

与颈椎前路手术相关的围手术期并发症： 史密斯-罗宾逊方法

Mohammad Saleh Ali¹, Mohammad Abd Al-Rahman²和Bashar Bitar³

1, 2. 叙利亚拉塔基亚 Tishreen 大学医院医学院神经外科助理教授

3. MD, 神经外科, 医学院, Tishreen 大学医院, 拉塔基亚, 叙利亚

通讯作者: Bashar Bitar

摘要: 主要目标是确定低收入国家与颈椎前路手术相关的围手术期并发症的真实发生率。次要目标是确定易导致这些并发症的任何风险因素; 特别是吞咽困难, 因为它是最常见的围手术期并发症, 并阐明这些并发症的预后, 以及它们的适当处理。这是一项回顾性病例对照研究, 包括2018年1月1日至2021年12月15日期间在叙利亚拉塔基亚的 Tishreen 大学医院接受右侧颈椎前路介入治疗的109名患者。收集有关性别、年龄、诊断(神经根病或脊髓病)、手术程序、水平数、钢板添加、吸烟、糖尿病和手术期间发生的围手术期并发症的数据, 并在接下来的14天随访中发生。男: 女比例为(1.4: 1), 30.3%的病例来自一组(41-50)岁。脊髓病占56%, 颈前路椎间盘切除融合术(ACDF)占47.7%。一级干预在52%的案例中代表最高百分比。围手术期并发症发生率为12.8%; 分为吞咽困难6.4%、喉返神经(RLN)损伤、浅表感染各1.8%、硬脑膜撕裂、压迫性血肿、神经功能恶化各0.9%。钢板加装、3级或以上干预以及(ACDF+P)或(ACCF)手术均被确定为围手术期吞咽困难的危险因素。颈椎前路手术的大多数围手术期并发症都很轻微, 可以保守治疗, 预后良好。通过适当的管理及早识别这些并发症对于改善结果至关重要。钢板加装、3级或以上干预以及(ACDF+P)或(ACCF)手术均被确定为围手术期吞咽困难的危险因素。

关键词: 颈椎手术; 并发症; 吞咽困难; 危险因素

Peri-surgical Complications Related to Anterior Cervical Spine Surgery: Smith- Robinson Approach

Mohammad Saleh Ali¹, Mohammad Abd Al-Rahman² and Bashar Bitar³

1, 2. Assistant Professor, Department of Neurosurgery, Faculty of medicine, Tishreen University Hospital, Lattakia, Syria

3. MD, Department of Neurosurgery, Faculty of medicine, Tishreen University Hospital, Lattakia, Syria

Corresponding Author: Bashar Bitar

Abstract: The primary goal is to identify the genuine incidence of peri-surgical complications associated with anterior cervical spine surgery in a low-income country. The secondary goal is to identify any risk factors predisposed to these complications; Especially dysphagia, as it is the most common perioperative complication, and to clarify the prognosis of these complications, as well as their proper management. This is a retrospective case-control study, including 109 patients who underwent anterior cervical spine intervention from the right side in Tishreen University Hospital in Lattakia, Syria, during the period between 1-1-2018 and 15-12-2021. Data was collected regarding gender, age, diagnosis (radiculopathy or myelopathy), surgical procedure, number of levels, plate addition, smoking, diabetes mellitus, and peri-surgical complications occurred during surgery proceeding to the next 14 days of follow-up. Male: female ratio was (1.4:1), 30.3% of cases were from a grouping (41-50) years of age. Myelopathy consists 56% of cases, anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) consist of 47.7%

of procedures. Intervention at one level represented the highest percentage at 52% of cases. The peri-surgical complication rate was 12.8%; divided into dysphagia 6.4%, recurrent laryngeal nerve (RLN) injury, superficial infection 1.8% each, dural tear, compressive hematoma, and neurological deterioration 0.9% each. Plate addition, 3 or more levels of intervention, and (ACDF+P) or (ACCF) surgery are all determined to be risk factors for the development of perioperative dysphagia. The majority of peri-surgical complications of anterior cervical spine surgery are minor and can be managed conservatively with a good prognosis. Early recognition of these complications with appropriate management is of paramount importance for improving the outcomes. Plate addition, 3 or more levels of intervention, and (ACDF+P) or (ACCF) surgery are all determined to be risk factors for the development of perioperative dysphagia.

Keywords: Cervical spine surgery; Complications; Dysphagia; Risk factors

1. 简介

大多数影响颈椎的创伤性或退行性病变会向前压迫神经结构，例如椎间盘突出、后部骨赘或后纵韧带（PLL）增厚。其中很多情况下会出现韧带钙化。颈椎症状也可能是由节段性不稳定或颈椎弯曲畸形引起的。颈椎前路入路是颈下椎手术中最常用的入路。因为它可以相对容易地进入颈柱，从而能够控制上述病变，因此可以直接在其所在的位置释放前压。此外，它还能矫正畸形、恢复正常曲率以及颈柱的正常对齐。在大多数情况下，所有这些都是令人满意的结果。1958 年，罗宾逊和史密斯描述了他们的技术，用于对颈椎神经结构进行前路减压，然后在目标水平进行融合（Smith 等人，1958 年）。这为最常见的颈椎手术之一铺平了道路。在 Cloward（Cloward，1958）、Bailey 和 Badgley（Bailey 等人，1960）的贡献下进行了一些修改。从那时起，已经开发了许多用于前路减压的方法。然而，史密斯-罗宾逊方法仍然是使用最广泛的方法。尽管有这些令人满意的结果，前路可能会伴随由于一些并发症。在极少数情况下，它们可能会带来麻烦甚至危及生命。有时，并发症管理比手术本身更昂贵，这增加了卫生系统的负担，尤其是在低收入国家。

避免并发症的发生比管理它们更具成本效益。此外，文章中报道的许多这些并发症的范围很广。并发症可能出现在围手术期，也可能在一段时间的随访后延迟出现。对与手术相关和术后并发症的良好了解、早期发现和适当的管理对于避免其发生至关重要。在这项研究中，我们旨在报告我们作为低收入国家之一在这一领域的经验。

2. 患者和方法

本研究是一项回顾性病例对照研究，对象为叙利亚拉塔基亚 Tishreen 大学医院神经外科收治的患者，其诊断为神经根型颈椎病或 1- 脊髓病。

2018 年 1 月至 2021 年 12 月 15 日。

纳入标准：所有患者均接受右侧颈椎前路手术。

排除标准：肿瘤病例、外伤病例、复发病例、有颈部放疗史或既往非神经系统原因颈部手术史的患者、有慢性皮质类固醇使用史的患者以及伴随后路压迫需要额外后路入路的患者。

109 名患者入组。回顾了这些患者的图表并收集了数据（关于性别、年龄、诊断、手术程序、水平数、钢板添加、吸烟、DM 和围手术期并发症）并测试了它们作为危险因素的潜在作用。手术期间直至手术第 14 天发生的任何并发症均被视为围手术期并发症。患者分为两组：并发症患者作为病例组；非并发症患者作为对照组。

描述性统计用于计算定性变量的频率和百分比；集中趋势的度量，以及定量变量的离散度量。对于推理静态，所有变量都根据单变量回归进行了测试。使用卡方或 Fisher 精确检验（研究定性变量之间的关系）排除了每个变量不符合留在研究中的期限（无统计学意义）。之后，将具有统计学意义的变量输入多变量分析方程，以确定与并发症相关的最大变量。当 P 值 5% 时，结果被认为具有统计学意义。我们使用 IBM SPSS Statistics（第 20 版）计算统计参数并分析结果。

3. 结果

3.1 患者的人口统计学和临床特征

109 名患者被纳入本研究。男性 65 人（59.6%），女性 44 人（40.4%），男女比例为（1.4: 1）。患者年龄介于 27 至 79 岁之间（平均 51 ± 11.4 ）。年龄组（41-50 岁）所占比例最高（30.3%），其次是年龄组（51-60 岁）（28.4%）。吸烟者人数为 62 人（56.9%），而非吸烟者为 47 人（43.1%）。大多数患者为非糖尿病患者 92 人（84.4%），糖尿病患者为 17 人（15.6%）。术前诊断为脊髓病 61 例（56%），神经根病 48 例（44%）。（见表 1）

3.2 患者手术特点

52 例（47.7%）患者接受了颈前路椎间盘切除融合

表1 患者的人口统计学和临床特征

Demographic variables	Patients		Total	P-value
	Case	Control		
Gender				
Male	8(12.3)	57(87.7)	65	0.8
female	6(13.6)	38(86.4)	44	
Age				
≤50	5(9.4)	48(90.6)	53	0.3
>50	9(16.1)	47(83.9)	56	
Diagnosis				
Myelopathy	8(13.1)	53(86.9)	61	0.9
radiculopathy	6(12.8)	42(87.5)	48	
Smoking				
Smoker	8(12.9)	54(87.1)	62	0.9
Non-smoker	6(12.8)	41(87.2)	47	
DM				
Diabetic	2(11.8)	15(88.2)	17	0.8
Non-diabetic	12(13)	80(87)	92	

表2 患者的手术特点

Table(3) Perioperative complications within both case group and study sample		
Complication	Case group (%)	In Sample %
Dysphagia	7 (50)	6.41
Recurrent laryngeal nerve injury	2 (14.29)	1.83
Infection	2(14.29)	1.83
Dural tear	1(7.14)	0.91
Hematoma	1(7.14)	0.91
Clinical deterioration	1(7.14)	0.91
Total	14(100)	12.8

ACDF, 36例(33%)患者接受了颈前路椎间盘切除融合电镀ACDF+P, 21例(19.3%)患者接受了颈前路椎体切除融合ACCF。50例(45.9%)患者进行了单层融合, 42例(38.5%)进行了两层融合, 16例(14.7%)和1(0.9%)分别进行了三层和四层融合。我们在57(52.3%)名患者中添加了该板。其余为52人(47.7%)的未接种患者。(见表2)

3.3 围手术期并发症

14名患者(12.8%)出现围手术期并发症。7(6.4%)名患者出现吞咽困难。其中6例在随访期间逐渐好转, 1例持续超过此。两名患者(1.8%)出现RLN损伤, 表现为术后声音嘶哑。经喉镜检查确诊。两名患者均接受地塞米松治疗, 在随访期间有所改善。2名患者(1.8%)发生浅表感染。两人都接受了抗生素治疗, 治愈后没有任何后遗症。在手术过程中, 一名患者(0.9%)发生了意外的硬脑膜切开术, 他正在接受ACCF。然而, 撕裂很小, 用凝胶泡沫覆盖而没有修复硬脑膜。在引流被移除后, 在颈阔肌下形成了脑脊液的集

合(没有通过伤口渗漏)。使用温和的压缩敷料对他进行反复穿刺治疗。病例痊愈, 无其他并发症。一名患者(0.9%)在接受ACCF时出现血肿。患者在脱机时拔管后呼吸困难和吞咽困难, 难以改善氧合。次日, 患者出现下肢无力; 颈椎CT诊断, 发现压迫性血肿, 手术抽空, 引流闭塞; 被替换了。患者立即好转, 没有任何后遗症。最后, 一名患者(0.9%)在ACDF手术后出现神经功能恶化。她患有C7虚弱, 并开始使用地塞米松剂量和物理治疗。随访期间病例趋于好转。

没有患者出现早期植入失败或霍纳综合征。没有人有血管或食道损伤。(见表3、图1)

3.4 风险因素

病例组和对照组由性别(P=0.8)、诊断(P=0.9)、吸烟(P=0.9)和DM(P=0.8)的人口统计学变量组成, 差异无统计学意义。然而, 该研究显示围手术期并发症发生在年龄组水平(P=0.02)和板添加(P=0.007)。在分别研究每种并发症与手术变量之间的关系时, 我们发现吞咽困难的发生与ACCF/ACDF+P手术之间存在统计

表3 病例组和研究样本的围手术期并发症

Complication	Case group (%)	In Sample %
Dysphagia	7 (50)	6.41
Recurrent laryngeal nerve injury	2 (14.29)	1.83
Infection	2(14.29)	1.83
Dural tear	1(7.14)	0.91
Hematoma	1(7.14)	0.91
Clinical deterioration	1(7.14)	0.91
Total	14(100)	12.8

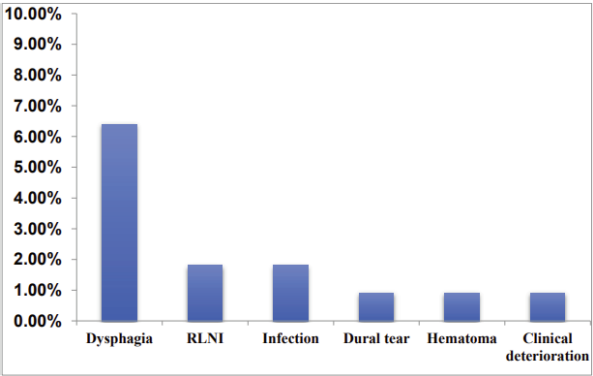


图1 研究中的围手术期并发症。RLNI，喉返神经损伤

学显著相关性 ($P=0.04$)；以及三个或三个以上水平的手术 ($P = 0.001$)，以及加板 ($P = 0.02$)。虽然病例组和对照组之间在其余部分之间的关联方面没有统计学上的显著差异研究变量的并发症。(见表4)

RLNI，复发性喉损伤；ACDF+P，颈椎前路椎间盘切除术，钢板融合术，ACCF，颈椎前路椎体切除术和融合术；ACDF、颈椎前路椎间盘切除术和融合术。(见表5)

ACDF、颈椎前路椎间盘切除术和融合术；ACCF、颈椎前路椎体切除术和融合术；ACDF+P、颈椎前路椎间盘切除术和电镜融合

表4 根据手术变量的围手术期并发症分布

Surgical variables	Total	Complications (%)						Total
		RLNI	Dysphagia	Dural tear	Hematoma	Infection	Clinical deterioration	
<u>surgery</u>								
ACDF+P	36	1(2.8)	4(11.1)	0(0)	0(0)	1(2.8)	0(0)	6(16.7)
ACCF	21	1(4.8)	2(9.5)	1(4.8)	1(4.8)	1(4.8)	0(0)	6(28.7)
ACDF	52	0(0)	1(1.9)	0(0)	0(0)	0(0)	1(1.9)	2(3.8)
Total	109	2	7	1	1	2	1	14
<u>Levels</u>								
1	50	0(0%)	2(4%)	1(2%)	1(2%)	1(2%)	0(0%)	5
2	42	1(2.4%)	1(2.4%)	0(0%)	0(0%)	1(2.4%)	1(2.4%)	4
≥3	17	1(5.8%)	4(23.8%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	5
Total	109	2	7	1	1	2	1	14
<u>Plate</u>								
+P	57	2(3.5%)	6(10.5%)	1(1.7%)	1(1.7%)	2(3.5%)	0(0%)	12
-P	52	0(0%)	1(1.9%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	1(1.9%)	2
Total	109	2	7	1	1	2	1	14

表5 术后吞咽困难相关危险因素的比值比

Variables	Reference	Variant	OR	CI 95%	P-value
Surgery	ACDF	ACCF	3.7	1.3-6.2	0.005
		ACDF+P	4.1	1.1-8.9	0.001
Levels	1	≥3	2.5	0.5-6.9	0.0002
Plate	- P	+ P	4.2	1.1-9.1	0.0001

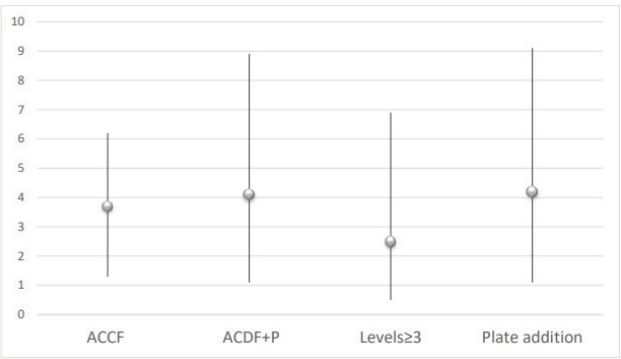


图2 术后吞咽困难相关危险因素的优势比图

4. 讨论

颈椎前路手术相关的围手术期并发症包括喉返神经损伤、吞咽困难、早期植入物失败、霍纳综合征、硬脑膜撕裂、食管损伤、血肿、感染、血管损伤和临床恶化 (Nanda 等人, 2014 年) (Kau 等人, 2010) (Lovasik 等人, 2017) (Mihaylova 等人, 2020)。

在目前的研究中，围手术期并发症的总体发生率为 12.8%。除了一个以外，其他人都被保守地管理。Nanda 等人 (2014) 报告的总体围手术期并发症发生率为 8.4%，吞咽困难是最常见的，正如当前研究中的情况一样。

在我们的研究中，吞咽困难的发生率为 6.4%。Yee 等人 (2020) 在他们的文献综述中显示，术后吞咽困难的发生率为 5.3%。吞咽困难的可能原因有很多，例如过度或长时间的回缩、食管损伤、食管或咽神经丛的去神经支配、软组织水肿的发展和血肿的形成。此外，移植植物或板放置不当会导致吞咽困难。虽然这种并发症是最常见的，但幸运的是，在大多数

情况下，它会在几天到几周内完全改善 (Mihaylova 等人, 2020) (Park 等人, 2020 年)。ACDF+P 手术、3 级干预和腭添加是在我们的研究中，所有发生术后吞咽困难的危险因素。Park 等人 (2020) 报告说，这种并发

症的危险因素是 DM、不止一级干预、手术和麻醉持续时间以及插管尺寸增加。

RLN 损伤率为 1.8%。是围手术期较为常见的并发症之一，单侧受伤时常表现为声音嘶哑，有时表现为吞咽困难。双侧损伤可能导致呼吸功能不全。在许多情况下，损伤仍然是亚临床的，没有任何症状。Yadav 等人 (2017) 报告 RLN 损伤率为 3.9%。从解剖学的角度来看，由于其解剖路径，右侧 RLN 更容易受到伤害，尤其是在 C4 以下的水平 (Miscusi 等人, 2007)。但总的来说，这些伤害大多是短暂的，并在数周至数月内得到改善 (Gokaslan 等人, 2017)。与前路脊柱手术相关的围手术期并发症发生率相对较低 (12.8%)；其中大多数是轻微的，可以保守治疗，预后良好。然而，虽然这种情况很少见，但一些并发症可能会危及生命。手术部位感染可能是浅表的或深部的。这种并发症发生在我们研究的两名患者中，发生率为 1.8%。两者都是用抗生素治疗的浅表感染。Tasiou 等人 (2017) 报告了 0.8% 的表面感染率，但他们没有报告任何危险因素。其他人发现，手术时间延长和高龄可能会增加感染的风险 (Yao 等人, 2018) (Takenaka 等人, 2021)。

硬脑膜撕裂是相对较少的并发症之一，因为在目前的研究中，它在接受 ACCF 手术的患者中发生率为 0.9%。Mihaylova 等人 (2020) 报告硬脑膜撕裂率为 2.7%，所有这些都发生在接受 ACCF 手术的患者身上。PLL 的增厚或钙化显着增加了硬脑膜撕裂的风险。因此，在这种情况下必须更加小心，如果韧带附着在硬脑膜上，可能会留下韧带的残余物以避免其破裂。在某些情况下，它是建议选择后路入路以避免这种并发症。如果可能，应修复或覆盖硬脑膜撕裂以避免脑脊液渗漏，从而增加感染的风险。压迫性血肿的形成虽然罕见，但可能很严重并危及生命。在这项研究中，一名接受 ACCF 手术的患者发生血肿，发生率为 0.9%。文献回顾显示血肿的发生率为 0-12% (Yee et al. 2020)。我们认为，在我们的研究中其低发生率是由于在所有患者中都使用了引流。唯一有血肿的病例显示引流阻塞，在手术血肿清除时更换。因此，我们相信引流对于避免这种并发症的重要作用。此外，早期识别和早期管理对于预防不可逆转的后遗症至关重要。

在目前的研究中，一名神经根病患者在 ACDF 手术后出现 C7 肌无力，临床恶化为 0.9%。临床恶化在脊髓病患者中更为常见，发病率介于 0.2-3.3%。然而，其在神经根病患者中的发病率为 1.3% (Epstein 等

人, 2019)。Hasan 等人 (2018) 报告了 ACDF 手术后罕见的 Brown-Squared 综合征病例；3 个月内得到改善。使用 Kerrison 咬骨钳去除骨赘或解剖增厚或钙化的 PLL 时会发生神经损伤。但也可能由于移植物滑脱或在老年患者存在明显颈椎退变的插管过程中发生。仔细的显微解剖以及良好的止血有助于避免这些并发症。

5. 结论

与前路脊柱手术相关的围手术期并发症发生率相对较低 (12.8%)；其中大多数是轻微的，可以保守治疗，预后良好。然而，虽然这种情况很少见，但一些并发症可能会危及生命。吞咽困难是该研究中最常见的围手术期并发症 (6.41%)，但预后良好。钢板加法、3 节段干预和 ACDF+P/ACCF 手术是围手术期发生吞咽困难的危险因素。使用引流可以防止压迫性血肿形成，因此，我们建议在所有情况下都使用引流。早期识别这些并发症和适当的管理对于改善结果和避免不可逆的后遗症、降低再入院率或住院时间以及总体健康成本至关重要。本文报告了短期内相对较低的并发症发生率，并建议进行前瞻性长期研究。这项研究具有一定的局限性，是回顾性的。此外，有限的样本量可能会影响统计研究能力。

资金：这项研究没有收到外部资金。

利益冲突：作者声明没有利益冲突。

伦理批准：进行本研究的伦理批准是在研究开始前获得的。

知情同意：我们的回顾性研究不需要参与者的知情同意。

参考文献：

- [1] Bailey R.W, Badgley C.E. (1960) Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. *J Bone Joint Surg Am*, 42-A, 565-594.
- [2] Cloward R. B (1958). The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. *J Neurosurg*, 15, 602-17.
- [3] Epstein, N. E. (2019). A review of complication rates for anterior cervical discectomy and fusion (ACDF). *Surgical neurology international*, 10.
- [4] Gokaslan, Z. L., Bydon, M., De la Garza-Ramos, R., Smith, Z. A., Hsu, W. K., Qureshi, S. A., ... & Riew, K. D. (2017). Recurrent laryngeal nerve palsy after cervical spine surgery: a multicenter AOSpine clinical research network study. *Global Spine Journal*, 7(1_suppl), 53S-57S.
- [5] Hasan, G., Raheem, H., Al-Naser, L., & Sheta, R. A. (2018). Early complications of anterior cervical discectomy and

fusion: A case series. *Journal of Musculoskeletal Surgery and Research*, 2(3), 121–5.

[6] Kau, R. L., Kim, N., Hinni, M. L., & Patel, N. P. (2010). Repair of esophageal perforation due to anterior cervical spine instrumentation. *The Laryngoscope*, 120(4), 739–742

[7] Lovasik, B. P., Holland, C. M., Howard, B. M., Baum, G. R., Rodts, G. E., & Refai, D. (2017). Anterior cervical discectomy and fusion: comparison of fusion, dysphagia, and complication rates between recombinant human bone morphogenetic protein-2 and beta-tricalcium phosphate. *World Neurosurgery*, 97, 674–683.

[8] Mihaylova, S., Ninov, K., Hristov, H., Marinov, M., Romansky, K., Ferdinandov, D., & Karakostov, V. (2020). Surgical complications associated with multilevel anterior cervical decompression and fusion technique in a large prospective study. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 34(1), 238–245.

[9] Miscusi, M., Belliti, A., Peschillo, S., & Polli, F. M. (2007). Does recurrent laryngeal nerve anatomy condition the choice of the side for approaching the anterior cervical spine?/ Comment. *Journal of neurosurgical sciences*, 51(2), 61.

[10] Nanda, A., Sharma, M., Sonig, A., Ambekar, S., & Bollam, P. (2014). Surgical complications of anterior cervical discectomy and fusion for cervical degenerative disk disease: a single surgeon's experience of 1576 patients. *World*

neurosurgery, 82(6), 1380–1387.

[11] Park, J. H., Lee, S. H., Kim, E. S., & Eoh, W. (2020). Analysis of postoperative dysphagia after anterior cervical decompression and fusion. *British journal of neurosurgery*, 34(4), 457–462.

[12] Smith G.W, and Robinson R. A. (1958). The treatment of certain cervical–spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. *J Bone Joint Surg Am*, 40–A,607–24.

[13] Tasiou, A., Giannis, T., Brotis, A. G., Siasios, I., Georgiadis, I., Gatos, H., ... & Fountas, K. N. (2017). Anterior cervical spine surgery–associated complications in a retrospective case–control study. *Journal of Spine Surgery*, 3(3), 444.

[14] Yee, T. J., Swong, K., & Park, P. (2020). Complications of anterior cervical spine surgery: a systematic review of the literature. *Journal of spine surgery*, 6(1), 302.

[15] Yadav, R., Chavali, S., Chaturvedi, A., & Rath, G. P. (2017). Post–operative complications in patients undergoing anterior cervical discectomy and fusion: a retrospective review. *Journal of Neuroanaesthesiology and Critical Care*, 4(03), 170–174.

[16] Yao, R., Zhou, H., Choma, T. J., Kwon, B. K., & Street, J. (2018). Surgical site infection in spine surgery: who is at risk?. *Global spine journal*, 8(4_suppl), 5S–30S