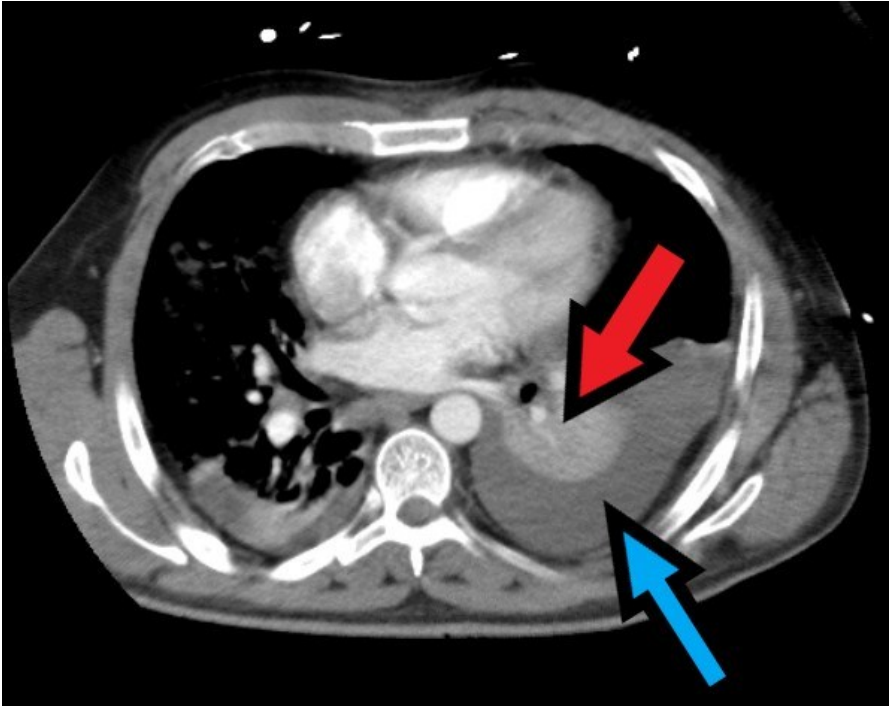


Figure 2: Blue arrow hemothorax, red arrow atelectatic lung tissue

4-Treatment

Treatment processes vary depending on the cause of the hemothorax (blunt, penetrating, etc.), the patient's vital and hemodynamic status, medical history, other accompanying injuries, and current medical treatment. Thoracentesis drainage, tube thoraxotomy, video-assisted thoracoscopic surgery (VATS), and thoracotomy are the main surgical treatment options. With tube thoracostomy, adequate treatment can be provided in 60-90% of patients. (Sayır F, 2012) Additionally, sometimes it may be necessary to replace lost fluid.

If there is a serious condition such as shock due to blood loss, fluid replacement should be performed via central vessel and drainage of hemorrhagic fluid should be performed by applying tube thoracostomy; in such a patient, in case of massive drainage of 1000-1500 cc and above, the drain should be clamped and the patient should undergo emergency surgical intervention. (Nadir A, 2010) In patients who have undergone tube thoracostomy, if the initial drainage is below 1000 cc, hourly monitoring should be performed, and it is anticipated that surgical intervention will be necessary if the drainage continues at 200 cc/h for the first 2-4 hours or at 100 cc/h for 6-8 hours, or if there is a major vascular injury. (Şentürk E, 2009; Nadir A, 2010) Surgical intervention may also be necessary in cases requiring significant transfusion to ensure hemodynamic stability.

Patients who can be considered clinically stable should be monitored, their vital signs should be monitored, drainage should be provided with tube thoracostomy and the drainage should be monitored. (Şentürk E, 2009; Nadir A, 2010; Yazkan R, 2009) It should not be forgotten that if the hemorrhagic fluid is not drained, empyema or fibrothorax may occur. (Onat S, 2022) Fibrin deposits accumulate on the visceral pleura, causing thickening and impairing expansion. It has been reported that in some cases, fibrinolytics can be applied intrapleurally. (Dakak M, 2012; Öncel M, 2010) However, if drainage cannot be achieved with tube thoracostomy or if radiological improvement is still not achieved within a week, surgical intervention should be performed to evacuate the hematoma.

Timely intervention increases the chance of success of the treatment. It should be kept in mind that sometimes hemothorax may be encountered in the late times.(Yazkan R, 2009)

References

Akay H. Hemotoraksta Tanı ve Tedavi Yaklaşımı. Solunum 2002;4(Ek 1):195-205.

Aytekin İ, Elbeyli L. Traumatic Hemothorax. Türkiye Klinikleri J Thor Surg-Special Topics. 2015;6(2):22-6.

Çobanoğlu U. Künt Göğüs Travmaları. Yüksel M, Balcı E A editörler. Kırmızı Kitap. 2. Baskı. İstanbul: Nobel tıp Kitapevi; 2015. p 815-836

Dakak M. Hemotoraks. Plevra Bülteni. 2012;6(1):6-9.

Nadir A, Şahin E. Hemotoraks, Pnömotoraks, Şilotoraks. TTD Toraks Cerrahi Bülteni. 2010;1(1):39-44.

Onat S. Pnömotoraks, hemotoraks, şilotoraks. Topçu AF, Ateş G, editörler. Plevral Hastalıklar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022. p.71-8.

Öncel, M., & Akyol, K. G. (2010). Travmatik Hemotoraks ile Başvuran 296 Olgunun Analizi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 63(1), 35-37.

Sayır F, Çobanoğlu U, Şehitoğulları A. Traumatic Hemothorax: Analysis of 282 Patients. Turk Toraks Derg 2012;13:111-116.

Şentürk E, Yoldaş E, Doğan Y. Management of hemothorax : an evaluation of 192 cases. Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2009;17(2):92-96.

Yazkan R. Geç Dönem Travmatik Hemotoraks: Olgu Sunumu. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2009;6(1):43-46.

CHAPTER III

Investigation of the Relationship Between Snoring And Heart Rate Variability In Patients Applied To The Sleep Laboratory

Seha AKDUMAN¹
Ahmet Uğur DEMİR²

1. Introduction

Snoring is the most common symptom of obstructive sleep apnea syndrome (OSA) (De Meyer et al, 2019; Sawyer et al, 2019; Chang et al, 2018; Khazaie et al, 2018; Rajaoarifetra et al, 2018; Jokubauskas and Baltrushaitete, 2017; Al-Hussaini and Berry, 2015; Li et al. (2008) reported that heavy snoring is a risk factor for the development of carotid artery stenosis independent of nocturnal hypoxia and apnea. Clinical studies have found an association

¹ Dr., Yeditepe University Kosuyolu Hospital, Kosuyolu, Istanbul/Kadikoy, 0000-0002-9606-6834, sehaakduman42@gmail.com

² Hacettepe University Faculty of Medicine (Turkish), Department of Internal Medicine, Department of Chest Diseases (Turkish), 0000-0003-4803-6224, ahmetugur.demir@hacettepe.edu.tr

between simple snoring and mortality in patients with cardiac disease (Jean-Luis et al, 2008). Systemic hypertension occurs in 30-50% of patients with OSA. Lindberg et al. observed randomly selected subjects for snoring and hypertension for 10 years and reported hypertension in 12.5% of habitual snorers and 7.4% of non-habitual snorers. This study showed that habitual snoring is a statistically significant risk factor for hypertension (Lindberg et al., 1998).

Although the effects of obstructive sleep apnea on the cardiovascular and autonomic nervous systems are known, little is known about snoring. Changes in the autonomic nervous system are one of the causes of cardiovascular complications. Heart rate variability is one of the non-invasive methods for assessing the state of the autonomic nervous system. The aim of this study was to examine the relationship between snoring and heart rate variability, and whether it affects the cardiovascular system.

Methods

This prospective study was conducted from January 1, 2011 to June 15, 2012 at the Sleep Laboratory, Hacettepe University Faculty of Medicine, Department of Chest Diseases. The study was approved by the local ethics committee. The study group included 12 patients, 1 female and 11 male, with an average age of 47.5 years, with a history of snoring and an apnea-hypopnea index (AHI) greater than 5.

Beta blockers, digoxin, and other drugs affecting the autonomic nervous system were excluded. Patients with thyroid dysfunction causing autonomic neuropathy, arrhythmia, diabetes

mellitus, regular alcohol consumption, sedative or psychotropic medication use, and patients with missing data were excluded from the study.

Polysomnography

Sleep and breathing assessments were determined according to the ASSM 2007 guidelines. Apnea is defined as a pause in nasal airflow lasting at least 10 seconds. Hypoapnea is defined as a 50% decrease in airflow for at least 10 seconds, a decrease in oxygen saturation or arousal of more than 3%, and a decrease in oxygen saturation of 4%.

Sleep Recording Assessment

Patients' sleep was assessed using Somnologica 3.3.2 (Flaga, Inc.) and 30-second sleep recordings (epochs) according to the American Academy of Sleep Medicine Guidelines.

Heart Rate Variability Assessment

For heart rate assessment, 10 periods with normal, snoring, apnea and hypopnea sleep stage 2 were randomly selected for each patient. In each phase, 10-second segments were pre-assessed in which no breathing disturbances were observed. HR and RR intervals were calculated starting from the first beat during snoring or apnea/hypopnea. For the normal group, the first complex meeting the above conditions was selected. Samples with signs of agitation or movement were excluded and another sample was selected. Heart rate variability was defined as the percentage change in heart rate compared to baseline. RR intervals and median of ten seconds, as well as saturation values for the next ten seconds, were recorded.

Statistical Method

The measurement data are described by the mean and standard deviation. The variability of successive heartbeats during normal, snoring and apnea/hypopnea periods was tested using the Friedman test. The heart rate variability between groups is plotted on the Bland-Altman curve using the mean and probability plots of heart rates in the same individual and in the same order. Correlation coefficients were used to interpret the residuals (probabilities) in the plots. The Kaplan-Meier curve was used to study the heart rate variability process. The Mantel-Cox t-test was used in the statistical analysis because of linearization deviations (Yılmaz and Turanlı, 2023; Yılmaz and Turanlı, 2022). All analyses were performed in SPSS 18.0 with a confidence interval of 95%.

3. Results

The average AHI was 17.4 ± 7.1 , and the patients were selected from among those with mild to moderate OSA (AHI range: 6.5-26.3). The percentage of deep sleep (N3) and REM sleep was 19.0 ± 9.7 and 10.0 ± 3.4 , respectively. The average oxygen saturation percentage was 93.4 ± 1.5 , and the minimum value was 79.8 ± 5.5 (Table 1).

Table 1: Polysomnography records of patients

	Total duration (min)	Sleep duration (min)	Sleep activity (%)	AHI	REM (%)	N1 (%)	N2 (%)	N3 (%)	SaO2 min.	SaO2 Mean
1	418	414	88.5	21.9	12.4	1.8	51.3	22.9	70	92.9
2	399	397	82.5	6.5	11.8	3.4	35.5	31.9	77	93
3	434.5	431.7	78.9	26.3	13	0.3	55.4	10.2	76	91.7
4	499	468	80.8	7.1	11.2	3.5	57.9	12	80	96
5	416	414	87	20.7	12.7	4	56.9	13.7	85	92
6	428	406.5	79	22.1	1.1	3.1	51.8	23.4	81	92.5
7	419	404.7	77.7	9.5	7.7	4.3	54.4	2.5	87	94.7
8	407.7	406.5	93	16.5	7.6	0.1	54.5	31	85	94.5
9	442.5	435.7	89.3	15.6	11.1	2.1	53.2	22.8	83	94.1
10	448.5	447.8	83.5	23.6	9.3	5	43.9	25.4	78	93.9
11	472.3	467	86	25.9	12.6	4.2	43.2	26	71	94.6
12	452.8	450.6	70.5	13.2	9.1	4.5	50	6.7	84	91
Mean	436.4	428.6	83.1	17.4	10.0	3.0	50.7	19.0	79.8	93.4
SD	28.6	25.1	6.2	7.1	3.4	1.6	6.6	9.7	5.5	1.5
Min.	399	397	70.5	6.5	1.1	0.1	35.5	2.5	70	91
Max.	499	468	93	26.3	13	5	57.9	31.9	87	96

SD: Standard Deviation.

Heart rate variability during normal, snoring, and apnea/hypopnea periods is presented in Tables 2, 3, and 4.

Table 2: Heart rate variability in normal period

	Total duration (min)	Sleep duration (min)	Sleep activity (%)	AHI	REM (%)	N1 (%)	N2 (%)	N3 (%)	SaO2 min.	SaO2 Mean
1	418	414	88.5	21.9	12.4	1.8	51.3	22.9	70	92.9
2	399	397	82.5	6.5	11.8	3.4	35.5	31.9	77	93
3	434.5	431.7	78.9	26.3	13	0.3	55.4	10.2	76	91.7
4	499	468	80.8	7.1	11.2	3.5	57.9	12	80	96
5	416	414	87	20.7	12.7	4	56.9	13.7	85	92
6	428	406.5	79	22.1	1.1	3.1	51.8	23.4	81	92.5
7	419	404.7	77.7	9.5	7.7	4.3	54.4	2.5	87	94.7
8	407.7	406.5	93	16.5	7.6	0.1	54.5	31	85	94.5
9	442.5	435.7	89.3	15.6	11.1	2.1	53.2	22.8	83	94.1
10	448.5	447.8	83.5	23.6	9.3	5	43.9	25.4	78	93.9
11	472.3	467	86	25.9	12.6	4.2	43.2	26	71	94.6
12	452.8	450.6	70.5	13.2	9.1	4.5	50	6.7	84	91
Mean	436.4	428.6	83.1	17.4	10.0	3.0	50.7	19.0	79.8	93.4
SD	28.6	25.1	6.2	7.1	3.4	1.6	6.6	9.7	5.5	1.5
Min.	399	397	70.5	6.5	1.1	0.1	35.5	2.5	70	91
Max.	499	468	93	26.3	13	5	57.9	31.9	87	96

SD: Standard Deviation.

Table 3: Heart rate variability during the snoring period

	Total duration (min)	Sleep duration (min)	Sleep activity (%)	AHI	REM (%)	N1 (%)	N2 (%)	N3 (%)	SaO2 min.	SaO2 Mean
1	418	414	88.5	21.9	12.4	1.8	51.3	22.9	70	92.9
2	399	397	82.5	6.5	11.8	3.4	35.5	31.9	77	93
3	434.5	431.7	78.9	26.3	13	0.3	55.4	10.2	76	91.7
4	499	468	80.8	7.1	11.2	3.5	57.9	12	80	96
5	416	414	87	20.7	12.7	4	56.9	13.7	85	92
6	428	406.5	79	22.1	1.1	3.1	51.8	23.4	81	92.5
7	419	404.7	77.7	9.5	7.7	4.3	54.4	2.5	87	94.7
8	407.7	406.5	93	16.5	7.6	0.1	54.5	31	85	94.5
9	442.5	435.7	89.3	15.6	11.1	2.1	53.2	22.8	83	94.1
10	448.5	447.8	83.5	23.6	9.3	5	43.9	25.4	78	93.9
11	472.3	467	86	25.9	12.6	4.2	43.2	26	71	94.6
12	452.8	450.6	70.5	13.2	9.1	4.5	50	6.7	84	91
Mean	436.4	428.6	83.1	17.4	10.0	3.0	50.7	19.0	79.8	93.4
SD	28.6	25.1	6.2	7.1	3.4	1.6	6.6	9.7	5.5	1.5
Min.	399	397	70.5	6.5	1.1	0.1	35.5	2.5	70	91
Max.	499	468	93	26.3	13	5	57.9	31.9	87	96

SD: Standard Deviation.

Table 4: Heart rate variability during apnea/hypopnea period

	Total duration (min)	Sleep duration (min)	Sleep activity (%)	AHI	REM (%)	N1 (%)	N2 (%)	N3 (%)	SaO2 min.	SaO2 Mean
1	418	414	88.5	21.9	12.4	1.8	51.3	22.9	70	92.9
2	399	397	82.5	6.5	11.8	3.4	35.5	31.9	77	93
3	434.5	431.7	78.9	26.3	13	0.3	55.4	10.2	76	91.7
4	499	468	80.8	7.1	11.2	3.5	57.9	12	80	96
5	416	414	87	20.7	12.7	4	56.9	13.7	85	92
6	428	406.5	79	22.1	1.1	3.1	51.8	23.4	81	92.5
7	419	404.7	77.7	9.5	7.7	4.3	54.4	2.5	87	94.7
8	407.7	406.5	93	16.5	7.6	0.1	54.5	31	85	94.5
9	442.5	435.7	89.3	15.6	11.1	2.1	53.2	22.8	83	94.1
10	448.5	447.8	83.5	23.6	9.3	5	43.9	25.4	78	93.9
11	472.3	467	86	25.9	12.6	4.2	43.2	26	71	94.6
12	452.8	450.6	70.5	13.2	9.1	4.5	50	6.7	84	91
Mean	436.4	428.6	83.1	17.4	10.0	3.0	50.7	19.0	79.8	93.4
SD	28.6	25.1	6.2	7.1	3.4	1.6	6.6	9.7	5.5	1.5
Min.	399	397	70.5	6.5	1.1	0.1	35.5	2.5	70	91
Max.	499	468	93	26.3	13	5	57.9	31.9	87	96

SD: Standard Deviation.

The average number of beats for three periods varied within 71-77-79. Comparison by the order of heartbeats revealed significant variability in the apnea/hypopnea period ($p<0.05$). The differences between the heart rate in the normal period and in the snoring period are not statistically significant ($p>0.05$). Weak correlation between pre-event oxygen saturation and heart rate variability in the norm ($r=-0.22$); Weak correlation was found between post-event oxygen saturation and heart rate variability in the snoring period ($r=-0.21$), as well as weak correlation between the change in oxygen saturation and heart rate variability in the normal and snoring periods ($r=0.20$ and $r=0.20$). The change in oxygen saturation increased during the apnea/hypopnea period. The correlation between the changes in heart rate percentage and the beat order was compared. In the same order, the heart rate percentage was selected by comparing the

differences in heart rate percentages. No statistically significant relationship was found between heart rate variability and the beat order ($p>0.05$). Comparison of the distribution between apnea/hypopnea and normal and snoring periods showed variability depending on the beat order ($p<0.05$). The heart rate change was defined as 3%, and heart rate variability percentages that did not reach this value were excluded from the evaluation. There were no changes of more than 50% in the first ten beats during apnea/hypopnea periods, and there were no significant changes in normal and snoring periods ($p>0.05$). Statistically significant differences were found between different pulse rates during the apnea/hypopnea period, as well as between the normal period and the snoring period ($p<0.05$).

4. Conclusion

The use of an intraesophageal balloon is the gold standard for measuring intrathoracic pressure. The absence of this measurement does not allow the assessment of heart rate variability in relation to changes in intrathoracic pressure. A decrease in oxygen saturation is another factor that is considered responsible for the autonomic changes that occur after apnea/hypopnea attacks. However, hypoxemia was not detected during the 10-second periods of apnea/hypopnea or snoring. Therefore, the relationship between hypoxemia and heart rate could not be assessed. The parameters adopted in the study were obtained during NREM 2 to exclude any influence on the study results. Therefore, it is not possible to make recommendations regarding heart rate variability in other sleep stages.

According to the results of the study, no significant change in heart rate variability was observed in the 10-second period after snoring. A significant decrease in heart rate was observed in the 10-second period after the apnea/hypopnea episode. There is no significant relationship between snoring and heart rate variability in the absence of apnea/hypopnea. Since snoring is common in society, further studies on the effects of snoring without apnea/hypopnea on the cardiovascular system can be conducted. In this way, it may be possible to clarify the interaction between snoring and the cardiovascular system and prevent possible complications and negative consequences of snoring.

References

Alencar e Rangel AJ, Barros VM, Seraidarian PI. (2012). Snoring and Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A reflection on the role of Dentistry in the current scientific scenario. *Dental Press J Orthod.* 2012 May-June;17(3):58-63.

Al-Hussaini A and Berry S. (2015). An evidence-based approach to the management of snoring in adults. *Clin Otolaryngol.* 2015 Apr;40(2):79-85.

Chang ET, Baik G, Torre C, Brietzke SE, Camacho M. (2018). The relationship of the uvula with snoring and obstructive sleep apnea: a systematic review. *Sleep Breath.* 2018 Dec;22(4):955-961.

De Meyer MMD, Jacquet W, Vanderveken OM, Marks LAM (2019). Systematic review of the different aspects of primary snoring. *Sleep Med Rev.* 2019 Jun;45:88-94.

Jean-Luis G, Zizi F, Clark LT, Brown CD, McFarlane SI. (2008). Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: Role of the Metabolic Syndrome and Its Components. *J Clin Sleep Med.* 2008 Jun 15; 4(3): 261–272.

Jokubauskas L, Baltrušaitytė A. (2017). Relationship between obstructive sleep apnoea syndrome and sleep bruxism: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2017 Feb;44(2):144-153.

Khazaie H, Negahban S, Ghadami MR, Sadeghi Bahmani D, Holsboer-Trachsler E, Brand S. (2018). Among middle-aged adults, snoring predicted hypertension independently of sleep apnoea. *J Int Med Res.* 2018 Mar;46(3):1187-1196.

Lee SA, Amis TC, Byth K, Larcos G, Kairaitis K, Robinson TD, Wheatley JR. (2008). Heavy snoring as a cause of carotid artery atherosclerosis. *Sleep*. 2008 Sep;31(9):1207-13.

Lindberg E, Janson C, Svärdsudd K, Gislason T, Hetta J, Boman G. (1998). *Increased mortality among sleepy snorers: a prospective population based study*. Thorax, 53: 631-7.

Rajaoarifetra J, Palot A, Tissier Ducamp D, Tummino C, Gouitaa M, Chanez P. (2018). The obstructive sleep apnoea syndrome is not only bad for the heart!. *Rev Mal Respir*. 2018 May;35(5):562-566.

Sawyer E, Heussler H, Gunnarsson R. (2019). Defining short and long sleep duration for future paediatric research: A systematic literature review. *J Sleep Res*. 2019 Dec;28(6):e12839.

Yılmaz K, Turanlı M. A Multi-disciplinary Investigation of Linearization Deviations in Different Regression Models. *Asian Journal of Probability and Statistics*. 2023 Apr 29;22(3):15-9.

Yılmaz K, Turanlı M. A multi-disciplinary investigation on minimizing linearization deviations in different regression models. Change & Shaping The Future, IV. ASC-2022/Fall Congress ISBN 978-625-8048-99-5

CHAPTER IV

Özofagus Kanserinde Perioperatif Komplikasyonları Etkileyen faktörler

Mertay BORAN ¹
İlker ÖKTEN ²

Giriş

Özofagus kanseri, genellikle geç dönemde belirtiler gösteren, hızlı bir şekilde yayılan, kötü prognozlu bir kanser türüdür. Kanser tedavisindeki ilerlemelere rağmen, özofagus kanserinin 5 yıllık sağkalım oranları %15 ile %40 arasında değişiklik göstermektedir. Özofagus kanserinin tedavisinde cerrahi rezeksiyon, kemoterapi, radyoterapi ve bu tedavi yöntemlerinin kombinasyonu yaygın olarak kullanılmaktadır. Özofajektomi, rezektabl (cerrahi olarak çıkarılabilir) özofagus kanserlerinde hastalığın ortadan kaldırılması ve yutma fonksiyonunun iyileştirilmesi için en etkili tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir (Boran, 2007a: 1-4, Boran,2022a: 176).

¹ Assis Professor, Duzce University, Thoracic Surgery, Orcid: 0000-0002-9027-6988

² Professor, Ankara University, Thoracic Surgery, Orcid:yok, Emekli

Özofagus rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu, transtorasik veya transhiyatal yaklaşımlar gibi farklı cerrahi yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Cerrahi yaklaşımın seçimi, tümörün evresi, tümörün yerleşim yeri, kanserli özofagus segmentinin uzunluğu, hastanın yaşı, eşlik eden hastalıklar ve daha önce geçirdiği gastrointestinal operasyonlar gibi faktörlere bağlı olarak belirlenir (Boran, 2007b: 13-14; Wilkins, 2008: 1-9, Altorki, 2008: 486-491). Özofajektomi, kompleks bir onkolojik cerrahi işlemdir ve morbidite oranları, %10 ile %35 arasında değişmektedir (Ozkan,2013: 1410). Anestezi yönetimi, cerrahi teknikler, ağrı kontrolü, postoperatif yoğun bakım süreci ve preoperatif risk değerlendirmesindeki önemli ilerlemelere rağmen, özofajektomi sonrası morbidite oranları hala yüksek seyretmektedir (Law, 2013: 464; Boran, 2022b:201-207). Özofajektomi yapılan hastalarda sonuçları etkileyen birçok değişken incelenmiş olsa da, bu konuda daha ileri araştırmalar devam etmektedir.

2.1 Preoperatif Hazırlık

Özofagus rezeksiyonu planlanan hastaların operasyon öncesi hazırlığı büyük bir titizlikle yapılmalıdır. Bu hazırlık sürecinde, açlık nedeniyle ortaya çıkan metabolik değişikliklerin düzeltilmesi, olası pulmoner komplikasyonlara yönelik önlemler ve mevcut eşlik eden hastalıkların yönetimi, dikkat edilmesi gereken üç ana faktördür (Hatipoğlu, 2018:245). Kilo kaybı, preoperatif dönemde sıvı alımında güçlük çeken hastalar için özel bir önem taşır; çünkü sıvı alımına devam edilse bile, hastalar 6-10 haftalık bir süre içinde vücut ağırlığının %25'ini kaybedebilirler. Kilo kaybının sonucunda oluşan kan volümündeki azalma kronik şoka yol açabilir. Hemokonsantrasyon nedeniyle anemi maskelenebilir, aynı zamanda sıvı- elektrolit dengesizliği ve kan protein kayıpları da görülebilir. Dehidratasyon ve elektrolit dengesizlikleri kısa sürede düzeltilse de, anemi ve albümin ile kan proteinlerinin normal seviyelere getirilmesi daha uzun bir süreç gerektirir (Boran 2007b:40). Eğer hasta sıvı gıda alımını rahatça yapabiliyorsa, yüksek kalorili ve protein içeriği zengin diyetler önerilebilir; bu diyetlere ek olarak,

total parenteral nütrisyon (TPN) uygulanması da önemli bir destekleyici tedavi yöntemidir. TPN, özellikle neoadjuvan kemoterapi (KT) ve preoperatif radyoterapi gören hastalarda kritik bir rol oynar. Ancak, TPN uygulaması hiperglisemiye yol açarak, postoperatif morbidite ve mortaliteyi artırabilir. Özofagus kanseri tanısı konmuş hastalarda, preoperatif hazırlık süreçleri, diğ r büyük cerrahi müdahalelerle benzerlik gösterse de, bu hastaların beslenme durumu ideal seviyeye ulaşana kadar operasyon ertelenmemelidir. Bu süreç her zaman acil bir durum olarak kabul edilmelidir (Takauchi 2017:1821-27). Özofagus kanserinde  zofajektomiye bağlı komplikasyonlar, preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemde farklı şekillerde gruplanabilir.

2.1.2 Preoperatif Dikkat

Yetersiz preoperatif evreleme, gereksiz genel anestezi veya eksploratif laparotomi ve torakotomiye yol açabilmektedir. Özellikle rezeksiyon ve rekonstrüksiyon uygulanmayan eksploratif laparotomi ile yapılan torakotomiler, hastalar için önemli psikolojik olumsuzluklar doğurabilmektedir. Bu cerrahi işlemler, kanser hastalarında ameliyat sonrası iyileşme sürecini zorlaştırmakta, hastanede ailelerinden uzak geçirilen zamanın yanı sıra depresyon ve anksiyete gibi psikolojik sorunlarla sonuçlanabilmektedir. Günümüzde kullanılan gelişmiş preoperatif evreleme tekniklerine rağmen, operasyon sırasında metastatik hastalığın tespiti oranı %5 civarındadır. Özellikle lokal ileri evre veya evre IV hastalarda, özofajektomi ve tam rezeksiyon uygulanmadığı takdirde, hayatta kalma süresi genellikle 6 aydan daha kısa olmaktadır. Bu tür hastalar, sınırlı iyileşme şansı ile yüksek cerrahi mortalite riski taşımaktadır (Boran 2007b, 20).

2.1.3 İnteroperatif Komplikasyonlar

 zofajektomi ve özofageal rekonstrüksiyon sırasında ortaya çıkabilecek intraoperatif komplikasyonlar, genellikle ameliyatın gerçekleştirildiği döneme bağlı olarak üç ana döneme ayrılabilir: intraabdominal, servikal ve mediastinal dönemler. Her bir dönemde karşılaşılan komplikasyonlar, tedavi yaklaşımları ve

özofajektominin nihai sonucu üzerindeki etkileri bakımından dikkatle değerlendirilmelidir. Ayrıca, bu komplikasyonlar hasta memnuniyeti açısından da büyük önem taşır ve her biri, hastanın iyileşme sürecini ve genel prognozunu doğrudan etkileyebilecek nitelikte olup, dolayısıyla özenli bir yönetim gerektirir. (Wilkins 2008.1-9; Boran 2022b 175-186)

2.1.3. İntraabdominal Dönem,

2.1.3.1 Abdominal Cerrahi Sırasında Görülen Komplikasyonlar

Abdominal cerrahi işlemler planlanan hastalarda, özellikle daha önceki cerrahi müdahalelere ait raporların detaylı bir şekilde incelenmesi büyük önem taşır. Bu, beklenmedik bulguların tespit edilmesine ve preoperatif dönemde belirlenen alternatif rekonstrüksiyon organlarının uygun şekilde hazırlanmasına yardımcı olacaktır. Omentumun anterior duvara yapıştığı vakalarda, sağ gastroepiploik arterin zarar görme riski, aceleyle yapılan ikinci bir insizyon sırasında artmaktadır. Bu tür durumlarda, ikinci insizyonun ilk insizyonun alt kısmından yapılması önerilmektedir. Ayrıca, geçmişte gerçekleştirilen mide cerrahileri, midenin rekonstrüksiyon organı olarak kullanılmasını engelleyebilir. Zorlayıcı bir durum olmakla birlikte, fundoplikasyon uygulamalarında midenin bütünlüğünün özel bir dikkatle korunması çoğu zaman mümkündür. (Boran 2007 b: 15-20; Ozkan 2013:1409)

2.1.3.1.2 Mide Değerlendirilmesi

Mide, rekonstrüksiyon amacıyla hazırlandığında cerrahlar için en önemli endişelerden biri, sağ gastroepiploik vasküler zincirin zarar görmesidir. Bu damarlar, midenin büyük kurvaturasına yakın bölgelerde hasar gördüğünde ciddi bir sorun oluşturmazken, çıkış yerlerine yakın bölgelerde zedelenme meydana gelirse, rekonstrüksiyon için jejunum ve kolon kullanımı gerekebilir. Eğer kolon daha önce temizlenmemişse, intraoperatif temizlik yapıldıktan sonra, yüksek enfeksiyon riski göz önünde bulundurularak, bu organlar rekonstrüksiyon amacıyla kullanılabilir. Ancak bu yaklaşım

genellikle tercih edilmez ve yalnızca gerekli durumlarda uygulanır (Boran 2007 b: 15-20; Ozkan 2013:1409, Law 2008, 460-480).

2.1.3.1.3 Piloroduodenal Mukozal Bütünlüğün Kazara Bozulması

Piloromiyotomi işlemi sırasında, mide veya duodenal lümene kazara girilmesi, daha önce yapılmış cerrahi müdahalelerin yarattığı skarlar, mevcut ülser hastalığı ya da teknik hatalar nedeniyle meydana gelebilir. Parekh, bu tür kazaların onarılmasında 5/0 polipropilen kullanarak tamir yapılmasını önermektedir. Ayrıca, abdominal fazın sonunda, piloromiyotomi bölgesinin üzerinin omentumla kapatılması güvenlik amacıyla faydalı olacaktır (Boran 2007 b: 15-20; Ozkan 2013:1409, Law 2008, 460-480).

2.1.3.1.4 Dalak Yaralanması

Özofajektomi sırasında, dalak hasarı, midenin mobilizasyonu sırasında ortaya çıkabilir. Bu komplikasyon, genellikle kısa gastrik damarların çekilmesi sırasında oluşur. Dalak yaralanmasının önlenmesi için, karın açıldıktan sonra, dalak ve mide arasındaki adezyonların erken dönemde ayrılması son derece önemlidir. Ayrıca, bu komplikasyonu önlemek amacıyla kısa gastrik damarların dikkatle korunması gereklidir. Rutin splenektomi, yüksek mortalite ve morbidite riski taşıdığı için genellikle önerilmemektedir (Boran 2007 b: 15-20; Ozkan 2013:1409, Law 2008, 460-480).

2.1.3.2 Servikal Aşama

Özofagusun mobilizasyonu ve rekonstrüksiyonu sırasında, servikal aşamadaki komplikasyonlar genellikle küçük çapta olmakla birlikte, hasta yönetimi açısından kritik öneme sahip olabilir. Bu aşamadaki komplikasyonların çoğu, servikal diseksiyon sırasında cerrahi kurallara tam olarak uyulmamasından ya da cerrahi deneyimsizlikten kaynaklanmaktadır. Servikal aşamada karşılaşılan en önemli komplikasyonlar arasında, rekürren laringeal sinir hasarı ve proksimal özofagus hasarı yer almaktadır (Boran 2007 b: 15-20; Ozkan 2013:1409, Law 2008, 460-480).

2.1.3.2.1 Rekürren Laringeal Sinir Hasarı

Rekürren laringeal sinir yaralanması nadiren görülmekle birlikte, bu komplikasyonun görülme oranı %4 ile %10 arasında değişmektedir (Takeuchi,2017:1825). Transtorasik özofajektomiye oranla, transhiyatal özofajektomilerde rekürren laringeal sinir hasarının daha sık meydana geldiği ve bunun çoğunlukla servikal özofagus mobilizasyonu sırasında cerrahi deneyimsizlikten kaynaklandığı belirtilmektedir (Boran, 2022a: 205; Takeuchi,2017:1825). Cerrahi deneyimin artmasıyla, servikal mobilizasyon sırasında bu hasarın görülme oranı önemli ölçüde azalmaktadır (Ozkan 2013:1409,Zhou 2015: 3-4).

Rekürren sinir hasarının pulmoner komplikasyonlara yol açarak aspirasyona neden olabileceği ve bunun sonucunda yaşamı tehdit eden durumlar ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır (Boran, 2022a: 205; Takeuchi,2017:1825). Ameliyat sonrası dönemde, bu komplikasyonun etkileri arasında hırıltılı ses, servikal disfaji ve trakeobronşial aspirasyon nedeniyle pnömoni gelişebilir. Ayrıca, bazı hastalarda yalnızca bronkoskopi ile tespit edilen asemptomatik vokal kord paralizileri de gözlemlenebilir. Bu tür komplikasyonları önlemek için, trakeobronşial açıda metal ekartör kullanılmaması, elektrokoterin minimumda tutulması ve trakeayı retrakte etmek için yalnızca parmak kullanılması önemlidir. Ayrıca, sinirin diseksiyonunu gerçekleştirmek yerine, sinir dikkatlice izole edilmelidir (Boran, 2022a: 205).

Postoperatif dönemde, rekürren sinir hasarı fark edildiğinde, hastaya agresif akciğer bakımı sağlanmalı ve diyet düzenlemeleri ile aspirasyon riski engellenmelidir. Yutma fonksiyonu etkilenmeyen hastalarda ise, ses kısıklığının düzelmesi için vokal kordun mediale getirilmesi amacıyla 6 ay beklenmesi önerilir. Diğer hastalarda ise, 7-10 gün içinde yapılacak vokal kord medializasyonu, yaşamı kurtarıcı bir müdahale olabilir. (Hatipoğlu, 2018:245, Boran, 2022a: 206)

2.1.3.2.2 Proksimal Özofagus Hasarı

Proksimal özofagus hasarı, genellikle boyun bölgesinde veya tiroid kıkırdağına yakın yapılan diseksiyon sırasında ortaya çıkar. Bu komplikasyon çoğunlukla cerrahi deneyimsizlik veya hastanın boyun morfolojisinden kaynaklanmaktadır. Tiroid kıkırdağının karşı tarafa çekilmesi ve özofagusun tiroitten uzak, mümkün olan en alçak seviyede mobilize edilmesi, servikal özofagusa minimal hasar verilmesini ve sağlıklı, fazla müdahale edilmemiş bir özofagus ile anastomoz yapılmasını sağlar (Boran 2007 b: 15-20; Ozkan 2013:1409).

2.1.3.2.3 Transhiatal Özofajektomide Görülen İntraoperatif Komplikasyonlar

Transhiatal özofajektomi sırasında karşılaşılan komplikasyonlar iki gruba ayrılabilir: İntraoperatif komplikasyonlar (pnömotoraks, trakeal yırtılma, hemoraji) ve ilk 10 gün içinde görülen komplikasyonlar (ses kısıklığı, yutma fonksiyonunun tamamlanamaması, anastomoz kaçağı, şilotoraks, supraventriküler takikardi, plevral efüzyon). (Ozkan 2013:1409)

Transhiatal özofajektomi sırasında, mediastinal lenf nodu örneklemesinin körlemesine yapılması nedeniyle rekürren laringeal sinir hasarı, trakea yırtılması ve azygos ven hasarı riski artmaktadır. (Boran 2007 b: 15-20)

2.1.3.2.3.1 Trakeal Yırtılma

Trakeal yırtılma komplikasyonu, görülme oranı %1 ile %1,8 arasında değişen bir durumdur. Hem transhiatal hem de transtorasik özofajektomi sonrasında ortaya çıkabilmekle birlikte, transhiatal özofajektomi sonrası daha sık rastlanmaktadır. Bu komplikasyon, yüksek pulmoner morbidite ile ilişkili olmakla birlikte, mediastinit ve mortalite nadir görülür (Boran, 2022b:175-186). Trakeal yırtılma sonrası yapılan tamirden sonra, sütür hattındaki pozitif basıncın azaltılabilmesi için hastanın mümkün olan en kısa süre içinde ekstübe edilmesi gerekmektedir. Ekstübasyonun ameliyat odasında gerçekleştirilmesi önerilmektedir (Tandon 2001,635).

Reekstübasyonlar, belirgin komplikasyon oranları ile ilişkilidir. Postoperatif trakeal yaralanma şüphesi, göğüs radyografilerinde hava kaçaklarının değerlendirilmesi ve fiziksel muayene ile doğrulanabilir (Boran 2007 b: 15-20)).

2.1.3.2.3.2 Mediastinal Kanama

Transhiatal özofajektomi sırasında mediastinumdan kanama meydana geldiğinde, bu durum için sistemik bir erişimin sağlanması önemlidir. Major, kontrolsüz kanama, doğru hasta seçimi yapıldığı takdirde genellikle görülmemektedir. Transhiatal özofajektomi geçiren hastaların %2'sinden daha azında, torakotomi gerektiren major kanama gelişmektedir (Boran 2007b: 25-26). Genellikle ortalama kan kaybı 1000 cc'den daha azdır. Kanama kaynağı sıklıkla aortik özofageal dal olabilir (Ozkan 2013:1409).

2.1.4 Postoperatif Komplikasyonlar

Özofajektomi sonrası ortaya çıkan komplikasyonların büyük bir kısmı, preoperatif ve intraoperatif dönemdeki olaylar neticesinde gelişse de, bazı durumlar teknik zorluklar ve cerrahi deneyimsizlik gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Özofajektomi ve servikal anastomozları takiben görülen önemli postoperatif komplikasyonlar arasında anastomoz kaçağı ve striktürü, mide nekrozu, şilotoraks, postoperatif yoğun bakım sürecine bağlı komplikasyonlar ve fonksiyonel sorunlar yer almaktadır (Ferguson, 1997: 604; Boran 2022b: 185-186).

2.1.4.1 Anastomoz Kaçağı

Özofagus anastomoz kaçağı, özofajektomi sonrası en sık karşılaşılan ve yüksek morbidite ile mortalite oranlarına yol açabilen komplikasyonlardan biridir. Özofajektomi uygulanan hastalarda anastomoz kaçağı oranı %0 ile %25 arasında değişiklik göstermektedir (Boran 2007 b: 15-20). Özellikle büyük anastomoz kaçaklarında mortalite oranlarının %10 ile %43 arasında olduğu bildirilmiştir. Bu kaçağın gelişme zamanı, erken postoperatif dönemde (2-3. günler) veya geç dönemde (3-7. günler) olabilir (Ozkan 2013:1409-1020). Erken dönemde oluşan anastomoz

kaçakları, genellikle cerrahi teknik hatalardan kaynaklanırken, geç dönemde meydana gelen kaçağın daha çok mide dokusundaki iskemik değişikliklere bağlı olarak geliştiği düşünülmektedir. Geç dönemdeki kaçaklar, çoğunlukla sütür hattının altındaki mide tüpünün proksimal kısmındaki nekroza bağlı olarak oluşmaktadır ((Boran 2007 b: 15-20; Ozkan 2013:1409, Law 2008, 460-480).).

Servikal anastomoz kaçakları ise genellikle tanı alması daha zor olan ve tipik olarak daha küçük miktarda sızıntıya yol açan komplikasyonlardır. Ancak, servikal kaçaklar nadiren de olsa fatal olabilir. Servikal kaçaklarda, boyun bölgesinde yumuşak doku enfeksiyonu, eritem ve drenaj gözlemlenebilir. Genellikle bu kaçaklar 2-3 hafta içinde spontan olarak iyileşir; ancak, %50 oranında anastomoz striktürüne yol açabilir (Boran 2007 b: 15-20; Ozkan 2013:1409-1425.). Bazen daha ciddi komplikasyonlar gelişebilir. Bu komplikasyonlar, anastomozun iptal edilmesine neden olabilecek gastrik nekroz, vertebral korpus osteomyeliti, epidural abse, parapleji, pulmoner mikroabseler ve trakeoözofagogastrik anastomotik fistül gibi durumları içermektedir (Boran 2007 b: 10-20).

Birçok faktör, anastomoz kaçağının gelişmesine katkıda bulunabilir. Cerrahi deneyim, cerrahi teknik, mide replasmanının uygun kanlanması ve özofagogastrik anastomozun iyileşmesi için kritik faktörler arasında sayılmaktadır. Anastomoz kaçağının oluşumunda etkili olan faktörler, anatomik ve fizyolojik faktörler, perioperatif durumlar ve cerrahi teknikler olarak dört ana başlık altında incelenebilir (Battafarano, 2008: 545-551).

Anatomik Faktörler: Özofagus serozasının çok ince olması ve kas dokusunun longitudinal ve frajil yapıda olması, sütür tutuş gücünü zayıflatarak anastomoz kaçağının riskini artırır. Ayrıca, özofagusun segmental düzeyde yeterli kanlanma göstermemesi, anastomoz kaçağına zemin hazırlayan anatomik faktörler arasında yer almaktadır (Battafarano, 2008: 545-551, Ozkan 2013:1409-1425)

Fizyolojik Faktörler: Özofagus anastomozlarının bulunduğu bölgede, özellikle intratorasik mediastinal basıncın gıda geçişi

sırasında atmosfere göre negatif olması, anastomozun maruz kaldığı sindirim enzimleri, safra asitleri, tükürükteki hidroklorik asit (HCl), mide içeriği ve bilier reflü gibi faktörler, kaçağın oluşumunda etkili bulunan fizyolojik faktörlerdendir. Ayrıca, anaerobik oral flora da bu komplikasyonun gelişmesinde rol oynamaktadır (Boran, 2007b; 30-35; Ozkan 2013:1409-1425).

Perioperatif Faktörler: Preoperatif dönemde düşük albumin seviyeleri ve kadın cinsiyeti, anastomoz kaçağı riskini artıran faktörler arasında yer almaktadır. Hepatik siroz, böbrek yetmezliği, diyabet, kalp hastalıkları ve pulmoner yetmezlik gibi genel hastalıklar da cerrahi müdahale sırasındaki komplikasyonları etkileyebilecek perioperatif faktörlerdendir (Battafarano, 2008: 545-551).

Teknik Faktörler: Anastomoz kapama yöntemleri, mide replasmanının toraksta izlediği yol ve anastomozun yerleştirildiği bölge de önemli teknik faktörlerdir. Bununla birlikte, anastomozun güvenli ve sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için temel ilkeler daha büyük bir öneme sahiptir. Bu ilkeler arasında, iyi kanlanan bir mide replasmanının kullanılması, anastomozun replasmanın güvenilir kan akımı olan bölgesine yerleştirilmesi, basınç oluşturmada yapılması ve anastomozun stapler hattından uzak, büyük kurvaturda yerleştirilmesi gibi tedbirler yer almaktadır (Battafarano, 2008: 545-551, Boran, 2007b; 30-35; Ozkan 2013:1409-1425).

2.1.4.2 Mide Nekrozu

Mide replasmanının nekrozu, ciddi ve potansiyel olarak ölümcül bir komplikasyon olup, genellikle midenin cerrahi olarak şekillendirilmesi sırasında meydana gelen teknik hatalardan kaynaklanır. Bu komplikasyonun insidansı, literatürde %2 ile %10 arasında değişen bir oranda bildirilmiştir (Battafarano, 2008: 545-551, Boran, 2007b; 30-35; Ozkan 2013:1409-1425).

2.1.4.3 Özofagial Striktür

Özofagus anastomozlarında striktür gelişimi, bir dizi predispozan faktörden etkilenmektedir. Bunlar arasında anastomoz kaçağı,

replasman dokusunun proksimal kısmında meydana gelen nekroz ve küçük çaplı anastomozlar gibi teknik nedenler yer almaktadır (Battafarano, 2008: 545-551, Boran, 2007b; 30-35; Ozkan 2013:1409-1425).). Birçok araştırma, anastomoz kaçığının, anastomoz striktürlerinin yüksek oranda gelişmesine yol açtığını göstermektedir. Özellikle, özofagus kanseri nedeniyle özofagogastrostomi uygulanan hastalarda, anastomoz kaçığının önlenmesinin, fonksiyonel fayda sağlanmasında kritik bir rol oynadığı vurgulanmıştır (17, 55, 72). Özofagus anastomoz kaçığı gelişen hastalarda, erken dönemde disfaji semptomları gözlenmese de, geç dönemde gelişebilecek stenoza engellemek amacıyla erken dilatasyon yapılması önerilmektedir (Boran, 2007b; 30-35; Ozkan 2013:1409-1425). Bu hastaların yaklaşık %20'sinde uzun dönemde tedavi gereksinimi doğmaktadır (Ozkan 2013:1409-1425).

2.1.4.4 Motilite Bozuklukları

Özofagus rezeksiyonu sonrasında, hastaların büyük bir kısmında postoperatif dönemde motilite bozuklukları, gecikmiş gastrointestinal motilite ve fonksiyonel yetersizlikler ortaya çıkabilmektedir. Bu durumlar, özellikle yemek sonrası şişkinlik, dumping sendromu, asit ve safra regürjitasyonu, aspirasyon sonucu gelişen pnömoni, distandü gastrik transplant, dispne ve gastrik ülser gibi klinik bulgularla kendini gösterir (Battafarano, 2008: 545-551, Ozkan 2013:1409-1425).

2.1.4.4.1 Reflü

Özofagus rezeksiyonu ve özofagogastrik anastomozun ardından gelişen gastroözofageal reflü, midenin intratorasik özofagogastrik anastomozlardan sonra yukarıya çekilmesi ile ilişkili olarak sık karşılaşılan bir komplikasyondur (Boran, 2007b; 30-35; Ozkan 2013:1409-1425). Özofajektomi sonrası reflü insidansı, literatürde %40 ile %72 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir (Battafarano, 2008: 545-55, Ozkan 2013:1409-1425). Özellikle erken postoperatif dönemde gastroözofageal reflü, gastrik içeriğin trakeobronşial ağaca aspire edilmesine yol açarak hayatı tehdit edebilecek ciddi bir komplikasyon geliştirebilir. Bu nedenle,

hastanın nazogastrik tüp ile mide dekompresyonu yapılmalı ve hastanın 45 derece oturur pozisyonunda tutulması gerekmektedir. Aynı şekilde, yemeklerden sonra solunum fizyoterapisinin uygulanmaması da bu riski azaltan önemli bir yaklaşımdır. Tedavi sürecinde, hastalara az ve sık  g nler, yemeklerde bol sıvı alımı, yemeklerden sonra yatmama gibi önlemler önerilmekte ve bu yöntemlerle semptomların hafiflemesi sağlanmaktadır (Boran, 2007b; 30-35; Ozkan 2013:1409-1425, Boran, 2022a: 201-207).

2.1.4.4.2 Dumping Sendromu

 zofajektomi sonrasında, özellikle postvagotomi sonucu gelişen dumping sendromunun insidansı değişkendir ve %25 ile %50 arasında farklılık göstermektedir (Boran, 2007b; 30-35). Erken dumping sendromu, genellikle yemekten yaklaşık bir saat sonra semptomlarını gösterirken, geç dumping sendromunda belirtiler yemekten 1-3 saat sonra ortaya çıkar. Erken dumping sendromunda, hastalar çarpıntı, ağır terleme, bulantı, karın krampları, ba  dönmesi ve ishal gibi şikayetler ya arken, geç dumping sendromunda ise ellerde titreme, konsantrasyon kaybı ve uyku hali gibi sistemik bulgular gözlemlenebilir. Bu hastaların tedavisinde, diyet düzenlemeleri en etkili yaklaşımdır. Az, sık ve sıvı ile katı gıdanın ayrı tüketilmesi, yemek aralarında sıvı alınması ve rafine  ekerlerden kaçınılması önerilen tedavi stratejilerindendir. Bu önerilere uyan hastaların büyük çoğunluğunda semptomlar 6-12 ay içinde azalmakta ve hastalar daha rahat bir yaşam sürebilmektedir. Dirençli vakalarda ise, kahverengi pirinç, meyve ve buğulanmı  sebzelerden oluşan Asya diyeti ile dramatik iyileşmeler elde edilebilmektedir (Ozkan 2013:1409-1425, Battafarano, 2008: 545-551).

2.1.4.4.3 Gecikmiş Mide Bo alması - Gastrik  ıkı  Obstrüksiyonu

Özofagus rezeksiyonunu takiben, mide en yaygın kullanılan organ olmasına rağmen, önemli bir hasta grubunda vagal denervasyon sonucu gelişen mide atonisi ve pilorospazm nedeniyle gecikmiş mide boşalması semptomları gözlemlenmektedir (Battafarano, 2008: 545-551). Bu hastalarda, gastrik drenaj prosedürlerinin

(piloroplasti, piloromiyotomi ve pilorisin balon dilatasyonu gibi) uygulanması, postprandiyal semptomların görülme sıklığını azaltmaktadır. Ancak, ciddi gastrik çıkış obstrüksiyonu gelişen hastalarda aspirasyon pnömonisi ve yeme güçlüğü gibi ciddi semptomlar ortaya çıkabilmektedir ve beslenme durumu bozulabilir. Bu nedenle, bazı uzmanlar özofajektomi ve özofagial rekonstrüksiyon geçiren her hastaya gastrik drenaj prosedürünün uygulanmasını önermektedir (Ozkan 2013:1409-1425).

2.1.4.5 Diyafragmatik Hiatus Obstrüksiyonu ve Herniasyonu

Mekanik gastrik çıkış obstrüksiyonunun diğer bir nedeni, dar özofageal hiatus ile ilişkilidir. Bu komplikasyon, intratorasik gastrik çıkış obstrüksiyonunun, diyafragmatik hiatusun yeterince genişletilmemesi ya da genişletildikten sonra aşırı daraltılması nedeniyle gelişebilir. Bu sebeple, diyafragmatik hiatusun en az üç parmak genişliğinde olması gerektiği önerilmektedir. Tedavi olarak, pilorun balon dilatasyonu, proton pompa inhibitörleri veya eritromisin gibi prokinetik ajanlar kullanılabilir. Ancak, konservatif tedavi yöntemleri ile başarılı olunamayan hastalarda, reoperasyon gerektiren ciddi drenaj prosedürleri uygulanmaktadır (Boran, 2007b; 30-38).

2.1.4.6 Bronkoplevral, Trakeoözofageal ve Aortogastrik Fistüller

Trakeoplevral veya ana bronş bronkoplevral fistüller, özofajektominin en ağır komplikasyonları arasında yer almakta olup, oldukça nadir görülmektedir ve çoğunlukla solunum yetmezliği ve ölümle sonuçlanmaktadır (Ozkan 2013:1409-1425). Özofajektomi sonrası edinsel malign olmayan trakeobronşial lezyonlar, genellikle intraoperatif ya da postoperatif travmalara, özofagogastrointestinal anastomoz kaçağı nedeniyle trakeobronşial ağda meydana gelen inflamasyona, ya da üst mediastende yapılan geniş diseksiyonlar sonucu trakea ve ana bronşun devaskülarizasyonuna bağlı iskemi gelişmesine bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir (Alan; 2008: 439-453, 88).

Trakeanın travmatik hasarı ise cerrahi müdahale veya endotrakeal entübasyon sırasında meydana gelebileceği gibi, uzun süreli mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda da kaf basıncına bağlı olarak gelişebilir (Boran, 2022a: 205). Bu tür lezyonlar çoğunlukla trakeanın üst veya orta kısımlarında görülürken, trakeobronşial ağıçtaki iskemik lezyonlar ise genellikle cerrahi girişimden birkaç gün (7-17 gün) sonra ve çoğunlukla karinada ya da bu bölgeye yakın yerlerde ortaya çıkmaktadır (Tandon, 2001:633-638).

Özofajektomi sonrası gelişen özofagorespiratuvar fistüllerin tedavisi ile ilgili literatürde net bir yöntem tanımlanmamıştır (Ozkan 2013:1409-1425). Eğer mediastinit ve sepsis bulguları yoksa, anastomoz sağlam durumdaysa ve kullanılan mide fonksiyonel olarak iyi durumdaysa daha az invaziv tedavi yaklaşımları tercih edilebilir (Boran, 2007b; 30-38). Tedavi seçenekleri arasında endobronşial stent yerleştirilmesi veya fistülün cerrahi olarak kapatılması bulunmaktadır. Acil cerrahi müdahale sonrası elde edilen başarı, konservatif tedavi sonrası cerrahi müdahale edilen hastalara göre genellikle daha yüksektir (Ozkan 2013:1409-1425).

Büyük damarlarla yakın ilişki içerisinde olan fistüller, çok dikkatli bir şekilde izlenmeli ve herhangi bir kanama meydana gelirse, derhal acil ve agresif bir tedavi uygulanmalıdır.

2.1.4.7 Şilotoraks

Özofagus ve duktus torasikus arasındaki yakın anatomik ilişki, özofajektomi sonrasında şilotoraks gelişiminin sık görülen bir komplikasyon olmasına neden olmaktadır (Ozkan 2013:1409-1425, Battafarano, 2008: 545-551). Şilotoraksın gelişimini önlemek amacıyla, diafragma üzerinde bulunan aortik hiatustan geçen torasik duktusun anatomisinin iyi bilinmesi kritik önem taşımaktadır. Özofagial cerrahi sonrası görülen şilotoraks, genellikle hastalar tarafından iyi tolere edilmemekte ve mortalite oranı %50 gibi yüksek bir seviyeye ulaşabilmektedir (Ozkan 2013:1409-1425;Boran,2007b: 20-30). Ayrıca, kronik özofagus obstrüksiyonu bulunan hastalar, beslenme durumlarının zayıf olması nedeniyle proteinden zengin şilöz sıvı kaybı nedeniyle daha ciddi bir beslenme

sorunu ile karşılaşabilmektedirler. Transhiyatal özofajektomi sonrası şilotoraks insidansı ise %1'in altında bildirilmiştir (Ozkan 2013:1409-1425).

2.1.4.8 Pankreatit

Postoperatif pankreatit, Kocher manevrası veya gastrik mobilizasyon sırasında pankreasın zarar görmesi sonucu gelişebilir. Pankreatit şüphesi, açıklanamayan ateş, respiratuar distress veya uzamış ileus gibi bulguların varlığında dikkate alınmalıdır. Serum amilaz ve kalsiyum seviyeleri ile yapılan testler, pankreatit tanısını kesinleştirmede yardımcı olur. Bu durumda standart pankreatit tedavi protokolleri uygulanırken, nadiren de olsa fatal hemorajik pankreatit gelişebilir (Ozkan 2013:1409-1425).

2.1.4.9 Sempatik Plevral Efüzyon

Mediasten diseksiyonu sonucu, postoperatif ilk hafta içinde sempatik plevral efüzyon gelişebilir. Bu tür efüzyonlar genellikle asemptomatik olup tedavi gerektirmez ve spontan olarak iyileşme gösterir. (Boran, 2007b; 30-38).

2.1.4.10 Pnömotoraks

Transhiyatal özofajektomi geçiren hastaların yaklaşık olarak üçte ikisinde, mediastinal diseksiyon sırasında bir veya daha fazla plevral kaviteye giriş olabilir. Özofajektomi sonrası, mide özofagus yatağına yerleştirilmeden önce plevra dikkatlice incelenmeli ve herhangi bir yırtık olup olmadığı kontrol edilmelidir. (Ozkan 2013:1409-1425).

Özofagus kanseri nedeniyle ameliyat olan hastalarda perioperatif dönemde gelişen teknik komplikasyonlara etki eden preoperatif, intraoperatif ve postoperatif faktörlerin detaylı olarak incelendiği bir çalışmayı değerlendirdik:

3 Gereç ve Yöntem

Üniversitemizin Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı'nda, Ocak 2000 ile Aralık 2006 tarihleri arasında, özofagus kanseri tanısı

alıp aynı cerrah (İÖ) tarafından özofajektomi ameliyatı yapılan 115 hasta tez çalışması için retrospektif olarak incelenmiştir. Çalışma, yalnızca orta ve alt özofagus kanseri nedeniyle cerrahi tedavi edilen hasta grubunu kapsamaktadır. Hipofarenks kanserlerinin tedavi yöntemleri ve özellikleri, farklılıklar gösterdiğinden, bu tür tümörler çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca, neoadjuvan kemoterapi tedavisi gören ve anastomozlarda stapler kullanılan hastalar, hasta sayısının az olması nedeniyle analiz dışında bırakılmıştır.

Bu çalışma kapsamında demografik veriler, preoperatif, intraoperatif ve postoperatif ölçümler ile sonuçlar hastaların dosyalarından ve laboratuvar verilerinden alınarak kaydedilmiştir. Ayrıca, postoperatif döneme ait komplikasyonlar ve histopatolojik raporlar da gözden geçirilmiştir. Hasta verilerinde (ameliyat raporu, komplikasyonlar, hücre tipi, taburculuk günü vb.) eksik bilgi bulunan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Değerlendirilen risk faktörleri, preoperatif, intraoperatif ve postoperatif değişkenler ile tümör özellikleri açısından gruplandırılmıştır.

Preoperatif veriler, Tablo 1’de detaylı olarak verilmiştir. Tablo 1’de yer alan kısaltmalar arasında; solunum fonksiyon testleri (birinci saniyede beklenen zorlu ekspiratuvar volüm (FEV1) ve zorlu vital kapasite (FVC)) (% ve litre olarak), oda havasındaki kan gazı parametreleri (parsiyel oksijen basıncı (pO₂) (mmHg), parsiyel karbondioksit basıncı (pCO₂) (mmHg), oksijen saturasyonu (sO₂) (%), açlık kan şekeri (AKŞ) (referans: 70-110 mg/dl; 70 altı ve 110 üstü patolojik), sodyum (Na) (mg/dl, referans aralığı 136-146), kalsiyum (Ca) (mg/dl, referans aralığı 8,5-10,5), hemoglobin düzeyi (hgb) (g/dl, referans aralığı 11,7-16,1), karaciğer fonksiyonları (albumin) (g/dl, referans aralığı 3-5,1), böbrek fonksiyonları (kreatinin) (mg/dl, referans aralığı 0,6-1,1), beyaz küre sayısı (BKS) (x 10³/l, referans değeri 4,5-11) yer almaktadır. (Boran,2007b: 40-47)

3.1 Değişkenlerin Özellikleri ve Tanımlanması

İntraoperatif değişkenler ise Tablo 2’de yer almaktadır. Bu değişkenler arasında uygulanan cerrahi teknikler (torakotomi +

laparotomi + servikal eksplorasyon, torakotomi + laparotomi, torakofrenotomi, torakotomi, transhiyatal (laparotomi, servikal girişim)), rezeksiyon şekilleri (distal özofajektomi + proksimal gastrektomi + özofagogastrostomi (DPÖ), totale yakın özofajektomi + proksimal gastrektomi + özofagogastrostomi (TPÖ), parsiyel özofajektomi + özofagokolostomi + kologastrostomi + kolokolostomi (PÖKK), distal özofajektomi + total gastrektomi + özofagojejenostomi + ru-y-anastomozu (DGRY)), inoperabl-rezeksiyon yok (yok), rekonstrüksiyon için kullanılan organ (mide, jejunum, kolon), anastomoz yapılan bölge (servikal bölge, toraks, anastomoz yok) ve cerrahi girişim tarafı (sağ, sol, yok (transhiyatal), sağ+sol) gibi faktörler bulunmaktadır.

Tümöre ait özellikler ise histopatolojik tip (YSK, ADK, diğer), tümör lokalizasyonu (orta 1/3, alt 1/3), TNM klasifikasyonuna (T1, T2, T3, T4) göre T ve N sınıflandırmaları, evreleme (I, IIA, IIB, III) ve histopatolojik diferansiyasyon (Grade: az, orta, iyi) olarak kaydedilmiştir.

Postoperatif değişkenler Tablo 3’de belirtilmiştir. Perioperatif morbidite, intraoperatif ve postoperatif ilk 30 gün içinde gözlenen komplikasyonlar ve hastanede yatış süresi boyunca gelişen komplikasyonlar olarak tanımlanmıştır. Teknik komplikasyonlar, komşu organların hasarlanması ve yetersiz rekonstrüksiyonları kapsayacak şekilde belirlenmiştir. Bu komplikasyonlar arasında vokal kord disfonksiyonu (rekürren laringeal sinir hasarının göstergesi), splenektomi gerektiren dalak yaralanması, trakea yaralanması, mediastinal damar yaralanmaları, cerrahi gerektiren kanama-hava kaçağı ve mide dilatasyonu yer almaktadır. Splenektomi, intraoperatif dalak yaralanması veya geniş tümör rezeksiyonu amacıyla yapıldığı ameliyat raporları ve cerrah görüşmesi doğrultusunda teknik komplikasyon olarak kabul edilmiştir. Özofagusun yetersiz rekonstrüksiyonu sonucu gelişen postoperatif anastomoz kaçağı veya replasman nekrozu da bu kategoride değerlendirilmiştir. Endoskopik olarak doğrulanmış vokal kord hasarları da bir komplikasyon olarak kaydedilmiştir.

Anastomoz kaçakları, genellikle rutin postoperatif kontrollerde metilen mavisi içirilerek ve gerekirse kontrast görüntüleme yöntemleri ile tespit edilmiştir. Ek hastalıklar, preoperatif dönemde yapılan medikal incelemelerle doğrulanan hasta hikayeleri doğrultusunda belirlenmiştir. Ek hastalıklar, kalp hastalığı, akciğer hastalığı, diyabet, nörolojik hastalıklar ve karaciğer hastalığı olarak 5 ana grupta toplanmıştır. Kalp hastalığı, hipertansiyon, iskemik kalp hastalığı, miyokard infarktüsü, atrial veya ventriküler aritmiler, koroner anjiyoplasti, koroner bypass ve kalp yetmezliğini kapsayacak şekilde tanımlanmıştır. Bu hastalar, preoperatif dönemde kardiyolog tarafından değerlendirilmiş ve gerekli kardiyolojik tetkikler (ekokardiografi, anjiyografi, miyokard perfüzyon sintigrafisi, stres testi, holter testi) yapılmış ve düşük ile orta risk değerlendirmesi yapılmıştır. Akciğer hastalığı, anormal solunum fonksiyon testleri ile birlikte görülen kronik akciğer hastalıkları, astma, bronşektazi ve tüberküloz gibi durumları kapsamaktadır. Diyabet, insülin bağımlı ve bağımsız diyabet hastalarını içermektedir. Karaciğer hastalığı, anormal karaciğer fonksiyon enzimlerine sahip ve gastroenterolog tarafından doğrulanan siroz ve kronik hepatit öykülerini kapsamaktadır.

Daha önceki abdominal girişim öyküsü, peptik ülser, safra kesesi, koledok, apendiks ve ürogenital sistem ameliyatlarını içermektedir. Kilo kaybı, hastanın mevcut kilosunun %10'dan fazla bir miktar kaybetmesi olarak tanımlanmıştır. (Boran,2007b: 40-489)

3.2 İstatistik yöntem

Kategorik değişkenlerin sonuçları yüzde ile, devamlı değişkenlerin sonuçları ise ortalama±standart deviasyon ((min-maks)(mean±SD, range)), ile ifade edildi. Devamlı veriler için non parametrik yöntem olarak Mann Whitney U testi, kategorik verilerin karşılaştırılmasında Pearsonun düzeltmesi ile birlikte olan x2 testi ve Fisher in doğrulama testi kullanıldı. Perioperatif morbiditeyi muhtemelen etkileyebilecek faktörler lojistik regresyon modeli(tek değişkenli ve çok değişkenli) kullanılarak belirlendi. Teknik komplikasyonların preoperatif, intraoperatif, postoperatif ve tümör

ile ilgili faktörler arasındaki ilişkinin saptanmasında tek değişkenli lojistik regresyon analizi kullanıldı. Teknik komplikasyonlar ile tek değişkenli analizin sonucunda seçilen faktörlerle ilgili riskin değerlendirilmesinde odd oranını (OR) ve onun %95 lik güven aralığını (%95 CI) belirleyebilmek için ‘stepwise binary’ lojistik regresyon analizi kullanıldı. Devamlı değişkenlerin modelde değerlendirilmesinde cut off değer için median veya normal genişliğin üzerindeki değerler kullanıldı. Tek değişkenli analizde anlamlı($p<0,05$) veya anlamlıya yakın ($0,05 \leq p \leq 0,1$) faktörler ile çok değişkenli model oluşturuldu

3.3. Bulgular

Çalışmamızda uygulanan operatif dönem özellikleri ve cerrahi teknik bir önceki çalışmamızda tarif edildiği gibi uygulandı. (Boran; 2022b: 175-186) Hasta özellikleri ve Preoperatif, İntraoperatif, Postoperatif ve Tümöre Ait Faktörler tablo 1,2,3 de gösterildi.

3.3 Perioperatif Morbidite

Yüz on beş hastanın 67’sinde (%58,2) toplamda 131 perioperatif komplikasyon geliştiği gözlemlenmiştir. Bu komplikasyonlardan 28’inde (%24,3) teknik komplikasyonlar, 63’ünde (%54,7) ise genel komplikasyonlar meydana gelmiştir. Perioperatif mortalite, 17 hastada (%14,8) izlenmiştir. Komplikasyon gelişmeyen hastaların oranı ise 48 (%41,7) olarak bulunmuş, 30 hastada (%26,1) tek komplikasyon, 15 hastada (%12,2) iki komplikasyon ve 22 hastada (%19,1) ise üç veya daha fazla komplikasyon gelişmiştir.

3.4 Teknik Komplikasyonlar

Çalışmamızda, hastaların %24,3’ünde (28 hasta) toplamda 33 teknik komplikasyon (TK) gözlemlenmiştir (Tablo 4.0). Teknik komplikasyon gelişmeyen 87 hasta (%75,7) bulunurken, 24 hastada (%20,9) tek bir komplikasyon, 4 hastada ise (%3,5) iki veya daha fazla teknik komplikasyon tespit edilmiştir. En sık rastlanan teknik komplikasyon anastomoz kaçağı olup, 8 hastada (%6,9) saptanmıştır. Bunlardan 5’i servikal anastomozlarda, 3’ü ise torasik anastomozlarda meydana gelmiştir. Tedavi sürecinde, 7 hasta

konservatif yöntemlerle izlenmiş, bir hastaya ise cerrahi onarım uygulanmıştır. Anastomoz kaçağı nedeniyle 3 hasta kaybedilmiştir; bunlardan birinde servikal, diğer ikisinde ise torasik anastomoz kaçağı söz konusu olmuştur. Diğer teknik komplikasyonlar arasında, rekürren sinir hasarı, 2 hastada (%1,7) kaydedilmiş ve bu hastalar yalnızca ses değişikliği ile semptom göstermiştir. Masif hava kaçağı, 5 hastada (%4,3) gelişmiş olup, bunlardan 2'si tekrar cerrahi müdahaleye tabi tutulmuş ancak kaçağın nedeni belirlenememiştir; geri kalan 3 hastada ise kaçağın postoperatif 3-4 gün içinde kendiliğinden iyileştiği gözlemlenmiştir. Mide dilatasyonu, 4 hastada (%3,4) gelişmiş ve tedavi olarak sık nazogastrik aspirasyon, prokinetik ajanlar ve motilyum preparatları kullanılmıştır; bu tedaviye yanıt olarak dilatasyon gerilemiştir. Pnömotoraks, 3 hastada (%2,6) izlenmiştir. İntraoperatif dönemde dalak yaralanması, 2 hastada (%1,7) saptanmış ve bu hastalara aynı seansta splenektomi uygulanmıştır. Cerrahi müdahale gerektiren kanama, 2 hastada (%1,7) gözlemlenmiş olup, birinde aortogastrik fistül ile ilişkilendirilirken, diğer hastada kanama kaynağı belirlenememiştir. Trakea yaralanması, 2 hastada (%1,7) meydana gelmiş ve hasar intraoperatif dönemde onarılmıştır. Evantürasyon/evisserasyon, 2 hastada (%1,7) saptanmış, brakiosefalik ven yaralanması ise 1 hastada (%0,8) gelişmiş ve cerrahi tamir edilmiştir. Aortogastrik fistül, 1 hastada (%0,8) postoperatif dönemde anastomoz kaçağına bağlı olarak gelişmiş ve cerrahi tamir uygulanmıştır. Gastrobronşial fistül ise 1 hastada (%0,8) gözlemlenmiş ve konservatif takip ile hasta taburcu edilmiştir (Tablo 4.0).

Preoperatif, intraoperatif, postoperatif ve tümöre ait değişkenler (Tablo 4.1; 4.2; 4.3 - EK2), teknik komplikasyonlarla ilişkileri açısından incelenmiştir. Yapılan tek değişkenli analizlerde, sigara kullanımı ($p=0,006$), sigara kullanım durumu ($p=0,022$), FEV1 %'si ($p=0,019$), cerrahi teknik ($p=0,038$), tümör grade'i ($p=0,032$), genel komplikasyonlar ($p<0,0001$) ve genel komplikasyon sayısı ($p<0,0001$) gibi 7 faktör, teknik komplikasyonlarla anlamlı ilişkili bulunmuştur. Bunun dışında, diğer preoperatif, intraoperatif,

postoperatif ve tümöre ait değişkenler ile teknik komplikasyonlar arasında herhangi bir anlamlı ilişki tespit edilmemiştir.

Teknik komplikasyon gelişen hastaların, gelişmeyenlere kıyasla daha ayrıntılı şekilde incelenmesi sonucunda, teknik komplikasyon olan hastaların sigara kullanım miktarının yaklaşık iki kat fazla olduğu belirlenmiştir (25,39 paket/yıl – 14,96 paket/yıl; $p=0,006$). Ayrıca, aktif sigara içicilerinin hiç sigara içmeyen hastalara göre teknik komplikasyon yaşama oranı iki kat daha yüksek bulunmuştur (%53,6 - %23,0; $p=0,022$). FEV1 %'si, teknik komplikasyon gelişen hastalarda, gelişmeyenlere göre daha düşük seviyelerde saptanmıştır (70,5 – 82,2; $p=0,019$). (Boran,2007b: 40-50)

Cerrahi tekniklerin incelenmesiyle, teknik komplikasyonu olan hastalarda, torakotomi + laparotomi + servikal eksplorasyon uygulanan hastaların oranının, torakotomi + laparotomi yapılanlara göre ($p=0,001$) yaklaşık 5,7 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (%82,1- %14,3). Ayrıca, torakofrenotomi ve torakotomi uygulanan hastalarda ise hiç teknik komplikasyon gelişmediği gözlemlenmiştir. Diferansiyasyon derecesine bakıldığında ise, teknik komplikasyon gelişen hastalarda orta grade tümörlerin oranı, diğer tümör grade'lerine kıyasla daha fazla bulunmuştur (%75- %17,9 + %7,1; $p=0,032$).

Teknik komplikasyon gelişen hastalarda, genel komplikasyon görülme oranının iki kat daha fazla olduğu belirlenmiştir (%85,7- %44,8; $p<0,0001$). Ayrıca, genel komplikasyon sayısının (iki veya üçten fazla) da teknik komplikasyonu olan hastalarda daha yüksek olduğu saptanmıştır (%39,3- %46,4; $p<0,0001$).

Tablo 4.0 Teknik Komplikasyonlar

Komplikasyon	No	%
Teknik komplikasyonlar		
Anastomoz kaçağı	8	%6,9
Rekküren sinir hasarı	2	%1,7

Masif hava kaçağı	5	%4,3
Mide dilatasyonu	4	%3,4
Pnömotoraks	3	%2,6
İntraoperatif dalak yaralanması	2	%1,7
Cerrahi gerektiren kanama	2	%1,7
Trakea yaralanması	2	%1,7
Evantürasyon/evisserrasyon	2	%1,7
Brakiosefalik ven yaralanması	1	%0,8
Aortogastrik fistül	1	%0,8
Gastrobronşial fistül	1	%0,8

Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde, hiç sigara içilmemiş olmanın (OR: 3,87; %95 CI: 1,40-10,71; $p=0,009$) ve FEV1 %'nin 70'in üzerinde olmasının (OR: 4,12; %95 CI: 1,53-11,09; $p=0,05$) teknik komplikasyon ile ilişkili olan iki önemli değişken olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.8). Adımlı analiz sonrasında yapılan ikili lojistik regresyon analizinde ise, hiç sigara içmemiş olmanın, teknik komplikasyon gelişmeme açısından bağımsız bir faktör olarak öne çıktığı tespit edilmiştir ($p=0,009$).

Yoğun bakımda kalış süresi (14,54 gün – 8,71 gün; $p=0,001$), postoperatif hastane içi yatış süresi (21,6 gün – 13,6 gün; $p<0,0001$) ve toplam hastane içi yatış süresi (30,9 gün – 21,28 gün; $p<0,0001$) teknik komplikasyonu olan hastalarda, olmayan hastalara göre belirgin şekilde daha uzun olmuştur. Buna karşın, teknik komplikasyonların perioperatif mortaliteyi artırmadığı gözlemlenmiştir.

Tartışma

Son yıllarda cerrahi tekniklerde, yoğun bakım uygulamalarında, anesteziik yönetimde ve genel postoperatif bakımda elde edilen gelişmelerle birlikte, özofajektomi sonrası mortalite oranlarında belirgin bir azalma gözlemlenmiştir. Bu oran, %29'lardan %4 ile %12 arasında değişen seviyelere düşerken, morbidite oranları hâlâ yüksek seviyelerde kalmaktadır (Ozkan, 2013:1409-1425; Boran, 2022b:175-186). Özofagus kanseri nedeniyle gerçekleştirilen özofajektomi sonrası morbidite oranlarının %10 ile %59 arasında değiştiğı bildirilmiştir (Boran, 2022a: 201-207).

Özofagus operasyonlarında görülen komplikasyonların büyük kısmı, özofagusun anatomi ve fizyolojisinin özelliklerine dayanır. Bu özelliklerin iyi bir şekilde anlaşılması ve bilinmesi, komplikasyonları önlemede önemli rol oynamaktadır. (Boran, 2007 b: 40-50).

Özofagus, gastrointestinal sistemde seroza tabakası bulunmayan tek organ olup, musküler tabakası ince ve yumuşaktır, submukoza tabakası üzerindeki yassı epitelli mukozaya göre daha hareketlidir, bu da sütürlerin zayıf bir şekilde tutunmasına yol açar. Bu nedenle, elle yapılan özofagus anastomozlarında, sütürlerin mukoza kenarından geçtiğinden ve mukozayı düzgün bir şekilde sabitlediğinden emin olunması gerekmektedir. Fundoplikasyon yapılırken, submukozanın özofageal sütür ile sabitlenmesi, musküler tabakanın inceliğı nedeniyle büyük önem taşır (Alan 2008, 439-453). Özofagus, inferior tiroid, interkostal ve bronşial, inferior frenik ve sol gastrik arterlerle anastomoz yapan 4-6 çift aortik özofageal arter ile beslenmektedir. Bu geniş kanlanma nedeniyle, anastomoz kaçaklarında kanlanma bozukluğu yerine, yetersiz cerrahi tekniklerin daha olası bir açıklama oluşturduğuna inanılmaktadır.

Özofagusun submukozal kollateral kanlanması oldukça geniştir ve kardiya bölündükten ve intratorasik özofagus serbestleştirildikten sonra, inferior tiroidal arterin sağlam kalması durumunda özofagusun distal kanlanması korunmaktadır. Ayrıca, özofagusun parasempatik innervasyonu vagus siniri ile sağlanırken, üst bölümü rekürren laringeal sinir tarafından innervasyon alır (Boran, 2007 b: 40-50). Rekürren laringeal sinir hasarı, krikofaringeal kas disfonksiyonu ve buna bağlı servikal disfaji ile aspirasyon pnömonisine yol açabilir. Benzer şekilde, distal özofagus bölgesinde vagal sinir hasarı, nörojenik disfaji ve gastrik atoni, pilor spazmı gibi sorunlara neden olabilir (Boran, 2022b:175-186).

Preoperatif evreleme, özofagus kanserinin klinik evresini belirlemenin yanı sıra, planlanan cerrahinin risklerini de değerlendirmeyi amaçlar. Özofagus kanserlerinin erken evrelerde, Japonya ve Çin dışında tespit edilmesine rağmen, bizim hastalarımızın çoğunluğu ileri evre hastalığa (%42,6-Evre III) sahipti. İleri evre kanserli hastalar, nutrisyonel ve fizyolojik problemler ile yaşlı ve komorbid kardiorespiratuar hastalıklarla birlikte olurlar. Bu durum, serilerdeki komplikasyon insidansını artırmaktadır (Boran, 2022b:175-186).

Çalışmamızda 115 hastanın 67'sinde (%58,3) teknik komplikasyonlar, 63'ünde (%54,3) ise genel komplikasyonlar tespit edilmiştir. Griffin, özofagus kanseri nedeniyle özofajektomi yapılan hastaların %45'inde komplikasyon bildirmiş ve bunların %26'sını medikal, %17'sini cerrahi olarak gruplamıştır. Ferguson ise, toplam komplikasyon oranını %76 (269/205), cerrahi komplikasyon oranını ise %46 (269/123) olarak bildirmiştir (Ferguson, 1997: 599-604,. Hidaka çalışmasında ise, %59,5 (285/110) bir morbidite oranı bulunurken, Rizk teknik komplikasyon oranını %27 (510/138) olarak saptamıştır (Hidaka, 2007:1984, Rizk, 2004:42-50).

Postoperatif teknik komplikasyon oranı %17 ile %46 arasında değişirken, bizim çalışmamızda bu oran %24 olarak bulunmuştur (Boran, 2007b,40-50). Bu çalışmada sigara içen hastalarda ve düşük FEV1 yüzdesine sahip hastalarda teknik komplikasyonların daha sık görüldüğü, cerrahi tekniğin de bu komplikasyonların oluşumunu etkilediği gözlemlenmiştir. Teknik komplikasyon görülen hastalarda, genel komplikasyon oranının arttığı, hastane içi yatış sürelerinin ise uzadığı tespit edilmiştir. Adımsal lojistik regresyon analizi sonucunda, sigara içmeyen hastalarda teknik komplikasyon oluşumunun bağımsız olarak 3,8 kat daha düşük olduğu saptanmıştır. Sigara içmenin, pulmoner, kardiovasküler komplikasyonlar, enfeksiyonlar ve yara iyileşme problemleri gibi ciddi postoperatif komplikasyon riskini artırdığı farklı çalışmalarda vurgulanmıştır (Hatipoğlu, 2018: 245-252, Boran 2022a,201-207). Ayrıca, sigaranın bırakılması ile ilgili yapılan fizyolojik çalışmalar, akciğerlerde, dolaşım sisteminde, immün sistemde ve yara iyileşmesindeki geçici problemlerin sigara bırakıldıktan 2 ay içinde çözülebildiğini göstermektedir. Perioperatif dönemde sigara içmenin bırakılması, sigara içiminin neden olduğu komplikasyonları azalttığı, özellikle kötü yara iyileşmesinde belirgin bir iyileşme sağladığı bildirilmiştir (Boran, 2007b:40-50).

Çalışmamızda en sık görülen teknik komplikasyon anastomoz kaçağı (8, %6,9) idi. Bunların 5'i servikal anastomozlarda, 3'ü torasik anastomozlarda gözlenmiştir. 7'si konservatif, 1'i ise cerrahi onarım ile tedavi edilmiştir. Özofajektomi sonrası anastomoz kaçak oranı %0 ile %25 arasında değişmektedir. İnsidans, büyük ölçüde kaçak tanımına bağlıdır. Son çalışmalar, deneyimli ellerde anastomoz kaçak insidansının %10'un altında olduğunu göstermektedir (Ozkan 2013:1409-1425, Battafarano, 2008: 545-551). Major anastomoz kaçaklarında mortalite oranları %10 ile %43

arasında değişmektedir (Boran, 2007b:40-50, Boran 2022b:175-186). Anastomoz kaçağının etiyojisi multifaktöriyal olup, mide replasmanının uygun kanlanması, özofagogastrik anastomoz iyileşmesi için kritik bir faktördür (Ozkan 2013:1409-1425, Battafarano, 2008: 545-551).

Anatomik faktörler arasında, özofagusun seroz tabakasının çok ince ve yetersiz olması, kas dokusunun ise frajil ve longitudinal olması, sütürlerin zayıf tutunmasına neden olarak kaçağın riskini artırmaktadır (Ozkan 2013:1409-1425, Battafarano, 2008: 545-551). Ayrıca, özofagusun segmental düzeyde kanlanmasının düşük olması da anastomoz kaçağının anatomik nedenleri arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, özofagusun submukozal geniş kollateral kanlanması, bu görüşü doğrulamamaktadır. Özellikle diseksiyon sırasında kanamanın az olması veya kesi hattındaki iskemi, anastomoz yetersizliğinde önemli bir rol oynar (Boran, 2007b: 50-60, Battafarano, 2008: 545-551).

Fizyolojik faktörler arasında, intratorasik mediastinal basıncın gıda geçişi sırasında atmosfere göre negatif olması ve anastomozun sindirim enzimleri, safra asitleri, tükürükteki HCl, mide içeriği ve bilier reflü gibi faktörlerle maruz kalması, kaçağın oluşumunda etkili bulunmaktadır. Preoperatif düşük albumin seviyesi ve kadın cinsiyet gibi faktörler de kaçak riskini artırabilir. Kaçak riskinde cerrahinin palyatif veya küratif oluşu etkili bulunmamıştır. Fazla kan kaybı ise tek intraoperatif faktör olarak suçlanmaktadır (Battafarano, 2008: 545-551).

Çalışmamızda, preoperatif düşük FEV1 oranı ile teknik komplikasyon oluşumunun ilişkili olduğu gözlemlenmiştir, bu da oksijenasyonun yara iyileşmesinde kritik bir rol oynadığını desteklemektedir. Teknik komplikasyon gelişen hastalarda diğer medikal komplikasyonların, özellikle pulmoner komplikasyon

oranının arttığı tespit edilmiştir. Teknik komplikasyonu olan hastalarda pulmoner komplikasyon oranının 300 kat arttığı bildirilmiştir (Weijs, 2013:6509, Takeuchi,2017:1825). Bu, rekürren laringeal sinir hasarına sekonder aspirasyonla açıklanabilir, ancak uzamış kötü nutrisyonel ve genel durum bozukluğu da bir diğer olası sebep olarak öne çıkmaktadır (Boran, 2022a:201-207).

Rekürren sinir yaralanması nadir görülür ve sıklığı %4 ile %10 arasında değişir (Battafarano, 2008: 545-551, 42). Serimizde ise %1,7 (2 hasta) oranında vokal kord paralizi saptanmış olup, bu durum ses değişikliği ile karakterize edilmiştir. Bu oran, literatürde bildirilen oranların altında kalmaktadır. Çalışmamızda gözlemlenen diğer teknik komplikasyonlar arasında mide dilatasyonu da yer almıştır ve 4 (%3,4) hastada bu durum gözlemlenmiştir. Özofagus rezeksiyonu sonrası vagal denervasyon nedeniyle gelişen mide atonisi ve pilorospazma bağlı gecikmiş mide boşalması, sık görülen bir komplikasyondur. Bu komplikasyonun insidansı %10 ile %50 arasında değişmektedir. Gecikmiş mide boşalması, postoperatif dönemde %50 oranında gözlemlenirken, 6 ay sonra bu oran %13'e düşebilmektedir (Battafarano, 2008: 545-551; Boran, 2022a:201-207;Takeuchi,2017:1825).

Gastrik drenaj prosedürleri (piloroplasti, piloromiyotomi, pilorisin balon dilatasyonu) ve farmakolojik tedavilerle birlikte, mide motilitesini artıran ilaçlar (metklorпамid, sisaprid, betanekol, domperidon) bu komplikasyonların tedavisinde kullanılmaktadır. Eritromisin gibi motilin agonistleri de mide motilitesini hızlandıran ilaçlar arasında yer alır (Boran, 2007b: 50-60, Battafarano, 2008: 545-551). Özofajektomi ve vagotomiye takiben gastrik drenaj prosedürlerinin gerekliliği üzerine farklı görüşler vardır. Çalışmalarda, drenaj prosedürlerinin uygulanmadığı hastalarda gastrik çıkış obstrüksiyonunun gelişmediği gösterilmiştir. (Boran,

2007b: 50-60; Battafarano, 2008: 545-551). Ökten'in deneysel çalışmasında, zorunlu vagotomiden sonra yapılan mide replasmanlarında, piloroplasti ve pilorektomiye gerek olmadığını ve özofagogastrostomi sonrası mide motilitesinin kaybolmadığını göstermektedir (Ozkan 2013:1409-1425). Çalışmamızda ise piloroplasti rutin olarak uygulanmamış, yalnızca 3 hastada intraoperatif yapılmış ve mide atonisine karşı motilyum kullanılmıştır.

Trakeoplevral veya ana bronş bronkoplevral fistülleri, özofajektominin en ciddi komplikasyonları arasında yer almakta olup, ender görülür ve sıklıkla solunum yetmezliği ve ölümle sonuçlanmaktadır (Boran, 2022b:175-186). Trakeobronşial lezyonlar genellikle travma, servikal anastomoz kaçağı veya iskemik nedenlere bağlı olarak meydana gelir. Bu tür lezyonların önlenmesinde, havayolu çevresinde dikkatli diseksiyon ve rezeksiyon süresince bronşial arterlerin korunması büyük önem taşımaktadır (Boran, 2007b: 45-65). Çalışmamızda, iki hastamızda (%1,7) intraoperatif trakea yaralanması gözlemlenmiş ve bu yaralanmalar cerrahi müdahale ile onarılmıştır. Ayrıca, bir hastada (%0,8) postoperatif dönemde bronkoplevral fistül gelişmiş olup, bu durum konservatif takip ile yönetilmiştir.

Sigara kullanımı, FEV1 değeri ve cerrahi tekniğin, teknik komplikasyonların gelişimine olan etkileri gözlemlenmiştir. Cerrahi tekniğin zorlu ve karmaşık doğasının yanı sıra, sigara içimi ve oksijenasyon yetersizliği, yara iyileşmesinin olumsuz etkilenmesine yol açmış gibi görünmektedir. Ayrıca, postoperatif dönemde transfüzyon ihtiyacının düşük seviyelerde olması, iyi bir intraoperatif hemodinamik takip ile minimal travmanın bir göstergesi olabilir.

Sonuç olarak, preoperatif dönemde sigara kullanımının bırakılması, solunum fonksiyonlarının güçlendirilmesi, dikkatli hasta seçimi, kapsamlı bir preoperatif değerlendirme, artan cerrahi deneyim, dikkatli diseksiyon, postoperatif dönemde ise özenli hemodinamik izlem ve agresif akciğer temizliği uygulamalarının zofajektomili hastaların takibinde başarı oranlarını artırabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, çalışma kapsamının genişletilmesi ve prospektif bir çalışma ile perioperatif morbidite ve mortalite risklerinin daha ayrıntılı şekilde değerlendirilmesi, daha anlamlı ve genellenebilir sonuçlar elde edilmesine imkan tanıyacaktır.

EK1 Preoperatif, İntraoperatif, Postoperatif ve Tümöre Ait Faktörler

Tablo 1: Hasta Özellikleri-Preoperatif Faktörler

Preoperatif Faktörler	N	%
-Yaş,	59,3±11,6(23-79)	
-Cinsiyet,		
kadın /erkek	45/70	39,1/60,9
-Sigara Kullanımı(paket/ yıl)	17,5 ±25,02	
-Sigara Kullanım Durumu		
hiç kullanmamış	55	47,4
aktif içici	41	36
bırakmış	19	16,5
-Şikayet Süresi(Ay)	4,5± 4,7(1-135)	
-Ek Hastalık Hikayesi		
akciğer hastalığı	7	6,1
kalp hastalığı	34	29,6
diabetes mellitus,	11	9,6
nörolojik hastalık	5	4,3
hepatopati,	4	3,5
-Ek Hastalık Sayısı		
0/1/>2	75/29/11	65,2/25,2/9,6
-Kilo Kaybı/ Abdominal Girişim Hikayesi	34/25	29,6/21,7
-FEV1		
lt/ %	2,37±0,79(0,81-4,40)	79,37±19,94(33-121)
-FVC		
Lt/%	2,85±0,95(1,23-5,53)	78,43±18,35(32-121)
-pO2	75,71±14,14(29-105)	
-pCO2	36,37±9,52(21-86)	
-sO2%	94.6±5,24(46-99)	
-Arterial kan basıncı(>140 mmHg)	8	7,1
-AKŞ (>110)	9	7,8
-Kreatinin (>1.1 mg/dl)	3	2,6
-NA(>146 mg/dl)	3	2,6
-Ca (>10,5 mEq/l)	2	1,7
-Hgb(<11,7g/dl)	4	3,5
-Albumin, (< 3g/dl)	8	7
-BKS (>11, 103/l)	5	4,3

Tablo 2: İntraoperatif Faktörler

İntraoperatif Faktörler	N	%
-Entübasyon tipi		
tek lümenli/ çift lümenli	75/40	61,7/32,2
-Kan transfüzyonuVar/Yok	41/74	35,5/64,5
-Ameliyat süresi	316dk ±82,3 (105-480)	
-Cerrahinin uygulandığı zaman dilimi		
8-14	108	94,6
14-18	2	1,8
8-18	5	3,6
-Cerrahinin günlere dağılımı		
aynı gün/ardışık günler	108/7	93,9/6,1
-Cerrahi teknik		
torakotomi+laparotomi+servikal ekplorasyon	72	62,6
torakotomi+ laparotomi	9	16,5
transhiyatal(laparotomi, servikal girişim)	2	1,7
torakofrenotomi	14	12,2
torakotomi	8	7
-Rezeksiyon şekli		
DPÖ	50	43,5
TPÖ	50	43,5
PÖKK	1	0,9
DGRY	2	1,7
yok	12	10,4
-Rekonstrüksiyon için kullanılan organ		
mide	102	88,7
jejenum	2	1,7
kolon	1	0,9
rekonstrüksiyon yok	10	8,7
-Anastomoz Yeri		
servikal //toraks	73/32	63,5/27,8
anastomoz yok	10	8,7
-Cerrahi girişim tarafı		
Sağ/ sol	97/13	84,3/11,3
yok(transhiyatal)	2	1,7
sağ+sol	3	2,6

Tablo 3: Postoperatif ve Tümöre Ait Faktörler

Faktörler	Hasta No	%
Tümöre ait		
-Lokalizasyon		
orta1/3/ alt 1/3	61/54	53/47
-Histopatolojik tip		
YSK/ADK/ diğer	81/31/3	70,4/27,0/2,6
-Grade		
az/ orta/ iyi	27/63/25	23,5/54,8/21,7
-T		
T1/ T2/ T3/ T4	14/11/75/15	12,2/ 9,6/65,2/13
-N		
N0	62	53,9
N1	47	40,9
Nx	6	5,2
-Evre		
I/ IIA/ IIB/ III	12/46/8/49	10,4/40,0/7,0/42,6
Postoperatif faktörler		
-Analjezi tipi		
intramüsküler voltaren dolantın/ PCA	94/21	81,7/18,3
-Transfüzyon var/ yok	23/92	20/80
-TPN var/ yok	88 / 27	76,5/23,5
-Morbidite	67	53,3
-Komplikasyon sayısı		
0/1/2/>3	48/30/15/22	41,7/26,1/12,2/19,1
-Teknik komplikasyonlar var/yok	28/87	24,3/75,7
-Teknik komplikasyon sayısı		
0/1/>2	87/24/4	75,7/20,9/3,5
-Genel komplikasyonlar var/yok	63/52	54,8/45,2
-Genel komplikasyon sayısı		
0/1/2/>3	52/36/11/16	45,2/31,3/9,6/13,9
-Perioperatif mortalite var/yok	17/98	14,8/85,2
-Yatış süresi(gün)		
yoğun bakım	10,1±8,18(1-49)	
postoperatif hastane içi	15,5±8,87(1-49)	
hastane içi toplam süre	23,6±11,80(5-72)	

EK 2 Preoperatif, İntraoperatif, Postoperatif ve Tümöre Ait Faktörler ile TK Arasındaki Tek Değişkenli Lojistik Regres. Analizi

Tablo 4-1: Preoperatif Faktörler-Teknik Komplikasyonlar(TK)

Preoperatif Faktörler	TK var (% veya ortalama)	TK yok (%veya ortalama)	p
-Yaş,	59,29±11,6(35-78)	59,31±11,74(23-79)	0,832
-Cinsiyet kadın/ erkek	35,7/64,3	40,2/59,8	0,670
-Sigara Kullanımı(paket/ yıl)	25,39±24,4(0-96)	14,96±24,81(-135)	0,006
-Sigara Kullanım Durumu			0,022
hiç kullanmamış/ aktif içici / bırakmış	25,0753,6/21,4	54,7/30,2/15,1	
-Şikayet Süresi(Ay)	4,14±3,20(1-12)	4,71±5,18(0,5-36)	0,936
-Ek Hastalık Hikayesi			
akciğer hastalığı(var/yok)	10,7/89,3	4,6/95,4	0,359
kalp hastalığı(var/yok)	28,6/71,4	29,9/70,1	0,895
diabetes mellitus (var/yok)	3,6/96,4	11,5/88,5	0,290
nörolojik hastalık (var/yok)	7,1/92,9	3,4/96,6	0,594
hepatopati,	0/100	4,6/95,4	0,571
-Ek Hastalık Sayısı			
0 /1/>2	64,3/21,4/14,2	65,5/26,4/8,0	0,634
-Kilo Kaybı(>%10)(var/yok)	32,1/67,9	28,7/71,3	0,731
-Abdominal Girişim Hikayesi(var/yok)	21,4/78,6	21,8/78,2	0,963
-FEV1			
lt	2,27±0,95(0,93-3,69)	2,39±0,76(0,81-4,40)	0,820
%	70,5±22,14(33-114)	82,2±18,4(36-121)	0,019
-FVC			
lt	2,67±1,03(1,3-4,27)	2,96±0,93(1,23-5,53)	0,399
%	72,26±17,0(50-100)	80,43±18,44(32-121)	0,067
-pO2	76,10±14,2(35-96)	75,6±14,1(29-105)	0,897
-pCO2	37,6±9,94(25-66)	36,0±9,4(21-86)	0,991
-sO2%	94,8±1,88(92-98)	94,6±5,86(46-99)	0,226
-Arterial kan basıncı(>140 mmHg)	10,7	6,0	0,410
-AKŞ (>110)	3,6	9,6	0,445
-Kreatinin (>1.1 mg/dl)	0	3,4	1,000
-NA(>146 mg/dl)	0	3,4	1,000
-Ca (>10,5 mEq/l)	0	2	1,000
-Hgb(<11,7g/dl)	0	4,7	0,571
-Albumin, (< 3g/dl)	3,6	8,0	0,677

Tablo 4.-2 İntraoperatif Faktörler -TK

İntraoperatif Faktörler	TK var (% veya ortalama)	TK yok (%veya ortalama)	p
-Entübasyon tipi			0,321
tek lümenli/ çift lümenli	57,7/42,3	68,3/31,7	
Kan transfüzyonu var/yok	38,5/61,5	34,5/65,5	0,714
-Süre dk	2,3±69,4(135-420)	314,4±86,4(105-480)	0,943
-Cerrahinin uygulandığı zaman dilimi			0,721
8-14	96,3	94,0	
14-18	0	2,4	
8-18	3,7	3,6	
-Cerrahinin günlere dağılımı			0,059
aynı gün	85,7	96,6	
ardışık günler	14,3	3,4	
-Cerrahi teknik			0,038
torakotomi+laparotomi+servikal ekplorasyon	82,1	56,3	
torakotomi+ laparotomi	14,3	17,2	
transhiyatal(laparotomi, servikal girişim)	3,6	1,1	
torakofrenotomi/ torakotomi	0/0	16,1/9,2	
-Rezeksiyon şekli			0,090
DPÖ	42,9	43,7	
TPÖ	50,0	41,4	
PÖKK	3,6	0	
DGRY	3,6	1,1	
yok	0	13,8	
-Rekonstrüksiyon için kullanılan organ			0,068
mide	92,9	87,4	
jejunum/Kolon	3,6/3,6	1,1/0	
rekonstrüksiyon yok	0	11,5	
-Anastomoz Yeri			0,078
Servikal/ toraks	78,6/21,4	58,6/29,9	
anastomoz yok	0	11,5	
-Torakotomi			0,148
Sağ/ sol	92,9/0	81,6/14,9	
	0	14,9	
yok(transhiyatal)/ sağ+sol	3,6/3,6	1,1/2,3	

Tablo 4.3v Postoperatif ve Tümöre Ait Faktörler-TK

Değişkenler	TK var (% veya ortalama)	TK yok (%veya ortalama)	p
Tümöre ait			
-Lokalizasyon			0,617
orta1/3/ alt 1/3	57,1/42,9	51,7/48,3	
-Histopatolojik tip			0,569
YSK/ ADK/ diğer	75,0/25/0	69,0/27,6/3,4	
-Grade			0,032
az/ orta/iyi	17,9/75,0/7,1	25,3/48,3/26,4	
-T			0,102
T1/ T2/ T3/ T4	14,3/7,1/78,6/0	11,5/10,3/60,9/17,2	
-N			0,159
N0	46,4	56,3	
N1	53,6	36,8	
Nx	0,0	6,9	
-Evre			0,836
I/ IIA/ IIB/ III	10,7/39,3/10,7/39,3	10,3/40,2/5,7/43,7	
Postoperatif faktörler			
-Analjezi tipi			0,928
intramüsküler voltaren dolantin	82,1	81,4	
PCA	17,9	18,6	
-Transfüzyon			0,953
var/ yok	19,2/80,8	19,8/80,2	
-TPN			0,246
var/ yok	85,2/14,8	74,4/25,6	
-Komplikasyon sayısı			0,00
0/1/2/>3	0/11,8/17,6/70,6	49/28,6/12,2/10,6	
-Genel komplikasyonlar var/yok	85,7/0	44,8/53,1	0,00
-Genel komplikasyon sayısı			0,00
0/1/2/>3	0/14,3/39,3/46,4	55,2/29,9/4,6/10,3	
Perioperatif mortalite var/yok	23/11,5	75/88,5	0,122
- Yatış süresi(gün)			
yoğun bakım	14,54±10,15(3-49)	8,71±6,9(1-45)	0,001
postoperatif hastane içi yatış	21,6±11,1(9-49)	13,6±7,0(1-45)	0,000
hastane içi toplam süre	30,9±14 ,1(5-72)	21,28±9,91(5-72)	0,000

KAYNAKÇA

Alan G., Casson David S. Schrump. (2008). Biology and Epidemiology of Malignant Esophageal Carcinoma.. Edited by G. Alexander Patterson, Joel D. Cooper, Jean Deslauriers, Antoon (Toni) EMR. Lerut, James D. Luketich, Thomas W. Rice(Ed), In *Third Edition Pearson's Thoracic & Esophageal surgery. Volume 1 Thoracic*, (439-453). Philadelphia: Churchill Livingstone

Altorki NK. (2008) Primary Surgery for Adenocarcinoma of the Esophagus, G. Alexander Patterson, Joel D. Cooper, Jean Deslauriers, Antoon (Toni) EMR. Lerut, James D. Luketich, Thomas W. Rice(Ed), In *Third Edition Pearson's Thoracic & Esophageal surgery. Volume 2 Thoracic*.(486-491). Philadelphia: Churchill Livingstone

Battafarano RJ, G. Patterson A (2008). Complications of Esophageal Resection, G. Alexander Patterson, Joel D. Cooper, Jean Deslauriers, Antoon (Toni) EMR. Lerut, James D. Luketich, Thomas W. Rice(Ed), In *Third Edition Pearson's Thoracic & Esophageal surgery. Volume 1 Thoracic*. (545-551). Philadelphia: Churchill Livingstone.

Boran M, Göl H. (2007). Epidemiology of esophageal cancer. *Turkiye Klinikleri Journal of Surgery* 3(23),1-4

Boran, M. (2007). Özofagus kanserlerinde perioperatif morbidite ve mortaliteyi etkileyen faktörler (Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi), Ankara Üniversitesi, Ankara

Boran M, Biyikli Z, Okten İ. (2008). Factors Affecting Perioperative Mortality of Oesophagectomy for Oesophageal Cancer. *The Heart Surgery Forum*. 11,(1), s 133

Boran, M. , (2022). Noninvasive Ventilation in Esophagectomy Postoperative Surgery. . Ed Antonio M. Esquinas, Peter John Papadakos, MD, Jahan Porhomayon, Domenico Luca Grieco, and Edoardo Piervincenzi. In: *Noninvasive Mechanical Ventilation in Anesthesiology and Perioperative Medicine*. (201-207) Inc.New York : Nova Science Publishers,

Boran M, Ökten İ. (2022) Özofagus Kanserlerinde Perioperatif Mortaliteyi Etkileyen Faktörler., Editörler Recep Akkaya;Birnur Akkaya(Ed), *Sağlık bilimlerinde Güncel Tartışmalar* 6, (175-186), Bilgin Kültür Sanat Yayınları, Ankara,

Ferguson, M. K., Martin, T. R., Reeder, L. B., & Olak, J. (1997). Mortality after esophagectomy: risk factor analysis. *World journal of surgery*, 21(6), 599-604.

Hatipoğlu, Z., & Ozcengiz, D. (2018). Postoperative Pulmonary Management After Esophagectomy for Cancer. In *Mechanical Ventilation in Critically Ill Cancer Patients* (pp. 245-252). Springer, Cham.

HidakaH, Hotokezaka M, Nakashima S, Uchiyama S, Maehara N, Chijiwa NK . (2007)Sex difference in survival of patients treated by surgical resection for esophageal cancer. *World Journal of Surgery* 31:1982–7

Law S, Won J. 2008. Surgical Management of Squamous Cell Carcinoma. G. Alexander Patterson, Joel D. Cooper, Jean

Deslauriers, Antoon (Toni) EMR. Lerut, James D. Luketich, Thomas W. Rice(ED), *Third Edition Pearson's Thoracic & Esophageal surgery. Volume 2 Thoracic.* (464-485). Philadelphia: Churchill Livingstone.

Rice TW. Diagnosis and Staging of Esophageal Cancer.(2008). G. Alexander Patterson, Joel D. Cooper, Jean Deslauriers, Antoon (Toni) EMR. Lerut, James D. Luketich(Ed), Thomas W. Rice, In *Third Edition Pearson's Thoracic & Esophageal surgery. Volume 2 Thoracic.* (454-463). Philadelphia: Churchill Livingstone.

Rizk NP, Bach PB, Schrag D, Bains MS, Turnbull AD, Karpeh M, Brennan MF, RuschVW.(2004) The impact of complications on outcomes after resection for esophageal and gastroesophageal junction carcinoma. *Journal of the American college of surgeons*, 198:42–50.

Takeuchi H, Miyata H, Ozawa S, Udagawa H, Harushi Osugi H, Matsubara H, Konno H, Seto Y, Kitagawa Y.(2017). Comparison of Short-Term Outcomes Between Open and Minimally Invasive Esophagectomy for Esophageal Cancer Using a Nationwide Database in Japan. *Ann Surg Oncol.*24,1821-1827.

Tandon, S., Batchelor, A., Bullock, R., Gascoigne, A., Griffin, M., Hayes, N., ... & Baudouin, S. V. (2001). Peri-operative risk factors for acute lung injury after elective oesophagectomy. *British journal of anaesthesia*, 86(5), 633-638. <https://doi.org/10.1093/bja/86.5.633>

Zhou, C., Zhang, L., Wang, H., Ma, X., Shi, B., Chen, W., ... & Ren, Y. (2015). Superiority of minimally invasive

oesophagectomy in reducing in-hospital mortality of patients with resectable oesophageal cancer: a meta-analysis. *PLoS One*, 10(7), e0132889. doi: 10.1371/journal.pone.0132889

Wilkins EW, Luketich JJD. (2008). History and Development of Esophageal Surgery. Edited by G. Alexander Patterson, Joel D. Cooper, Jean Deslauriers, Antoon (Toni) EMR. Lerut, James D. Luketich, Thomas W. Rice, In *Third Edition Pearson's Thoracic & Esophageal surgery. Volume 2 Thoracic*.(1-9). Philadelphia: Churchill Livingstone

Ozkan M, Okten I. Surgical Treatment in Esophageal Cancer. (2013), İlker Okten, Sefket Kavukcu, Akif Turna, Atilla Eroglu, Ayten Kayı Cangır(Ed). *Second Edition of Thoracic surgery. Volume 2*, 1409-1425. Istanbul: İstanbul , Istanbul Medical Bookstore

CHAPTER V

Effect Of Partial Rib Resection On The Control Of Postthoracotomy Pain: Randomised Prospective Study

İsmail Dal

INTRODUCTION

Pain after thoracotomy has multiple focal points. Skin incision, deep soft tissues, intercostal bundle, chest tubes, and iatrogenic rib fractures may be responsible for severe pain after thoracotomy [1]. Beyond the pain and discomfort felt by the patients, pathological conditions such as deterioration of respiratory mechanics, hypoventilation, inadequate cleaning of bronchial secretions, pneumonia, sepsis and respiratory failure may develop [2-4]. The typical thoracic surgery patient population consists of patients with comorbidities such as low respiratory reserve, advanced age, and heart and kidney disease. In the late postoperative period, patients become even more fragile due to chemotherapy, radiotherapy, malnutrition and anemia. Morbidity can be reduced

with effective analgesia in the early postoperative period. With effective analgesia, the length of stay is shortened, patient satisfaction increases and hospital costs decrease[5-8]. Various strategies and guidelines have been prepared to reduce pain after thoracotomy. However, the “best practice” has not yet been defined. Multidisciplinary treatment, ranging from medical treatment, surgical techniques, physiotherapy, psychotherapy, and hypnotherapy, is recommended to reduce post thoracotomy pain [4].

Acute post thoracotomy pain refers to the pain in the early postoperative period after thoracotomy. Post thoracotomy pain syndrome describes chronic pain that persists even two months after thoracotomy and reduces the patient's quality of life [9]. Acute post thoracotomy pain leads to early surgical morbidity and mortality. In post thoracotomy pain syndrome, the quality of life of the patient decreases significantly in the late period [10-12]. The term “Post Thoracotomy Pain” mentioned in our study refers to acute post thoracotomy pain. Post thoracotomy pain syndrome developing in the chronic period is out of the scope of our study.

It is known that severe post thoracotomy pain can be reduced by half with some strategies to prevent pain development [8]. It was thought that partial rib resection would reduce intercostal tension and prevent an uncontrolled fracture. Thus, it is argued that post thoracotomy pain can be reduced. Partial rib resection is applied in clinical practice in selected patient groups. However, we could not find a clinical study on this subject in the English literature. The aim of this study was to determine whether partial rib resection has an effect on the control of thoracotomy pain.

PATIENTS AND METHODS

Patients between the ages of 18-80, who underwent thoracotomy in our clinic in 2019-2020, and who agreed to participate in the study were included in the study. Cases with thoracic wall tumor, thoracic wall invasion, pleural pathology, old rib fracture, previous thoracotomy history, thoracic radiotherapy history, emergency surgery and simultaneous incisions other than thoracotomy were excluded from the study. The cases included in the study were operated by five different surgeons. Before the thoracotomy incision, simple randomization was performed by flipping a coin.

Before the start of the study, approval was obtained from the Haydarpaşa Numune Training and Research Hospital Clinical Research Ethics Committee (Approval Number: HNEAH-KAEK 2019/KK/20-824). This study was registered retrospectively on ClinicalTrials.gov on 27.7.2021, numbered NCT04990700. In the study, the researchers adhered to the principles of the Declaration of Helsinki. All patients participating in the study signed an informed consent form. The researchers participating in the study do not have any conflict of interest.

The posterolateral thoracotomy incision was made in the fifth intercostal space. During thoracotomy, the latissimus dorsi muscle was cut and the serratus anterior muscle was preserved. Pericostal suture technique was used in both groups at thoracotomy closure. In the intervention group, approximately 1 cm segment of the 6th rib was excised with a costotome before the thorax retractor was placed (Figure 1). After the rib resection, a thorax retractor was placed and the operation continued.

Anesthesia was administered similarly in both groups. Intravenous (IV) fentanyl and IV morphine were administered to the patients in the intraoperative period. Before the thoracotomy incision was closed, intercostal blockade with 0.5% bupivacaine was applied to the 4th to 8th intercostal spaces in patients in both groups. In the postoperative period, analgesia was provided with IV paracetamol and dextketoprofen. In addition, IV tramadol was administered if necessary. All analgesic doses administered to the patients were recorded.



Figure 1: Partial Rib Resection

Two chest tubes were routinely inserted in the cases. The following criteria were used for the removal of chest tubes in the postoperative period; full expansion of the lungs on radiological imaging, no air leakage from the chest tube for 24 hours, no hemorrhagic drainage, less than 200 cc of drainage per day.

Demographic information of the cases, preoperative respiratory function parameters, body mass index, Visual Analogue Scale (VAS) scores, complications and analgesic doses were recorded in the Case Report Form regularly. While the VAS scores were questioned, the pain intensity felt by the patients at the same time of the day and at rest was questioned.

Comparison of VAS scores on day 1, day 3, and day 7 after thoracotomy between study groups is the primary endpoint of this study. Iatrogenic rib fractures, administered analgesic doses, duration of drainage, length of hospital stay and bronchopulmonary complications were the secondary endpoints of this study.

IBM SPSS Statistics V23.0 (SPSS Inc. Chicago, IL) program was used in the analysis of the data. Chi-Square Test and Fisher's

Exact Test were used to compare categorical variables. Independent Sample T test was used to compare the mean values of the groups. Statistically, a p value of < 0.05 was considered significant.

RESULTS

Between 2019 and 2020, 178 patients underwent thoracotomy in our clinic. Among these patients, 35 patients who met the inclusion criteria were included in the study (Figure 2). There were 19 patients in the intervention group and 16 patients in the control group. 109 patients were excluded because they did not meet the inclusion criteria, and 34 patients did not sign the informed consent form. The mean age of the patients in the intervention group was 63.5 SD4,8, while the mean age of the patients in the control group was 65.2 SD10,9 calculated. While there were 16 male and 3 female patients in the intervention group, there were 10 male and 6 female patients in the control group.

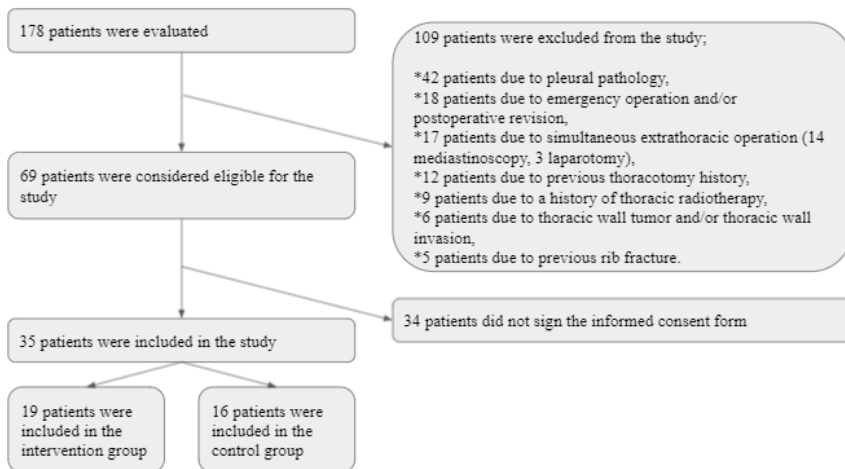


Figure 2: Consort Diagram

When the operations applied to the patients are examined; Wedge resection in 9 patients, right upper lobectomy in 7 patients, right lower lobectomy in 3 patients, left upper lobectomy in 3 patients, mediastinal mass excision in 2 patients, right pneumonectomy in 1 patient, left pneumonectomy in 1 patient, left lower lobectomy in 1 patient, left upper lobe in 1 patient trisegmentectomy, left lower lobe superior segmentectomy with simultaneous left lower lobe wedge resection in 1 patient, wedge resection of left upper and left lower lobes in 1 patient, cystotomy and capitation in 1 patient, and left upper lobe wedge resection simultaneously with pericardial window opening in 1 patient, Hamartoma excision was performed in 1 patient, exploration and biopsy were performed in 2 patients.

Age ($p=0.308$), gender ($p=0.245$), smoking ($p=0.143$), percent of forced expiratory volume in one second (FEV1) ($p=0.947$), FEV1 liter ($p=0.659$), body mass index (0.321), left ventricular ejection fraction (EF) ($p=0.348$) and Charlson scores ($p=0.644$) in intervention and control groups were not significantly different. Baseline patient characteristics are summarized in Table 1.

Postoperative VAS scores did not differ significantly between intervention and control groups at day 1, day 3, and day 7 (p values 0.416; 0.207; 0.291, respectively). The mean opioid dose was 319.23 mg in the intervention group and 358.33 mg in the control group ($p=0.454$). While the mean drainage time was 7 days in the intervention group, it was 6.2 days in the control group ($p=0.543$). The mean postoperative hospital stay was 7.6 days in the intervention group and 6.8 days in the control group ($p=0.365$). The clinical outcomes of the patients are summarized in Table 2.

While 21% (4 patients) of the patients in the intervention group developed iatrogenic rib fracture, 43% (7 patients) developed iatrogenic fractures in the patients in the control group. ($p=0.273$).

When the relationship between iatrogenic rib fracture and clinical parameters is examined; No statistically significant correlation was found between age ($p=0.365$), smoking (0.993), ejection fraction (EF) percentage ($p=0.924$), Charlson comorbidity score (0.643), body mass index ($p=0.075$) and the development of iatrogenic fracture. High VAS scores in cases with iatrogenic fractures are not statistically significant (p value 1st day, 3rd day, 7th day; 0.360, 0.235, 0.423, respectively).

When the relationship between preoperative pulmonary function test parameters and iatrogenic rib fracture was examined, force expiratory volume in 1 second (FEV1) values were found to be significantly lower in the patient group with iatrogenic rib fractures. The mean FEV1 percentage was found to be 68.2% in the group with rib fracture, and the mean FEV1 percentage was 83.8% in the group without fracture ($p=0.006$). The mean FEV1 value was 1.7 liters in the group with rib fractures, and 2.2 liters in the patient group without fracture ($p=0.010$).

The mean opioid dose was calculated as 312.5 mg in the patient group whose operation time was less than 240 minutes. The mean opioid dose was found to be 391.6 mg in the patient group with an operation time of more than 240 minutes. No statistically significant correlation was found between the duration of the operation and the opioid dose ($p=0.399$). The mean hospital stay was 9 days in the group of patients with an operation time of less than

240 minutes, and 7.6 days in the group of patients with an operation time of more than 240 minutes ($p=0.244$).

Prolonged air leakage developed in 1 patient in the intervention group and in 3 patients in the control group. One patient in the intervention group needed blood transfusion due to postoperative bleeding. Postoperative hemoptysis developed in 1 patient in the intervention group. Postoperative acute renal failure developed in 1 patient in the control group. Abdominal defense and rebound developed in one patient in the intervention group in the postoperative period. In the above-mentioned patients, complications were self-limited without the need for additional interventions other than conservative treatment. Bronchopleural fistula developed in 1 patient in the late period after discharge. The patient was hospitalized and tube thoracostomy was performed. Eloesser flap was applied to the patient who was diagnosed with empyema and daily open dressing was applied. In the clinical follow-up of the patient, sepsis developed and the patient died. Pneumonia was not observed in any patient in the intervention group and control group.

DISCUSSION

There was no significant difference between the two groups in VAS scores, the primary outcome variable of the study. The secondary outcome variables of the study, length of hospital stay, drainage time, and mean opioid doses, did not differ significantly in both groups. Since postoperative complications were rarely observed, statistical comparison between the groups was not possible.

Minimizing the retraction force constitutes the basic logic of our study. Theoretically, with the reduction of tension in the thoracotomy line, it is expected that intercostal damage and pain scores will decrease. The significantly lower frequency of iatrogenic rib fractures (21%-43%) in the intervention group indicates that the tension in the thoracotomy line can be reduced. However, the decrease in tension in the incision line was not reflected in the pain scores in our study. There may be various reasons for this situation. First of all, in our study, there was no mechanism that would prevent the thoracic retractor from compressing the 5th intercostal neurovascular bundle in both groups. In a study, the 5th intercostal muscle and neurovascular bundle was turned into a flap, thereby saving it from being crushed under the thorax retractor [13]. In this study, significantly lower pain scores were found compared to patients who underwent routine thoracotomy [13]. In our study, pericostal suture technique was used when closing the thoracotomy incision in both groups. In another study, researchers found that the intra-costal suture technique reduced pain scores compared to the pericostal suture technique [14]. In the intra-costal suture technique, it is aimed to protect the 6th intercostal neurovascular bundle. In order to protect the neurovascular bundle, double-edged suture technique was applied in a study and successful results were obtained. [15]. In our study, we may have lost what we gained from reducing the tension in the thoracotomy line due to the destructive effect of the pericostal sutures and the thorax retractor.

One of the most effective ways to reduce the tension in the thoracotomy line is to not use the thorax retractor at all. It is very difficult to provide adequate surgical exposure without using a

thorax retractor. However, various techniques have been described over time. It has been shown that the French window and modified French window techniques significantly reduce thoracotomy pain compared to other methods [15,16]. However, there are still concerns about whether adequate surgical exposure can be achieved. In addition, as a result of developing technology and increasing knowledge about thoracoscopic surgery, thoracotomy practice is gradually decreasing and is being replaced by thoracoscopic surgery. In such a scientific atmosphere, thoracotomy is evolving to be a method used only in difficult cases and emergencies. In difficult cases and emergencies, the time to spend on making French windows may not always be available. While defining a modern thoracotomy technique, we think that it should be easy and fast to be applied as well as being painless. In our opinion, although French window and modified French window techniques are satisfactory in terms of pain, they are not techniques that can be applied easily and quickly. The mentioned techniques are also far from providing the desired exposure in difficult cases.

In our study, it was also found that preoperative pulmonary function test parameters were strongly associated with iatrogenic rib fracture. FEV1 percentage ($p= 0.006$) and FEV1 value ($p= 0.010$) were found to be statistically significantly lower in the patient group with iatrogenic fracture. Patients with impaired pulmonary function tests in the study population may be considered to have more advanced chronic obstructive pulmonary disease (COPD). In patients with advanced COPD, higher rates of physical inactivity, vitamin D deficiency and systemic corticosteroid use are observed. These factors are independent risk factors for osteoporosis [17]. In

patients with impaired pulmonary function test parameters in the preoperative period, pulmonary function tests are further deteriorated in the postoperative period due to iatrogenic fractures. Thus, patients enter a vicious circle. Partial rib resection may be beneficial for these patients. Although the efficacy of partial rib resection alone was not demonstrated in our study, partial rib resection may be part of a holistic approach consisting of an intra-costal suture technique and an intercostal muscle flap.

In this study, in which a complex and subjective value such as pain was compared, the study groups were randomized to avoid possible bias. The advantages of this study are that the cases are randomized and the information recorded prospectively. Only patients were blinded as it was not possible to blind the operator. The Visual Analogue Scale (VAS), which has been proven to be valid in a wide variety of medical fields, was used to measure the pain score [18-20].

The relatively low number of patients in our study is a limitation of this study. The fact that the study was conducted as a single center limits the results of the study. In our study investigating pain scores in the early postoperative period, pain and accompanying morbidity conditions in the late postoperative period were excluded from the study area.

CONCLUSION

Our study showed that the partial rib resection technique does not reduce acute post thoracotomy pain. The common idea of researchers working on thoracotomy pain is that the management of thoracotomy pain should be done multidisciplinary. Preventive

surgical techniques alone are not sufficient in the management of thoracotomy pain. We have a very powerful instrument such as epidural analgesia. We also have a large number of medical treatment options available. In addition to these, various branches of medicine such as algology, physiotherapy and psychotherapy also help the surgical team in the management of thoracotomy pain.

CONFLICT OF INTEREST

The authors have no conflict of interest.

REFERENCES

1. Gerner P. Postthoracotomy Pain Management Problems. *Anesthesiol Clin*. 2008;26(2):355-367.
2. Meyers JR, Lembeck L, O'kane H, Baue AE. Changes in Functional Residual Capacity of the Lung After Operation. *Arch Surg*. 1975;110(5):576-583.
3. Smith TP, Kinasewitz GT, Tucker WY, Spillers WP, George RB. Exercise capacity as a predictor of post-thoracotomy morbidity. *Am Rev Respir Dis*. 1984;129(5):730-734.
4. Bottiger BA, Esper SA, Stafford-Smith M. Pain management strategies for thoracotomy and thoracic pain syndromes. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2014;18(1):45-56.
5. Rodgers A, Walker N, Schug S, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: Results from overview of randomised trials. *Br Med J*. 2000;321(7275):1493-1497.
6. Brodner G, Mertes N, Buerkle H, Marcus MAE, Van Aken H. Acute pain management: Analysis, implications and consequences after prospective experience with 6349 surgical patients. *Eur J Anaesthesiol*. 2000;17(9):566-575.
7. Stadler M, Schlender M, Braeckman M, Nguyen T, Boogaerts JG. A cost-utility and cost-effectiveness analysis of an acute pain service. *J Clin Anesth*. 2004;16(3):159-167.
8. Gottschalk A, Cohen SP, Yang S, Ochroch EA. Preventing and treating pain after thoracic surgery. *Anesthesiology*. 2006;104(3):594-600.

9. Maxwell C, Nicoara A. New developments in the treatment of acute pain after thoracic surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2014;27(1):6-11.
10. Ali J, Weisel RD, Layug AB, Kripke BJ, Hechtman HB. Consequences of postoperative alterations in respiratory mechanics. *Am J Surg*. 1974;128(3):376-382.
11. Craig DB. Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg* . 1981;60(1):46-52. Accessed October 15, 2020.
12. Katz J, Jackson M, Kavanagh BP, Sandler AN. Acute pain after thoracic surgery predicts long-term post-thoracotomy pain. *Clin J Pain*. 1996;12(1):50-55.
13. Cerfolio RJ, Bryant AS, Patel B, Bartolucci AA. Intercostal muscle flap reduces the pain of thoracotomy: A prospective randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;130(4):987-993.
14. Cerfolio RJ, Price TN, Bryant AS, et al. Intracostal sutures decrease the pain of thoracotomy. *Ann Thorac Surg*. 2003;76(2):407-412.
15. El-Hag-Aly MA, Hagag MG, Allam HK. If post-thoracotomy pain is the target, Integrated Thoracotomy is the choice. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2019;67(11):955-961.
16. Yamaguchi A, Hashimoto O, Tamaki S. French-window thoracotomy: Postoperative pain avoidance for short-stay lung cancer surgery. *Japanese J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;54(12):520-527.

17. Lehouck A, Boonen S, Decramer M, Janssens W. COPD, bone metabolism, and osteoporosis. *Chest*. 2011;139(3):648-657.

18. Facco E, Stellini E, Bacci C, et al. Validation of visual analogue scale for anxiety (VAS-A) in preanesthesia evaluation. *Minerva Anesthesiol* . 2013;79(12):1389-1395.

19. MacDowall A, Skeppholm M, Robinson Y, Olerud C. Validation of the visual analog scale in the cervical spine. *J Neurosurg Spine*. 2018;28(3):227-235.

20. Jollant F, Voegeli G, Kordsmeier NC, et al. A visual analog scale to measure psychological and physical pain: A preliminary validation of the PPP-VAS in two independent samples of depressed patients. *Prog Neuro-Psychopharmacology Biol Psychiatry*. 2019;90:55-61.

Table-1: Baseline Group Characteristics

	Intervention (n=19)	Control (n=16)	P Value
Age	63.5 SD4.8	65.2 SD10,9	0.308
Male, n	16 (%84)	10 (%62)	0.245
Smoking History, pack/years	28.9 SD25.8	55 SD43.4	0.143
FEV 1, %	82.7 SD15.2	84.5 SD32.6	0.947
FEV 1, liters	2.3 SD0.6	2 SD0.6	0.659
EF, %	56 SD4.4	52.2 SD11.7	0.348
Charlson Score	5.4 SD1.5	5.5 SD1.8	0.644
BMI, kg/m ²	28.6 SD4.4	27.5 SD9	0.321

FEV1, force expiration volume in 1 second; EF, ejection fraction; BMI, body mass index.

Table-2: Clinical Outcomes Among Groups

	Intervention (n=19)	Control (n=16)	P Value
VAS Score Day 1	6.3 SD2.5	5.9 SD2.8	0.416
VAS Score Day 3	5.4 SD1.8	3.7 SD2.4	0.207
VAS Score Day 7	3.9 SD1.4	3.3 SD1.5	0.291
Opioid Dosage, mg	319.2 SD179.7	358.3 SD311.7	0.454
Drain Time, days	7 SD1.8	6.2 SD3.3	0.543
Postoperative Hospitalization Time, days	7.6 SD1.7	6.8 SD2.7	0.365
Operation Time, minutes	303.4 SD96	223.3 SD54.3	0.104

VAS, visual analog scale.