الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
كلية الطب البشري – جـــامعة دمشق
قسم أمراض الأذن والأنف والحنجرة والرأس والعنق وجراحتها

دراسة النتائج الورمية والوظيفية لجراحة الحنجرة المجهرية باستخدام الليزر ديود في سرطانات المزمار الباكرة

Study of Oncologic & functional Outcomes of Diode Laser Microsurgery for Early Glottic Carcinomas

رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في أمراض الأذن و الأنف و الحنجرة و جراحة الرأس و العنق

إعداد طالب الدكتوراه

رامي فؤاد عودة

إشراف

الأستاذ الدكتور

محمد نبيل دندشلي

برئاسة وإشراف مشارك

المدرس الدكتور

أحمد مصطفى

2020

فهرس المحتويات

الباب الأول: الدراسة النظرية			
2	**Anatomy and Physiology of the larynx**	**الفصل الأول: تشريح و فيزيولوجيا الحنجرة**	
2	**Embryology of larynx**	**لمحة جنينة للحنجرة**	**1.1**
6	**Gross anatomy**	**التشريح العياني**	**1.2**
10	**Cartilages of the larynx**	**غضاريف الحنجرة**	**1.3**
16	**Joints of the larynx**	**مفاصل الحنجرة**	**1.4**
17	**Ligaments of the larynx**	**أربطة الحنجرة**	**1.5**
20	**Spaces of the larynx**	**مسافات الحنجرة**	**1.6**
21	**Muscles of the larynx**	**عضلات الحنجرة**	**1.7**
25	**Nerves of the larynx**	**تعصيب الحنجرة**	**1.8**
28	**Vessels of the larynx**	**أوعية الحنجرة**	**1.9**
30	**Physiology of the larynx**	**فيزيولوجيا الحنجرة**	**1.10**
37	**Laryngeal tissue**	**النسيج الحنجري**	**1.11**
39	**Laryngeal cancer**	**الفصل الثاني: سرطان الحنجرة**	
39	**Introduction**	**مقدمة**	**2.1**
40	**Etiology and Risk Factors**	**الإمراضية و عوامل الخطورة**	**2.2**
41	**Symptoms**	**الأعراض**	**2.3**
43	**Ancillary Tests**	**الفحوص و الاختبارات المساعدة**	**2.4**
49	**Histopathology**	**التشريح المرضي**	**2.5**
54	**Staging of laryngeal cancer**	**التصنيف المرحلي لسرطان الحنجرة**	**2.6**
57	**Management of laryngeal cancer**	**الخيارات العلاجية لسرطان الحنجرة**	**2.7**
59	**Treatments according to subsites**	**تصنيف و علاج سرطانات الحنجرة حسب المناطق**	**2.8**
63	**Early laryngeal cancer**	**الفصل الثالث: سرطانات المزمار الباكرة**	
63	**Introduction**	**مقدمة**	**3.1**
64	**Staging**	**تصنيف سرطانات المزمار الباكرة**	**3.2**
69	**Treatment**	**علاج سرطانات المزمار الباكرة**	**3.3**

87	Trans oral microsurgery (TLM) in early glottis cancer	الفصل الرابع: الجراحة المجهرية بالليزر عبر الفم في سرطانات المزمار الباكرة	
87	Introduction	مقدمة	4.1
89	laser	الليزر	4.2
96	Laser types	بعض نماذج الليزر	4.3
105	Technique for TLM	التقنية الجراحية	4.4
123	Contributing factors for TLM	العوامل المؤثرة على النتائج الورمية لل TLM	4.5
125	Salvage therapy using TLM	العلاج الإنقاذي بال TLM	4.6
126	Outcomes of TLM	النتائج الوظيفية	4.7
128	Recent Advances in TLM related areas	التطورات الأخيرة في مجال TLM	4.8
129	الباب الثاني: الدراسة العملية		
130	Objectives and Methods	الفصل الأول: هدف البحث و طرائقه	
130	Introduction	مقدمة	1.1
132	Goals of research	هدف البحث	1.2
132	Materials and Methods	المواد و الطرائق	1.3
137	Results	الفصل الثاني: نتائج البحث	
137	Demographics and General Characters of samples	الخصائص الديموغرافية و العامة لعينة الدراسة	2.1
142	Oncologic outcomes	النتائج الورمية	2.2
188	Early functional outcomes	النتائج الوظيفية الباكرة	2.3
189	Late Postoperative Functional Results	النتائج الوظيفية المتأخرة	2.4
232	Discussion and comparison with other studies	الفصل الثالث: مناقشة النتائج و المقارنة مع الدراسات العالمية	
232	Discussion of Results	مناقشة النتائج	3.1
244	Comparison with other studies	المقارنة مع الدراسات العالمية	3.2
249	Conclusions and Recommendations	الفصل الرابع: الاستنتاجات و التوصيات	
249	Conclusions	الاستنتاجات	4.1
249	Recommendations	التوصيات	4.2
250	الباب الثالث: المراجع		

فهرس الأشكال

الرقم	اسم الشكل	الصفحة
الشكل 1-1	الأقواس الغلصمية وارتفاع في أرضية المعي الأمامي	4
الشكل 1-2	العلاقة بين تطور الأقواس الغلصمية وأعصاب الحنجرة الراجعة	5
الشكل 1-3	الحنجرة مفتوحة من الخلف وتظهر الموقع التشريحي للبطينين بين الطيتين الدهليزية والصوتية	7
الشكل 1-4	منظر عياني للحنجرة من الأعلى في وضعية تبعيد الحبلين الصوتيين	9
الشكل 1-5	منظر جانبي للغضروف الدرقي وشكل جانبي لأحد الصفيحتين المكونتين للغضروف الدرقي	11
الشكل 1-6	الغضروف الحلقي	13
الشكل 1-7	الغضروف الحلقي والغضروف الطرجهالي	15
الشكل 1-8	منظر خلفي للحنجرة يظهر العلاقة بين الغضروف الدرقي والغضروف الحلقي	16
الشكل 1-9	منظر سهمي لباطن الحنجرة يوضح العلاقة بين الغضروف الطرجهالي والغضروف الحلقي	18
الشكل 1-10	منظر علوي لغضاريف الحنجرة	19
الشكل 1-11	منظر للحنجرة من الأعلى تبدو الحبال بوضعية التقريب والغشاء المربع	19
الشكل 1-12	المسافة أمام لسان المزمار والمسافة حول المزمار	20
الشكل 1-13	تقلص العضلة الحلقية الدرقية	22
الشكل 1-14	مقطع إكليلي coronal عبر الحنجرة ينظر إلى الحنجرة من الأمام	24
الشكل 1-15	عمل عضلات الحنجرة الداخلية في تحريك غضاريف الحنجرة	25
الشكل 1-16	منظر خلفي للحنجرة	27
الشكل 1-17	مخططا" بيانيا" لتعصيب الحنجرة	28
الشكل 1-18	العصب الحنجري الراجع والتروية الدموية للحنجرة	28
الشكل 1-19	حركة الأجزاء المختلفة للطيتين الصوتيتين خلال دورة اهتزازية واحدة	35
الشكل 1-20	طبقات الطية الصوتية وطبقات الصفيحة الخاصة	38
الشكل 1-21	توزع توضع سرطانة الخلية الشائكة للحنجرة	39
الشكل 1-22	تنظير حنجرة بالمنظار الليفي المرن باستخدام تقنية narrow band imaging (NBI) لفحص طلاوة حنجرية	44
الشكل 1-23	صورة طبقي محوري لسرطانة حبل صوتي حقيقي مع إصابة الملتقى الأمامي	46
الشكل 1-24	مرناناً مغناطيسياً بالزمن الأول T1 لغضروف درقي مُصَاب بسرطانة مزمار	47
الشكل 1-25	طبقي محوري بالإصدار البوزيتروني للعنق pet-ct	48
الشكل 1-26	سرطانة موضعة تشمل معظم الحبل الصوتي الأيسر ونصف الحبل الأيمن بدون إصابة عيانية للملتقى الأمامي	50
الشكل 1-27	طلوان في الحبلين الصوتيين	51
الشكل 1-28	مقطع إكليلي ترسيمي في الحنجرة	57
الشكل 1-29	سررطانة حبل صوتي أيسر Tis	64
الشكل 1-30	سرطانة حبل صوتي أيمن T1b تعبر الملتقى الأمامي لتصيب الحبل الأيسر	65
الشكل 1-31	تقنية التصوير الشعاعي: تحديد حواف ساحة العلاج	71
الشكل 1-32	الاستئصال الخارجي للحبل الصوتي(الشق الحنجري) منظر علوي	74
الشكل 1-33	استئصال حنجرة قسمي عمودي (أمامي جانبي) استتئصال حبل صوتي والملتقى الأمامي	75
الشكل 1-34	يوضح الاستئصال عبر طبقات الحبل الصوتي	80
الشكل 1-35	حجرة الرنين الخاصة بإنتاج الليزر Co2	90
الشكل 1-36	الفرق بين انتشار الضوء العادي والضوء الليزري	90
الشكل 1-37	انعكاس الليزر	94

الشكل	1-38	امتصاص الليزر	95
الشكل	1-39	انتقال الليزر	95
الشكل	1-40	تشتت الليزر	95
الشكل	1-41	الليزر ديود (حجرة الرنين والضوء الناتج)	96
الشكل	1-42	تركيزضوء الليزر ديود بواسطة عدسة خاصة	97
الشكل	1-43	التطبيقات العامة لـ Diode laser	98
الشكل	1-44	مناطق الأذية المختلفة والمتشكلة نتيجة تأثير الليزر Co2	103
الشكل	1-45	تنظيم ساحة العمل الجراحي	105
الشكل	1-46	طاولة تعليق	107
الشكل	1-47	الفرق بين التنبيب الرغامي و ال jet ventelation من حيث تأثيرها على رؤية الجراح لساحة العمل الجراحي	109
الشكل	1-48	طاولة الأدوات	113
الشكل	1-49	كيفية وضع المنظار وجهاز التعليق و طريقة تغطية المريض	114
الشكل	1-50	الليزر متصلاً بالمجهر ويتم التحكم به عن طريق micromanipulator	115
الشكل	1-51	استنصال ورم حبل صوتي أيمن T2 بالليزر	117
الشكل	1-52	استنصال ورم حبل أيمن بالليزر	118
الشكل	1-53	استخدام الليزر لتحديد حواف الشق على الحافة الوحشية للحبل الصوتي	118
الشكل	1-54	يوضح مسار الشريان الحنجري العلوي	121

فهرس الجداول

الرقم	اسم الجدول	الصفحة
الجدول 1-1	تصنيف خباثات الحنجرة البشروية وفق نظام (TNM)	55
الجدول 1-2	تصنيف مراحل سرطان الحنجرة حسب (TNM)	55
الجدول 1-3	تصنيف الرابطة الأوروبية لطب الحنجرة European Laryngological Society لاستئصال الحبل الصوتي في سرطانات المزمار	79
الجدول 2-1	توزع العينة تبعاً للعمر والجنس	137
الجدول 2-2	توزع العينة تبعاً المنطقة الجغرافية	139
الجدول 2-3	توزع العينة تبعاً لكون المريض مدخناً	140
الجدول 2-4	توزع العينة تبعاً لكون المريض كحولياً	141
الجدول 2-5	توزع العينة تبعاً لامتداد الورم(T)	142
الجدول 2-6	توزع عينة الدراسة تبعاً لنمط استئصال الحبل الصوتي حسب ELS	144
الجدول 2-7	توزع عينة الدراسة تبعاً لحواف الاستئصال	145
الجدول 2-8	نسبة المرضى الخاضعين لإعادة تنظير حنجرة مباشر مع خزعات خلال أول 6 أشهر	147
الجدول 2-9	توزع عينة الدراسة نسبة لوجود إصابة في الملتقى الأمامي	148
الجدول 2-10	توزع المرضى الذين شملت الإصابة لديهم الملتقى الأمامي تبعاً لامتداد الورم موضعياً	149
الجدول 2-11	النكس الموضعي بعد الاستئصال الأول	151
الجدول 2-12	النكس الموضعي النهائي	153
الجدول 2-13	النكس الناحي	154
الجدول 2-14	توزع العينة تبعاً للخضوع لجراحة استئصالية للعضو مع تجريف عنق ثنائي الجانب	155
الجدول 2-15	المرضى الخاضعين لجراحة قسمية	157
الجدول 2-16	توزع المرضى تبعاً لتلقي العلاج المتمم الشعاعي	158
الجدول 2-17	العلاقة بين النكس الموضعي الأولي ونمط إصابة حواف الاستئصال	159
الجدول 2-18	العلاقة بين النكس الموضعي ونمط الاستئصال المتبع	161
الجدول 2-19	العلاقة بين النكس الموضعي والتدخين في عينة الدراسة	164
الجدول 2-20	العلاقة بين النكس الموضعي وتناول الكحول لدى مرضى عينة الدراسة	166

الجدول 2-21	علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي الأولي	168
الجدول 2-22	علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي النهائي	170
الجدول 2-23	العلاقة بين النكس الناحي وامتداد الورم (T)	172
الجدول 2-24	العلاقة بين النكس الناحي ونمط الاستئصال المتبع لدى مرضى عينة الدراسة	174
الجدول 2-25	العلاقة بين النكس الناحي وإصابة حواف الاستئصال	176
الجدول 2-26	العلاقة بين النكس الناحي والتدخين	178
الجدول 2-27	العلاقة بين النكس الناحي وتناول الكحول	180
الجدول 2-28	العلاقة بين امتداد الورم وإصابة حواف الاستئصال لدى مرضى عينة الدراسة.	182
الجدول 2-29	العلاقة بين نمط الاستئصال المتبع وإصابة الحواف بعد الاستئصال الأولي	185
الجدول 2-30	مقياس وظيفة البلع	190
الجدول 2-31	مقياس وظيفة التصويت	190
الجدول 2-32	النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس وظيفة البلع	191
الجدول 2-33	النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس وظيفة الكلام	192
الجدول 2-34	مقياس النتائج الوظيفية للبلع	194
الجدول 2-35	النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس النتائج الوظيفية للبلع	195
الجدول 2-36	مقياس الأداء الوظيفي عند مرضى أورام الرأس والعنق	196
الجدول 2-37	درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي نوع الطعام	198
الجدول 2-38	درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي ظروف تناول الطعام	199
الجدول 2-39	درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي القدرة على التواصل الكلامي	200
الجدول 2-40	الدرجات التي حققها مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياسGRABS	203
الجدول 2-41	مقياس التواصل اللفظي	204
الجدول 2-42	درجات مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياس التواصل اللفظي	205
الجدول 2-43	العلاقة بين تمط الاستئصال المتبع وفق دراستنا مع وظيفة البلع تبعاً لمقياس وظيفة البلع	206
الجدول 2-44	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت لدى مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياس الكلام	209
الجدول 2-45	العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع لدى مرضى عينة الدراسة وفقاً للمقياس الوظيفي للبلع	212
الجدول 2-46	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط تناول الغذاء لدى مرضى عينة الدراسة	215
الجدول 2-47	العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع تبعاً لمقياس ظروف تناول الطعام	218
الجدول 2-48	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل الكلامي	221

الجدول 2-49	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس GRBAS	224
الجدول 2-50	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل اللفظي	228

فهرس المخططات

		الصفحة
	اسم المخطط	
المخطط 2-1	توزع العينة تبعاً للعمر والجنس	138
المخطط 2-2	توزع العينة تبعاً المنطقة الجغرافية	139
المخطط 2-3	توزع العينة تبعاً لكون المريض مدخناً	140
المخطط 2-4	توزع العينة تبعاً لكون المريض كحولياً	141
المخطط 2-5	توزع العينة تبعاً لامتداد الورم(T)	143
المخطط 2-6	توزع عينة الدراسة تبعاً لنمط استئصال الحبل الصوتي حسب ELS	145
المخطط 2-7	توزع عينة الدراسة تبعاً لحواف الاستئصال	146
المخطط 2-8	نسبة المرضى الخاضعين لإعادة تنظير حنجرة مباشر مع خزعات خلال أول 6 أشهر	147
المخطط 2-9	توزع عينة الدراسة نسبة لوجود إصابة في الملتقى الأمامي	148
المخطط 2-10	توزع المرضى الذين شملت الإصابة لديهم الملتقى الأمامي تبعاً لامتداد الورم موضعياً	150
المخطط 2-11	النكس الموضعي بعد الاستئصال الأول	152
المخطط 2-12	النكس الموضعي النهائي	153
المخطط 2-13	النكس الناحي	155
المخطط 2-14	توزع العينة تبعاً للخضوع لجراحة استئصالية للعضو مع تجريف عنق ثنائي الجانب	156
المخطط 2-15	المرضى الخاضعين لجراحة قسمية	157
المخطط 2-16	توزع المرضى تبعاً لتلقي العلاج المتمم الشعاعي	158
المخطط 2-17	العلاقة بين النكس الموضعي الأولي ونمط إصابة حواف الاستئصال	160
المخطط 2-18	العلاقة بين النكس الموضعي ونمط الاستئصال المتبع	162
المخطط 2-19	العلاقة بين النكس الموضعي والتدخين في عينة الدراسة	165
المخطط 2-20	العلاقة بين النكس الموضعي وتناول الكحول لدى مرضى عينة الدراسة	167
المخطط 2-21	علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي الأولي	169
المخطط 2-22	علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي النهائي	171
المخطط 2-23	العلاقة بين النكس الناحي وامتداد الورم (T)	173
المخطط 2-24	العلاقة بين النكس الناحي ونمط الاستئصال المتبع لدى مرضى عينة الدراسة	175
المخطط 2-25	العلاقة بين النكس الناحي وإصابة حواف الاستئصال	177
المخطط 2-26	العلاقة بين النكس الناحي والتدخين	179
المخطط 2-27	العلاقة بين النكس الناحي وتناول الكحول	181
المخطط 2-28	العلاقة بين امتداد الورم وإصابة حواف الاستئصال لدى مرضى عينة الدراسة.	183
المخطط 2-29	العلاقة بين نمط الاستئصال المتبع وإصابة الحواف بعد الاستئصال الأولي	186
المخطط 2-30	النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس وظيفة البلع	192
المخطط 2-31	النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس وظيفة الكلام	193
المخطط 2-32	النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس النتائج الوظيفية للبلع	195
المخطط 2-33	درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي نوع الطعام	199

المخطط	2-34	درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي ظروف تناول الطعام	200
المخطط	2-35	درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي القدرة على التواصل الكلامي	201
المخطط	2-36	الدرجات التي حققها مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياسGRABS	203
المخطط	2-37	درجات مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياس التواصل اللفظي	205
المخطط	2-38	العلاقة بين نمط الاستئصال المتبع وفق دراستنا مع وظيفة البلع تبعاً لمقياس وظيفة البلع	208
المخطط	2-39	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت لدى مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياس الكلام	211
المخطط	2-40	العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع لدى مرضى عينة الدراسة وفقاً للمقياس الوظيفي للبلع	214
المخطط	2-41	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط تناول الغذاء لدى مرضى عينة الدراسة	217
المخطط	2-42	العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع تبعاً لمقياس ظروف تناول الطعام	220
المخطط	2-43	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل الكلامي	223
المخطط	2-44	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس GRBAS	227
المخطط	2-45	العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل اللفظي	230

الملخص

خلفية البحث وهدفه : تمثل أورام الحنجرة ثاني أشيع أورام السبيل الهضمي التنفسي العلوي , و مايزيد عن 50% (50%-65%) من أورام الحنجرة تصيب منطقة المزمار.

تعتمد فكرة البحث على إمكانية استخدام الليزر ديود كطريقة لاستئصال سرطانات المزمار الباكرة كبديل عن الجراحة التقليدية ذات المراضة والاختلاطات الأعلى , حيث يهدف البحث إلى دراسة النتائج الورمية والوظيفية لاستئصال سرطانات المزمار الباكرة باستخدام الليزر ديود.حيث تعتبر الدراسات العالمية حول استخدام الليزر ديود في هذا المجال قليلة جداً، في حين تعتبر الأولى من نوعها في سوريا.

المواد والطرائق: دراسة تجريبية سريرية استباقية لمرضى لديهم سرطان مزمار حرشفي الخلايا SCC باكر مرحلة 0,I,II .- في قسم أمراض الأذن والأنف والحنجرة والرأس والعنق وجراحتها – مشفى المواساة الجامعي – في الفترة الممتدة ما بين 2019/1/1-2015/1/1 , خضعوا لجراحة مجهرية باستخدام الليزر ديود لاستئصال الآفة الورمية . شملت عينة الدراسة 40 مريض, 36(90%) ذكور و 4(10%) إناث. مريض واحد (2.5%) T_{is} , 26 مريض 65% T_1 (18 مريض (45%) T_{1a} و 8مرضى (20%) T_{1b}) , و13 مريض (32.5%) T_2, بلغ متوسط عمر المرضى : 63.9 ±10.2 سنة. تم متابعة المرضى لتقصي النكس الورمي ونتائج التصويت والبلع بالاعتماد على نتائج الفحص السريري والتنظيري الدوري مع أخذ خزعات تبعاً لتطور الحالات مع مجموعة من المقاييس العالمية والمحلية الخاصة لتقييم النتائج الوظيفية, حيث جُمعت البيانات وتمّت دراسة النتائج و تحديد نسب البقيا والسيطرة الموضعية والناحية ونتائج التصويت والبلع في العينة المدروسة من خلال حساب النسب والمتوسطات اللازمة وقورنت بنتائج الدراسات العالمية.

النتائج: بلغ معدل السيطرة الموضعية النهائية على الورم (87.5%) , ومعدل السيطرة الموضعية والناحية

(85%) .بلغت نسبة البقيا الإجمالية لمدة ثلاث سنوات(82.5%) وذلك لمختلف أسباب الوفيات ونسبة البقيا الخاصة لمدة ثلاث سنوات(92.5%)، ومعدل الحفاظ على العضو بهذه الطريقة من الجراحة(90%).

أبدى جميع المرضى وظيفة بلع جيدة ونتيجة تصويت جيدة إلى متوسطة وفقا" للمقاييس المعتمدة في بحثنا.

الاستنتاجات: تظهر نتائج السيطرة الموضعية لدراستنا بالإضافة لمعدل البقيا والتي تتوافق مع النتائج العالمية بأن استخدام الليزر ديود لاستئصال سرطانات المزمار الباكرة طريقة آمنة وفعالة لعلاج سرطانات المزمار الباكرة تترافق مع إمراضية منخفضة , سيطرة موضعية عالية على الورم , معدل بقيا وحفاظ على العضو عالٍ بالإضافة لنوعية حياة وظيفية جيدة (البلع والتصويت) . كذلك من خلال الدراسة نجد أن المتابعة الدورية للمرضى الخاضعين لطريقة العلاج هذه يلعب الدور الأهم في السيطرة على الحالات الناكسة وتحقيق النتائج المرجوة.

الكلمات المفتاحيّة: جراحة الحنجرة المجهرية – الليزر ديود - سرطانات المزمار- السرطانة حرشفية الخلايا.

Abstract

Background & Objective: Laryngeal cancer is the second most common malignancy of the upper aerodigestive tract, and approximately> 50% (50%-65%) of laryngeal cancers are in the glottis. The idea of this study depends on the application of transoral diode laser microsurgery (TDLM) as an alternative method of traditional surgery that has high complications and morbidity. The objective of this study is to review oncologic and functional outcomes obtained with treatment of series of glottis tumors treated by (TDLM). Where international studies on the use of diode lasers in this field are very few, while it is considered the first of its kind in Syria.

Materials & Methods: Clinical trials analysis of patients previously untreated, diagnosed with early stage of squamous cell carcinoma (SCC) of the glottis, treated by TDLM at otolaryngology department in Al-Moussat hospital-Damascus University from 1/1/2015 to 1/1/2019. The study group included 40 patients that met the inclusion criteria: 36(90%) men and 4(10%) women. The tumor stage of patients included were 1(2.5%) T_{is}, 26 T_1 (18(45%) T_{1a}, 8(20%) T_{1b}), and 13(32.5%) T_2. Mean age was 63.9±10.2 years. Results were gathered, organized, averaged and compared to international studies.

Results: Local control rate was (87.5%). Three years overall survival rate was (82.5%), three year disease specific survival rate was (92.5%) and overall local and regional control rate was (85%), three year organ preservation rate was (90%).

All patients demonstrated good swallowing function and good to moderate voting result according to the "criteria used in our research."

Conclusions: TDLM is a safe and effective option of treatment for early glottic carcinomas , associated with less morbidity and high percentage of local control , overall survival, specific survival , and organ preservation and a good quality of life (good swallowing &speaking function). Periodic follow for patients play the most effective factor to control the recurrence.

Keywords: Laryngeal microsurgery - Diode laser – Glottis carcinomas - Squamous cell carcinoma.

الباب الأول

الدراسة النظرية

الفصل الأول

تشريح وفيزيولوجيا الحنجرة

Anatomy and Physiology of the Larynx

1.1 لمحة جنينية للحنجرة Embryology of the Larynx

في الأسبوع الرابع من التطور الجنيني يظهر نتوء خارجي على المعي الأمامي البدائي primitive foregut والذي يُشكِّل الجهاز التنفسي الأولي البدئي primordial respiratory system. وتنشأ ظهارية الحنجرة والرغامى والقصبات من الأديم الباطن، أما النسيج الرخو المحيط بالحنجرة فينشأ من الأديم المتوسط الحشوي splanchnic mesoderm (حيث الأديم المتوسط الحشوي هو الأقواس الغلصمية الرابعة والسادسة fourth and sixth branchial arches)[1].

إن النظرية التقليدية للتطور الجنيني للجهاز التنفسي تقول بأنه هنالك اتصال عريض بدئي مع المعي الأمامي، والذي يمتد ويصبح منفصلاً بواسطة الحافتين الرغاميتين المريئيتين الطوليتين longitudinal oesophagotracheal ridge. وكان يُعتَقد أنها تلتحم لتشكل حاجزا" يفصل سطح الرغامى المواجه للناحية البطنية وبرعم الرئة عن المريء الظهري [1].

إن معظم الأبحاث الحديثة تدعم أن الرتج التنفسي respiratory diverticulum يتطور من الناحية البطنية للمعي الأمامي ويتطاول ويشد السويقة stalk وترتفع الرغامى بنتيجة ذلك. من المُعتَقد بأن الحاجز يكون موجودا" منذ ظهور البراعم الرئوية وليس هنالك أية هجرة لنقطة الفصل ما بين الرغامي والمري عندما تبدأ الرغامى بالهبوط.

تتحرك الحنجرة بالاتجاه الرأسي الذيلي craniocaudal حيث تستقر في أقصى النهاية الرأسية للسبيل التنفسي بحيث تؤدي إلى الرغامى والقصبات والرئتين.

هذه الأنابيب من الأديم الباطن والتي تتوجه بطنياً من المعي الأمامي تتطاول إلى داخل الميزانشيم المحيط بها، وتنشأ من هذا الميزانشيم النسيج الضام والغضاريف والعضلات غير المخططة والبنية الوعائية للقصبات والرئتين[1].

تظهر انتباجات الطرجهال arytenoid swellings على جانبي الرتج القصبي الرغامي tracheobronchial diverticulum وعندما تتضخم هذه الانتباجات تلتصق الجدران الظهارية لهذه الانتباجات مع بعضها ويكون مدخل الحنجرة مسدوداً ، حيث تبدأ لمعة الحنجرة بالتقني بين الأسبوعين التاسع والعاشر من الحياة الجنينية[1].

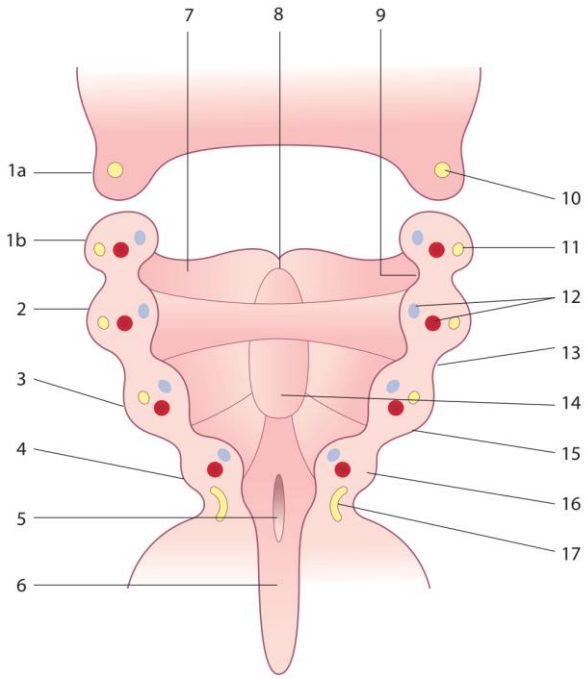
عندما تكون انتباجات الطرجهال الوحشية البدئية بشكل رأسي فإنها تُشكِّل فلح cleft يفتح بشكل رأسي ويحيط بشكل وحشي بالطيات الطرجهالية الفلكية aryepiglottic folds، وبشكلٍ أقرب إلى الناحية البطنية أمام هذا الفلح فإن البارزة تحت الأقواس الغلصمية يُشكِّل فوق المزمار epiglottis[1].

يتشكل المزمار glottis مباشرةً فوق الثقب البدئي primitive aperture، وحول هذه الفتحة البدئية يتطور الغضروف الدرقي من النهايات البطنية للغضاريف المتشكلة في الأديم المتوسط للقوس البلعومية الرابعة وتتظاهر على شكل صفيحتين وحشيتين واللتين تمتلكان مركزين متغضرفين[1].

يتطور الغضروف الحلقي وغضاريف الرغامى من القوس السادسة خلال الأسبوع الحملي السادس، ويزداد طول الرغامى بسرعة باتجاه رأسي ذيلي اعتباراً من الأسبوع الخامس للحمل[1].

يتمايز الأديم المتوسط لكل قوس بلعومية إلى الغضاريف والعضلات والبنى الوعائية، وكجزء من تطورها بالاتجاه الظهري البطني فإن كل قوس غلصمية تتلقى تعصيباً صادراً ووارداً إلى الجلد والعضلات والأديم الباطن endordermal lining لهذه القوس، وفي حالة القوس الغلصمية الرابعة والسادسة فهي تتلقي تعصيباً صادراً ووارداً من الفروع الحنجرية العلوية (القوس الرابعة) والراجعة (القوس السادسة) للعصب المبهم[1].

الشكل(1-1)[1].



الشكل (1-1): الأقواس الغلصمية وارتفاع في أرضية المعي الأمامي:a1) القوس الأولى، حدبة الناتىء الفكي maxillary process، b1) القوس الأولى حدبة الفك السفلي، 2) القوس الثانية، 3) القوس الثالثة، 4) القوس الرابعة، 5) الرتج الرغامي القصبي، 6) المري، 7) الأديم الباطن، 8) حدبة مفردة tuberculum impar، 9) الجيب البلعومي الأول first pharyngeal pouch، 10) عصب الفك العلوي، 11) عصب الفك السفلي، 12) الغضروف والشريان، 13) الفلح البلعومي الثاني، 14) البارزة تحت الغلصمية، 15) الأديم الظاهر ectodermal covering، 16) ميزانشيم في القوس الرابع، 17) العصب الحنجري العلوي[1]

يدخل العصب الحنجري الراجع البدئي إلى القوس الحشوية السادسة لكل جهة أسفل شريان قوس الأبهر السادس، وعلى الجهة اليسرى فإن شريان القوس الحشوية السادسة يتمثل بالقناة الشريانية ولذلك فإن العصب الحنجري الراجع يوجد تحت الرباط الشرياني ligamentum arteriosum بعد الولادة، وعلى الجهة اليمنى فإن (الجزء الظهري لشريان القوس الحشوية السادسة وكامل شريان القوس الغلصمية الخامسة) يختفيان تاركين العصب تحت شريان القوس الرابع والذي يتحول إلى شريان تحت الترقوة. أحياناً فإن الجزء القريب من شريان القوس الرابعة يختفي أيضاً تاركاً العصب الحنجري الراجع الأيمن دون اتصال، حيث أنه بدلاً من أن ينجذب إلى مكانه الأصلي يعبر مباشرةً من الجذع المبهمي الأساسي الرئيسي main vagal trunk ليدخل الحنجرة ليُشكِّل العصب الحنجري غير الراجع[1]. الشكل (2-1).

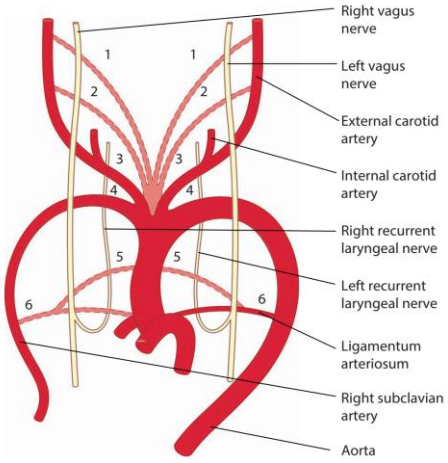
وبالتالي يمكن تلخيص مشتقات الأقواس الغلصمية كالتالي:

1- القوس II: القرن الصغير والقسم العلوي من اللامي.

2- القوس III: القرن الكبير والقسم السفلي من اللامي.

3- القوس IV: التراكيب فوق المزمار (غضروف درقي)، تراكيب العصب الحنجري العلوي SLN (العضلة الحلقية الدرقية والمعصرات البلعومية).

4- القوس V/VI: تراكيب مزمار وتحت مزمار (الغضروف الحلقي، الإسفيني، القريني، الطرجهالي) وتراكيب العصب الحنجري الراجع RLN (كل العضلات الداخلية ماعدا الحلقية الدرقية).



الشكل (2-1): يوضح العلاقة بين تطور الأقواس الغلصمية وأعصاب الحنجرة الراجعة، وتمثل الأرقام رقم القوس الغلصمية[1]

1.2: التشريح العياني Gross Anatomy

تتوضع الحنجرة في الحيز الأمامي للعنق على مفترق الطريقين التنفسي العلوي والهضمي العلوي، بمستوىً بين الفقرات الرقبية الثالثة والسادسة، تمتد من قاعدة اللسان إلى الرغامى وتتصل في الأعلى مع البلعوم الفموي وفي الخلف والجانبين مع البلعوم الحنجري، و تتألف من سلسلة من الغضاريف والأربطة والعضلات والأغشية،وهذه البنى تقسم الحنجرة إلى أحياز وأقسام مختلفة[2].

وتقسم الحنجرة طابقياً إلى ثلاث مناطق، فوق المزمار والمزمار وتحت المزمار، ولهذا التقسيم أهمية سريرية كبيرة في تنشؤات الحنجرة لاختلاف السلوك المرضي لها تبعاً للمنطقة التشريحية. من المتعارف عليه أن الخط الأفقي الافتراضي الواصل بين قمتي البطينين الحنجريين هو الحد الفاصل بين منطقتي فوق المزمار والمزمار، في حين أن الحد الفاصل بين المزمار وتحت المزمار هو أكثر جدلاً، ومعظم المؤلفين يعتبر أن منطقة تحت المزمار تبدأ على بعد 10ملم تحت الحافة الحرة الأنسية للطيات الصوتية[2].

1.2.1 – **الجوف الحنجري Laryngeal cavity** هو جوف له شكل أنبوبي مُغطَّى بمخاطية ووجهه العلوي يفتح على البلعوم أسفل وخلف اللسان، أما وجهه السفلي يتمادى مع لمعة الرغامى. يُقسَم الجوف الحنجري إلى المناطق الرئيسية التالية:

1.2.1.1 مدخل الحنجرة (الدهليز) Laryngeal Inlet (vestibule) :

هو الفتحة التي تصل الحنجرة مع البلعوم ويتحدد بذروة لسان المزمار في الأمام والأعلى، والقسم العلوي للطيتين الطرجهاليتين الفلكيتين وحشياً، وذروة الغضروفين الطرجهاليين والمنطقة بين الطرجهاليين خلفياً. يمتد البلعوم الحنجري وحشياً إلى مدخل الحنجرة ليشكل الجيبين الكمثريين[3].

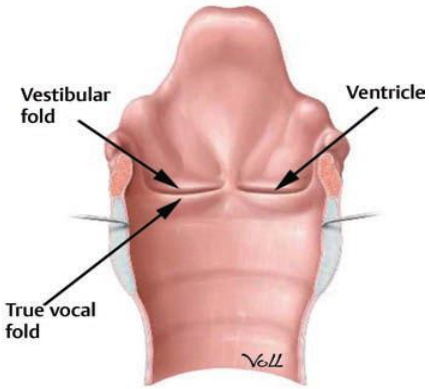
1.2.1.2–الطيتان الدهليزيتان Vestibular folds:أو الحبلان الكاذبان، طية مخاطية ثخينة في كل جانب تمتد من السطح الداخلي للغضروف الدرقي أمامياً إلى جسم الطرجهال خلفياً. يتشكل جسم الطية الدهليزية من الرباط الدهليزي (تثخن الحافة السفلية

الحرة من الغشاء المربع) ومن طبقة نسيج ضام ليفي. تحتوي الطيتان الدهليزيتان على تراكيب عضلية متغيرة ويعتقد أنها تساهم في حركتهما المحدودة.

إن الفرجة الدهليزية rima vestibule هي فتحة مثلثية الشكل بين الطيتين الدهليزيتين المتجاورتين، تقع القمة في الأمام والقاعدة تتشكل من الجدار الخلفي للجوف الحنجري[3].

1.2.1.3-البطينان الحنجريان والكيسان Larengeal ventricles and saccules :

يتشكل البطينان الحنجريان laryngeal ventricles على جانبي الجوف الحنجري المتوسط بين الطيتين الصوتيتين والطيتين الدهليزيتين حيث تقوم المخاطية بالانتباج وحشياً لتشكل انخفاضين depressions يسميان بالبطينين الحنجريين، أما الكييس الحنجري laryngeal saccule فهو امتداد أنبوبي لكل بطين نحو الأعلى و الأمام بين الطية الدهليزية والغضروف الدرقي، ويُعتَقد ان جدران هذين الكييسين تحتوي عددا" من الغدد المخاطية تزلق الطيتين الصوتيتين[4،5]. وقد يكون الكييس مرتفعا" عند بعض الناس بمستوى الحافة العلوية للغضروف الدرقي. عادةً يحيط بالكييس نسيج ليفي، أما توسع الكييس فينجم عنه تشكل القيلة الحنجرية laryngocele. يجب استقصاء الكييس والبطين الحنجري لأنهما قد يخفيان وراءهما خباثات، لذا يجب استقصاؤهما عند تنظير الحنجرة وفي التصوير الشعاعي.



الشكل (3-1)

الحنجرة مفتوحة من الخلف وتظهر الموقع التشريحي للبطينين بين الطيتين الدهليزية والصوتية

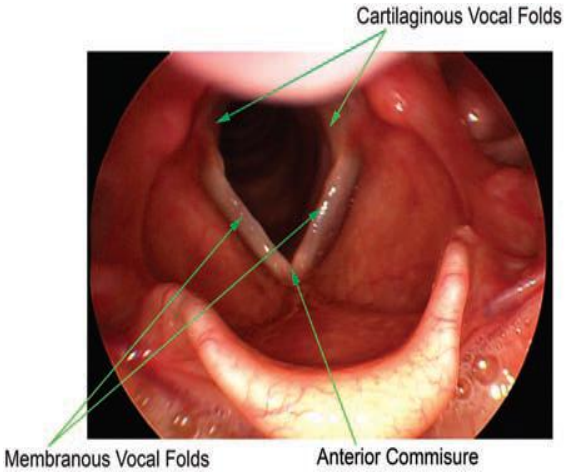
1.2.1.4-الطيتان الصوتيتان Vocal folds:

أو الحبلين الحقيقيين ، تمتد الطيتان الصوتيتان من منتصف زاوية الغضروف الدرقي إلى الناتئ الصوتي لكل غضروف طرجهالي وترفعهما (الطيتان الصوتيتان) إلى الحدود العلوية للمخروط المرن conus elasticus .

لا تتساوى سماكة البنى المبطنة للطية الصوتية على طولها، و توجد في النهاية الأمامية للطية الصوتية كتلة من ألياف الكولاجين (وتر الملتقى الأمامي anterior commissure tendon أو رباط برويل Broyle's ligament) حيث ترتبط هذه الألياف (الكولاجين) إلى السمحاق الداخلي للغضروف الدرقي والطبقة العميقة للصفيحة الخاصة في الخلف، وبجوار ألياف الكولاجين إلى الخلف قليلاً هنالك كتلة أخرى من ألياف مرنة تتمادى مع الطبقة المتوسطة للصفيحة الخاصة هذه الكتلة تُدعَى اللطخة الصفراء الأمامية anterior macula flava، ويُشَاهد أيضاً كتلة مشابهة على النهاية الخلفية للجزء الغشائي من الطية الصوتية. إن هذه البنى مجتمعة تكون وسادة لتحمي نهايات الطيتين الصوتيتين من الضرر الميكانيكي الناجم عن اهتزاز الطية الصوتية.

إن ثلاثة أخماس الجزء الأمامي من الطية الصوتية (الممتد من الملتقى الأمامي إلى العرف الصوتي للغضروف الطرجهالي) تُشكِّل الجزء الغشائي للطية الصوتية وهو الجزء المهتز أثناء التصويت ويتألف من العضلة الدرقية الطرجهالية والصفيحة الخاصة المغطية والبشرة، أما الخمسان الباقيان في الجزء الخلفي من الطية الصوتية والممتدين من طرف الناتئ الصوتي إلى وجه الغضروف الطرجهالي فإنها تشُكِّل الجزء الغضروفي للطية الصوتية. تتناقص سماكة الطية الصوتية كلما اتجهنا نحو الملتقى الأمامي لأن الحافة السفلية للطية الصوتية تنحدر نحو الأعلى slopes upwards. تُشكِّل الحافتين السفليتين للطيتين الصوتيتين عند الملتقى الأمامي قمة مثلث ضمن رباط برويل، لذا فإن الأورام التي تصيب الملتقى الأمامي تصيب بسهولة المنطقة تحت المزمار، وبالتالي فإن للحبلين الصوتيين شكل وتد مع قمة كليلة blunted في مقدمة هذا الوتد[1].

إن الفرجة المزمارية rima glottides هي فتحة مثلثية الشكل تقع تحت الفرجة الدهليزية وتكون أضيق منها، تتشكل من طيتين صوتيتين متجاورتين[4].



الشكل(4-1) منظر عياني للحنجرة من الأعلى في وضعية تبعيد الحبلين الصوتيين

إن المظهر الطبيعي للطية الصوتية الغشائية عادةً ما يكون أبيض اللون ومتلألىء glistening[3] . وعادةً تكون الطيتان الصوتيتان عند الذكور البالغين أطول وأكثر سماكة مما هي لدى الإناث وبالتالي يكون الصوت لديهم عميقاً[2].

1.2.1.5 الجيبان الكمثريان: piriform sinuses

يتألف البلعوم الحنجري Hypopharynx من:

1-الجيبين الكمثريين ، 2- المسافة خلف الحلقي postcricoid space ،

2-جدار البلعوم الخلفي posterior pharyngeal wall .

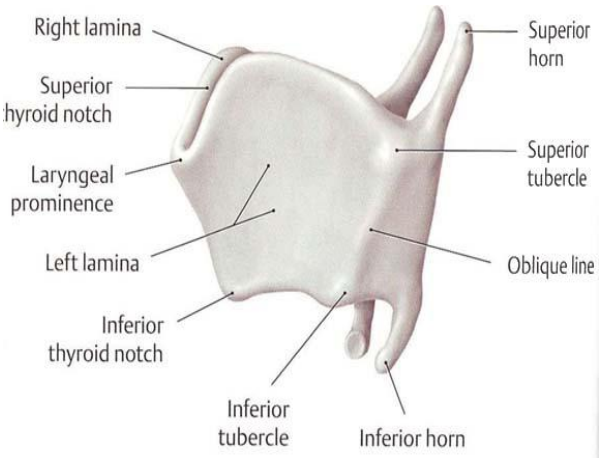
يتواجد الجيبان الكمثريان على كل جانب من الجدار الأمامي الوحشي للبلعوم الحنجري، ويحدد كل جيب أنسياً بالطية الفَلْكَية الطرجهالية ووحشياً بالغضروف الدرقي وعلوياً بالطية اللسانية الفلكية glossoepiglotic f.، وسفلياً بالحلقية البلعومية cricopharyngeus، وخلفياً بجدار البلعوم الخلفي.

ويعد الجيب الكمثري مكانا" شائعا" لانحشار الطعام[4].

1.3: غضاريف الحنجرة Cartilages of the Larynx

1.3.1 الغضروف الدرقي Thyroid cartilage:

يُعتَبر أكبر غضاريف الحنجرة وجاءت تسميته thyroid من الكلمة اليونانية thyrus وهي بمعنى shield أي الترس وذلك بسبب شكله .ويتكون من صفيحتين يمنى ويسرى تنفصلان من الناحية الخلفية وتتصلان مع بعضهما على الخط الناصف من الناحية الأمامية مشكلتان بروزا" حنجريا" laryngeal prominence على شكل زاوية حادة تُعرَف بتفاحة آدم Adam's apple والتي تكون ظاهرة بشكل أكبر عند الذكور حيث تكون الزاوية بين الصفيحتين أكثر حدة عند الذكور (90°) منها عند الإناث (120°)[5]. يوجد فوق البروز الحنجري الثلمة الدرقية العلوية superior thyroid notch والتي تكون على شكل حرف V، أما الثلمة الدرقية السفلية فتكون أقل وضوحاً وتتوضع على الخط الناصف عند قاعدة الغضروف. تمتد الصفيحتان المربعتان لتشكلا السطحين الجانبيين للغضروف الدرقي كما أنهما تمتدان بشكل مائل لتحيطا بالرغامي. الشكل (5-1). يتطاول الجزء الخلفي لكل صفيحة ليشكل قرنين علوي وسفلي، ويتمفصل السطحان الأنسيان للقرنين السفليين مع السطحين الخلفيين الوحشيين للغضروف الحلقي. تتصل الحافة السفلية للغضروف الدرقي مع الغضروف الحلقي عبر الغشاء الدرقي الحلقي cricothyroid membrane في (الخط الناصف)، و العضلات الدرقية الحلقية (على الجانبين). تتصل الحافة العلوية الداخلية للقرن العلوي للغضروف الدرقي بالعظم اللامي بواسطة الغشاء الدرقي اللامي thyrohyoid membrane [4] .



الشكل (5-1): يوضح منظر جانبي للغضروف الدرقي وشكل جانبي لأحد الصفيحتين المكونتين للغضروف الدرقي[1]

ملاحظات سريرية جراحية:

_من المهم جداً لاختصاصي الأذن والأنف والحنجرة المعرفة الدقيقة بالتشريح السطحي وعلاقته مع البنى الداخلية . حيث يتراوح البعد العمودي على الخط الناصف بين الثلمة الدرقية العلوية والسفلية للغضروف مابين 20-47 ملم عند الرجال و 15-38 ملم عند النساء ، والنقطة الواقعة في منتصف هذه المسافة العمودية يقابلها من الداخل الملتقى الأمامي(6).

_يلتصق السمحاق حول الغضروف perichondrium بشدة إلى الحافتين العلوية والسفلية للغضروف الدرقي، لكن ارتباطه مع الصفيحة بالذات أضعف نسبياً وهذا مايسمح بالحفاظ على هذه الطبقة في جراحة الحنجرة المحافظة في سرطان الحنجرة (6).

1.3.2 الغضروف الحلقي Cricoid cartilage:

هو عبارة عن حلقة من غضروف هيالينيhyaline cartilage تتوضع أسفل الحنجرة، وهو الحلقة الوحيدة المكتملة بين غضاريف الحنجرة.

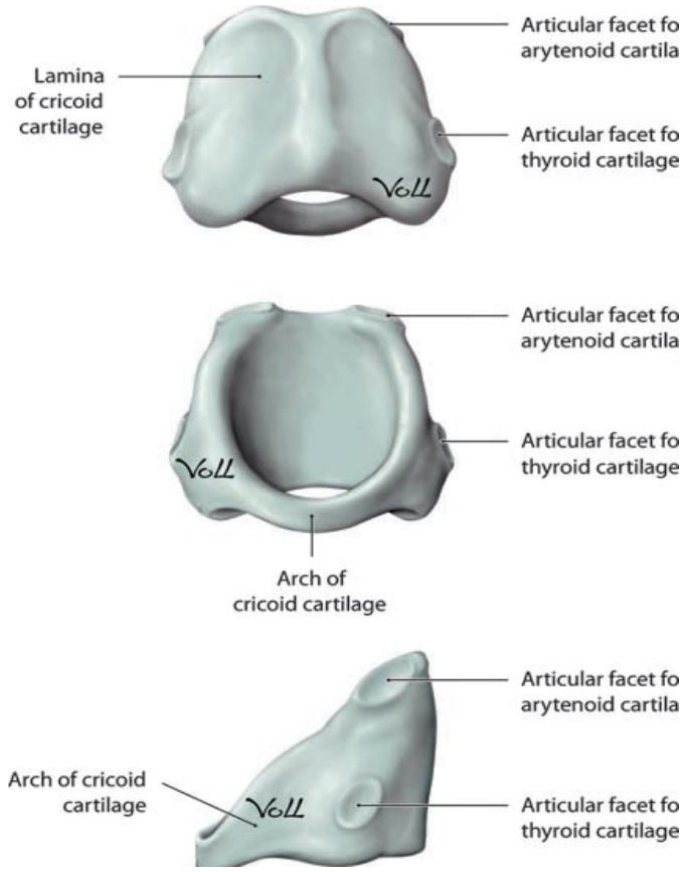
إن الغضروف الحلقي له شكل حلقة الخاتم signet ring وجاءت تسميته cricoid من الكلمة اليونانية cricos وتعني ring أي الخاتم ، له جزء عريض(2-3 سم) خلف

الطرق الخلفية الهوائية يُدعَى صفيحة الغضروف الحلقي lamina of cricoid cartilage، مع جزء أضيق في القسم الأمامي (0.5–1 سم) يُدعَى قوس الغضروف الحلقي arch of cricoid cartilage[6].

يحوي السطح الخلفي لصفيحة الغضروف الحلقي انخفاضين بيضويين oval depressions يمثلان ارتكاز العضلات الحلقية الطرجهالية الخلفية cricoarytenoid muscles وهذه العضلات تنفصل عن بعضها بنتوء عمودي على الخط المتوسط يُعتَبر نقطة وصل مع المري.

يوجد على السطح الخارجي للناحية الخلفية الوحشية (وجيه facet تمفصل صغير مدور عند نقطة التقاء القوس مع الصفيحة) عند كل جانب من الحلقة يتمفصل مع القرن السفلي inferior horn للغضروف الدرقي. تتصل الحافة السفلية للغضروف الحلقي مع الحلقة الرغامية الأولى بواسطة الرباط الرغامي الحلقي cricotracheal ligament. تتصل الحافة العلوية للغضروف الحلقي مع الغضروف الدرقي بواسطة الرباط الدرقي الحلقي cricothyroid ligament (على الخط المتوسط الأمامي) وتتوضع العضلات الدرقية الحلقية cricothyroid muscles على الناحيتين الوحشيتين ويتوضع الغضروفان الطرجهاليان arytenoid cartilages في الخلف، غضروف في كل جانب[4] .

تسمى الزاوية بين الحافة السفلية للغضروف الدرقي وقوس الحلقي بالزاوية الحلقية الدرقية ويطلق عليها أيضاً (visor angle) تتحدد هذه الزاوية بالقسم الأنسي من الرباط الحلقي الدرقي ، والمخروط المرن. تكون الزاوية ثابتة عند التنفس وتغلق عند التصويت[6].



الشكل (6–1) الغضروف الحلقي

A: منظر خلفي، B: منظر أمامي، C: منظر وحشي أيسر

1.3.3 لسان المزمار أو (الفَلْكَة) Epiglottis:

يشبه شكل ورقة الشجر leaf-shaped، يتحرك للأسفل ليُشكِّل غطاء فوق المزمار glottis، ويحمي الحنجرة من استنشاق الطعام أو السوائل أثناء البلع.

يتصل عبر جذعه مع القسم المتوسط من الناحية الداخلية للغضروف الدرقي في منتصف المسافة بين الثلمة الدرقية العلوية و الثلمة الدرقية السفلية.

يرتبط لسان المزمار بالرباط الدرقي اللسان مزماري (أو الرباط الفَلْكَي الدرقي) thyroepiglottic ligament ويندفع بشكل علوي خلفي ليغطي الفتحة العلوية للحنجرة.

يتصل القسم المتوسط من السطح العلوي للسان المزمار بجسم العظم اللامي بواسطة الرباط اللامي اللسان مزماري (أو الرباط الفَلْكَي اللامي)hyoepiglottic ligament.

يقوم الغشاء المخاطي المُغطِّي للجزء العلوي الأمامي للسان المزمار بالانثناء على الجوانب مؤدياً لتشكيل الطيات الفَلْكَية اللسانية glossoepiglottic folds. إن الطيات الفَلْكَية الطرجهالية aryepiglottic folds هي طيات مخاطية على الوجه الخلفي للسان المزمار. تُدعَى الانخسافات على كل جانب من جوانب الطيات الأنسية بين جذر اللسان و لسان المزمار بالأخدود لسان مزماري (أوالأخدود الفَلْكَي) valleculae epiglottica[4].

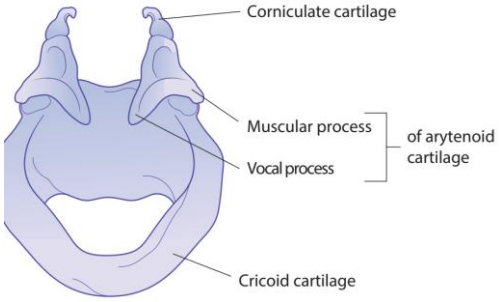
ملاحظات سريرية : -لايتكلس لسان المزمار كونه غضروف مرن وليس غضروف هياليني[7]. -إن التصاق المخاطية مع الوجه الحنجري للسان المزمار هو أقوى من التصاقها مع الوجه اللساني[7].

1.3.4 الغضروف الطرجهالي (الطرجهالي) Arytenoid cartilage:

للغضروف الطرجهالي شكل هرمي وله ثلاثة وجوه وقاعدة وقمة. يتوضع الغضروفان الطهرجهاليان فوق الغضروف الحلقي في الناحية الخلفية للحنجرة وتتمفصل قاعدة كل منهما من جانبيها مع الوجه الخلفي للحافة العلوية لصفيحة الغضروف الحلقي.

تتطاول الزاوية الأمامية لقاعدة الغضروف الطرجهالي لتُشكِّل الناتئ الصوتي vocal process الذي يتصل بدوره بالرباط الصوتي vocal ligament، أما الزاوية الوحشية لقاعدة الغضروف الطرجهالي تتطاول لتُشكِّل الناتئ العضلي muscular process والذي يرتكز على الناحية الخلفية والجانبية منه العضلات الطرجهالية الحلقية cricoarytenoid muscles.

ترتكز العضلات الطرجهالية على السطح الخلفي للغضروف الطرجهالي. يوجد انخفاضان two depressions على الناحية الأمامية الوحشية يستند إليهما الحبلان الصوتيان الكاذبان false vocal cord والعضلة الصوتية vocalis muscle. يوجد خط مخاطي على السطح الأنسي للغضروف الطرجهالي يُشكِّل القسم الوحشي للجزء التنفسي للمزمار. تتمفصل قمة الغضروف الطرجهالي مع الغضروف القريني corniculate cartilage[4]. الشكل (7-1).



الشكل (7–1): يوضح الغضروف الحلقي والغضروف الطرجهالي[1]

1.3.5 الغضروف القُرَنِيّ Corniculate cartilage:

إن الغضروف القُرَنِي هو عبارة عن غضروف صغير مزدوج (غضروفان) مخروطي الشكل يتمفصل مع قمة الغضروفين الطرجهاليين مما يعطيهما إمتدادا" خلفيا" وأنسيا". يتوضع الغضروفان القُرَنِيّان في الناحية الخلفية للغشاء المخاطي للطيات الفَلْكَية الطرجهالية مما يؤمن بعض الصلابة للطية الطرجهالية الفلكية أثناء البلع[4].

1.3.6 الغضروف الإسفيني Cuneiform cartilage:

يتكون من غضروفين لهما شكل الهراوة (مضرب الكرة club-shaped) يتوضعان أمام الغضروفين القُرَنِيين في الطيات الطرجهالية، و يشكلان ارتفاعا" صغيرا" لونه ضارب إلى البياض whitish على سطح الغشاء المخاطي أمام الغضروف الطرجهالي وأيضاً يؤمن بعض الصلابة للطية الطرجهالية الفلكية أثناء البلع[5].

1.3.7 الغضروف القمحي Trieceous cartilage:

يُلَاحظ أحياناً في الرباط الدرقي اللامي، وأحياناً يُقرَأ بشكلٍ خاطىء على الصورة الشعاعية البسيطة على أنه جسم أجنبي عندما يتكلس.

1.4: مفاصل الحنجرة Joints of the Larynx

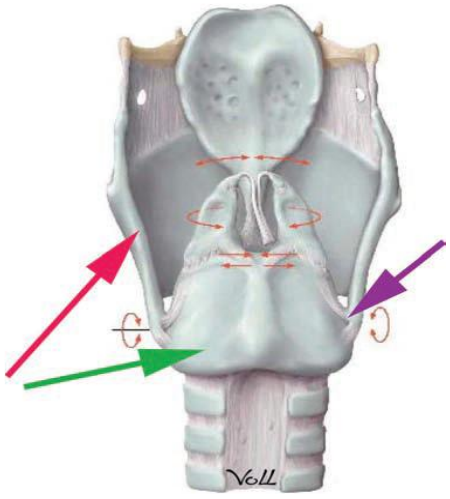
1.4.1- المفصل الحلقي الدرقي Cricothyroid Joint:

بين القرن السفلي للدرقي وقوس الحلقي الخلفية، زليلي synovial وبالتالي يتعرض لالتهاب المفاصل والقسط ankylosis ، وحركته انزلاقية.

يلعب المفصل دوراً مهماً في ضبط توتر الحبلين الصوتيين وتتحكم كل من العضلة الحلقية الدرقية والعضلة الدرقية الطرجهالية بحركة هذا المفصل.

الحركات الرئيسية للمفصل : الدوران والانزلاق rotation and gliding

في اتجاهين أفقي وعمودي، ويؤدي ذلك لتضييق المسافة الحلقية الدرقية وبالتالي زيادة في طول الحبل الصوتي بين الملتقى الأمامي والناتئ الصوتي مؤدياً لتوتير الحبل[7].



الشكل (8-1)

منظر خلفي للحنجرة يظهر العلاقة بين الغضروف الدرقي(السهم الأحمر) والغضروف الحلقي(السهم الأخضر)، يشير السهم البنفسجي لموقع المفصل الحلقي الدرقي

1.4.2- المفصل الحلقي الطرجهالي Cricoarytenoid joint:

زليلي، يتشكل بين صفيحة الغضروف الحلقي وقاعدة الطرجهاليين ، على الجانب الأنسي الظهري من محفظة المفصل هناك تثخن هو الرباط الحلقي الطرجهالي . حركته اهتزازية-انزلاقية rocking-gliding ونتيجة هذه الحركة المعقدة فإن الناتئين الصوتيين يتأرجحان أمامياً سفلياً وأنسياً، أو خلفياً علوياً ووحشياً. (أمامية أنسية لتقريب الحبلين الصوتيين، خلفية وحشية لتبعيدهما). يحدد الرباط الحلقي الطرجهالي من الحركة الأمامية للغضروفين الطرجهاليين[7] . هذه الحركة للمفصل مهمة في تقريب، توتير، وإرخاء الحبال الصوتية. ويعتقد أن هذا الرباط هو السبب في كون الحبال الصوتية تأخذ وضع cadaveric عند شللهما وليس العضلات الداخلية[2].

1.5: أربطة الحنجرة Ligaments of the Larynx

ترتبط مكونات الحنجرة مع بعضها ومع المجاورات الخارجية بواسطة مجموعة أغشية خارجية تربط الحنجرة مع العظم اللامي والرغامى، ومجموعة أغشية داخلية تربط غضاريف الحنجرة مع بعضها البعض.

1.5.1-الأربطة الخارجية Extrinsic ligaments:

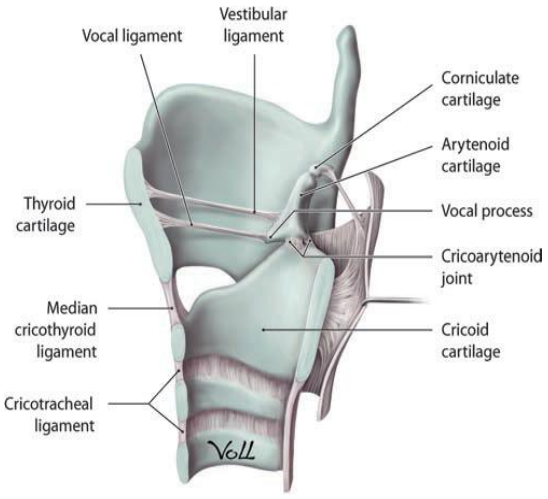
إن الرباط أو **الغشاء الدرقي اللامي** thyrohyoid membrane هو رباط عريض ليفي مرن fibroelastic يصل بين الحافة العلوية للغضروف الدرقي و العظم اللامي، وهو يحوي على فتحة في الجانب الوحشي في الجهتين لمرور الشرايين الحنجرية العلوية و الأعصاب الحنجرية و الأوعية اللمفاوية الحنجرية.

إن **الرباط الفَلْكي اللامي** hyoepiglottic ligament يمتد من الخط الناصف للسطح العلوي للفَلْكَة ليتوضع بشكل علوي وأمامي على جسم العظم اللامي. إن **الرباط الرغامي الحلقي** cricotracheal ligament هو غشاء ليفي يصل الحافة السفلية للغضروف الحلقي إلى الحافة العلوية لأولى حلقات الرغامى[4].

1.5.2- الأربطة الداخلية Intrinsci ligaments:

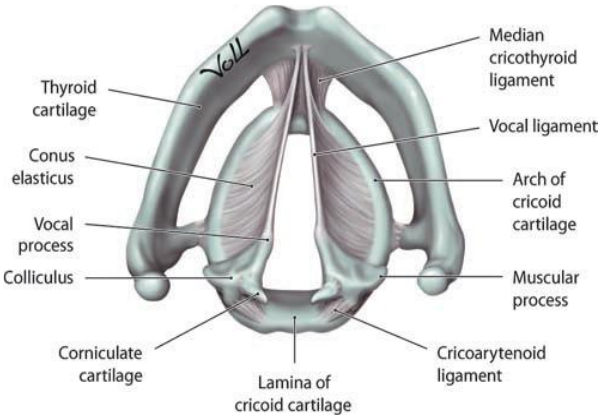
إن **المخروط المرن للحنجرة conus elasticus** هو عبارة عن غشاء تحت مخاطي يتألف من نسيج ضام ليفي كثيف مع ألياف مرنة، يمتد للأعلى من القوس الأمامي للغضروف الحلقي ويتصل بالغضروف الدرقي من الإمام و بالناتئ الصوتي للغضروف الطرجهالي من الخلف. تتثخن الحافة العلوية الحرة للمخروط المرن لتشكل الرباط الصوتي والذي بدوره يُشكِّل الطيات الصوتية vocal folds (الحبل الصوتي الحقيقي true vocal cords) وذلك عندما يُغطَّى الرباط الصوتي بالغشاء المخاطي.

إن **الغشاء المربع quadrangular membrane** وهو عبارة عن غطاء تحت مخاطي submucosal sheet يمتد من الناحية الوحشية للفَلْكَة حتى السطح الوحشي الأمامي للغضروف الطرجهالي من الجانبين، يشكل الجزء العلوي منه الطية الطرجهالية الفلكية مع الغشاء المخاطي المغطي لها. يتثخن الجزء السفلي من الحافة السفلية الحرة من الغشاء المربع ليشكل الرباط الدهليزي vestibular ligament والذي بدوره يُشكِّل الطية الدهليزية vestibular folds (الحبل الصوتي الكاذب false vocal cords) وذلك عندما يُغطَّى الرباط الدهليزي بالغشاء المخاطي[4،5]



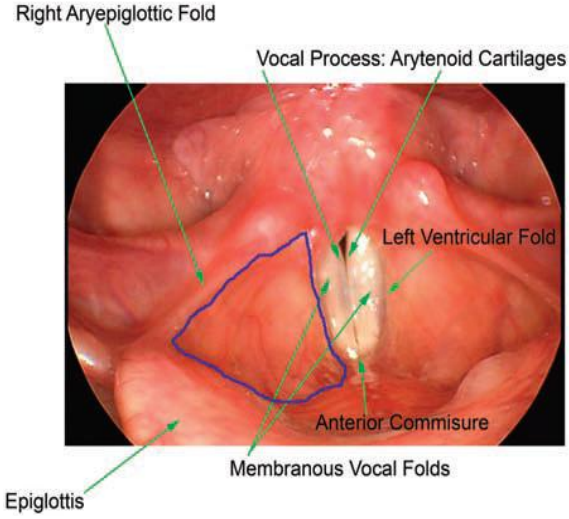
الشكل(9-1)

منظر سهمي لباطن الحنجرة يوضح العلاقة بين الغضروف الطرجهالي والغضروف الحلقي، ويلاحظ الرباط الصوتي بين الناتئ الصوتي للطرجهال و السطح الداخلي للغضروف الدرقي



الشكل(10-1)

منظر علوي لغضاريف الحنجرة .لاحظ موقع الناتئ العضلي للغضروف الطرجهالي



الشكل (11-1)

منظر للحنجرة من الأعلى تبدو الحبال بوضعية التقريب والغشاء المربع محدد بخط باللون البنفسجي

1.6: مسافات الحنجرة Spaces of the Larynx

1.6.1-المسافة أمام لسان المزمار Pre-epiglottic space :

الحدود التشريحية: خلفياً: لسان المزمار ، أمامياً: الغشاء الدرقي اللامي والسطح الداخلي للصفيحة الدرقية ، علوياً: الرباط اللامي الفلكي ومخاطية الوهدة ، سفلياً: الرباط الدرقي الفلكي.

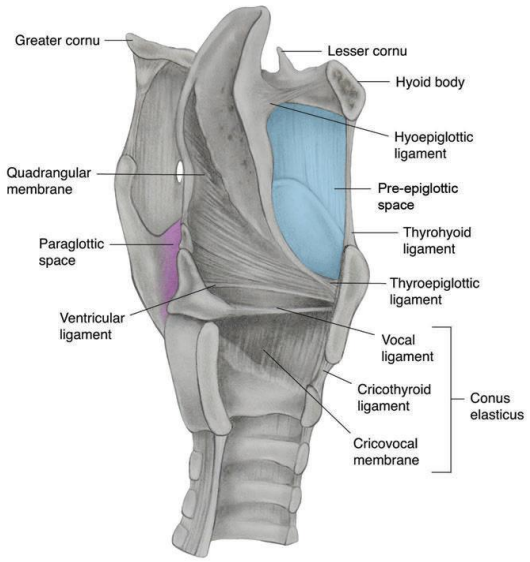
وتحتوي على نسيج شحمي وضام و أوعية دموية ، غدد مصلية مخاطية وبعض الأوعية اللمفية. تنفصل المسافة أمام لسان المزمار عن المسافة حول المزمار في كل جانب بطبقة من الكولاجين والنسيج المرن[6].

1.6.2-المسافة حول المزمار Paraglottic space :

الحدود التشريحية: وحشياً: الغشاء الحلقي الدرقي وسمحاق الصفيحة الدرقية ، أنسياً: الغشاء المربع والبطين الحنجري والمخروط المرن ، خلفياً: مخاطية الجيب الكمثري،

تفتح هذه المسافة من الناحية الأمامية العلوية على القسم الخلفي للمسافة أمام لسان المزمار. وتحتوي المسافة حول المزمار على الكبيس ونسيج هالي رخو[6]

loose areolar t.



الشكل(12-1)

المسافة أمام لسان المزمار(بالأزرق) والمسافة حول المزمار(البنفسجي)

1.7: عضلات الحنجرة Muscles of the Larynx

1.7.1 العضلات الخارجية:Extrinsic muscles ويشار إليها أيضاً بالعضلات الشريطية Strap muscles وتعمل على خفض وتثبيت الحنجرة . وتشمل :

-المجموعة تحت اللامية Infrahyoid m: الكتلامية، القصية الدرقية، الدرقية اللامية، والتي يتم تعصيبها عبر ال Ansa cervicalis. تخفض هذه المجموعة الحنجرة وتغير تموضعها للأسفل أثناء الشهيق.

-المجموعة فوق اللامي Suprahyoid m : ذات البطنين، الإبرية اللامية، الذقنية اللامية، الضرسية اللامية، الإبرية البلعومية. ترفع هذه المجموعة الحنجرة وتحركها للأمام أثناء البلع.

-المعصرات البلعومية الوسطى والسفلية هي أيضاً عضلات خارجية وتلعب دوراً مهماً في ضبط التوقيت الدقيق للبلع[7].

1.7.2 العضلات الداخلية: Intrensic muscles

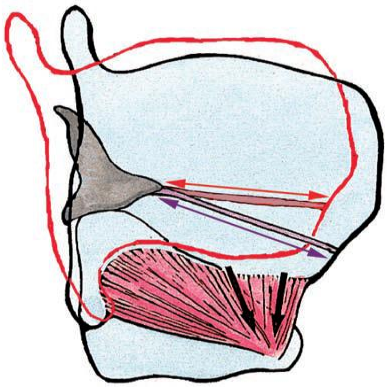
تعمل بشكل متناظر لتعديل حجم الفتحة المزمارية ، بالإضافة لطول وتوتر الحبلين الصوتيين. ترتبط هذه العضلات بشكل صميمي لهيكل الحنجرة وتتألف من العديد من العضلات المقربة وعضلة مبعدة وحيدة . كل العضلات بشكل أزواج باستثناء العضلة بين الطرجهاليين.

1.7.2.1- العضلة الدرقية الحلقية Cricothyroid muscle:

تتصل العضلة الدرقية الحلقية في كل جانب بالسطح الوحشي الأمامي لقوس الغضروف الحلقي وتمتد للناحية العلوية والسفلية للغضروف الدرقي، وهي العضلة الحنجرية الوحيدة المُعصَّبة بالفرع الظاهر للعصب الحنجري العلوي وهو فرع من العصب المبهم (العصب القحفي العاشر).

للعضلة قسمان: قسم مستقيم pars recta وتسير أليافه بشكل عمودي، وقسم مائل pars obliqe والذي تسير أليافه بشكل علوي وخلفي[7]. يؤدي تقلص أليافها لدوران القسم الأمامي للغضروف الدرقي باتجاه الأسفل ، وبالتالي دوران المفصل الحلقي الدرقي ،

يؤدي ذلك لرفع القوس الأمامي للغضروف الحلقي وخفض الجزء الخلفي لصفيحة الغضروف الدرقي، مما يُسبِّب شدا" stretching وتطاولا" للحبلين الصوتيين مما ينتج عنه تصويت عالي الحدة[4].



الشكل(13-1)

يوضح تقلص العضلة الحلقية الدرقية حيث يشير السهم الأحمر إلى الطول النسبي للحبل الصوتي قبل تقلص العضلة، ويشير السهم البنفسجي لزيادة طول الحبل أثناء تقلصها

1.7.2.2- العضلتان الطرجهاليتان الحلقيتان الخلفيتان Posterior cricoarytenoid muscles:

إن العضلة الطرجهالية الحلقية الخلفية في كل جانب تمتد من (الانخفاض البيضوي الموجود على السطح الخلفي للصفيحة الحلقية من كل جانب) متجهةً نحو الأعلى إلى (الناتئ العضلي للغضروف الطرجهالي) من كل جانب. لها قسمان، قسم أنسي بشكل المروحة وآخر عمودي يؤدي تقلصها إلى انزلاق الطرجهال للأسفل والوحشي على الغضروف الحلقي مع سحب خلفي أنسي وبالتالي تدوير الغضاريف الطرجهالية وحشياً وتبعيد الحبلين الصوتيين، فعملها يعاكس عمل العضلة الطرجهالية الحلقية الوحشية، بالإضافة لرفع ذروة الناتئ الصوتي وتطويل وتنحيف الطية الصوتية[7].

وتتلقى تعصيبها من الفرع الحنجري الراجع recurrent laryngeal branch فرع من العصب المبهم.

1.7.2.3- العضلتان الطرجهاليتان الحلقيتان الوحشيتان Lateral cricoarytenoid muscles:

لكل منهما شكل المروحة، تمتد العضلة الطرجهالية الحلقية الوحشية من كل جانب من الحافة العلوية لقوس الغضروف الحلقي حتى الناتئ العضلي للغضروف الطرجهالي للجانب نفسه، ينزلق الطرجهال عند تقلصها علوياً وأنسياً على الغضروف الحلقي مع سحب أمامي وحشي وبالتالي تدوير الغضروفين الطرجهاليين أنسياً مما يُسبِّب تقريب adducting الحبلين الصوتيين[7].

وتتلقى تعصيبها من الفرع الحنجري الراجع recurrent laryngeal branch فرع من العصب المبهم.

1.7.2.4- العضلة الطرجهالية المعترضة Transverse arytenoid muscle:

إن العضلة الطرجهالية المعترضة هي عبارة عن عضلة مفردة تمتد بين السطحين الخلفيين للغضروفين الطرجهاليين، تنشأ أليافها المائلة من السطح الخلفي للناتئ العضلي للطرجهال وترتكز بالقرب من قمة الطرجهال الآخر، وهذه الألياف المائلة تشكل معاً حرف X على السطح الخلفي للألياف المعترضة وتقلصها يسحب الطرجهاليين باتجاه بعضهما وبالتالي تقريب الحبلين الصوتيين خلال التصويت.بعض الألياف المائلة لاترتكز بقمة الطرجهال المقابل وعوضاً عن ذلك فهي تتدخل بشكل المروحة في الغشاء المربع، مشكلةً العضلة الطرجهالية الفلكية Aryepiglottic m.[7].

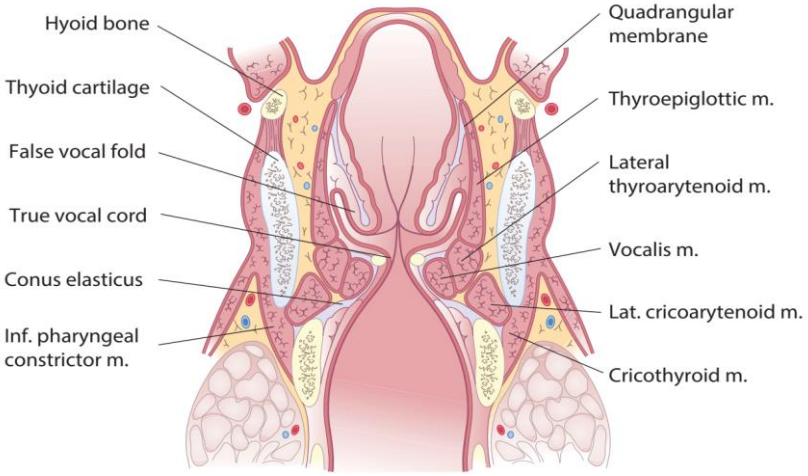
وتتعصب من الفرع الحنجري الراجع فرع من العصب المبهم بالطرفين (تعصيب ثنائي الجانب) وبالتالي ستبقى وظيفية في حالات شلل الحبل وحيد الجانب الناتج عن شلل العصب الراجع والنتيجة هي وجود بعض الحركة للطرجهال في الجهة المصابة بسبب

تقلص العضلة بين الطرجهاليين ذات التعصيب ثنائي الجانب، وتختلط غالباً مع العلامات الباكرة للتحسن[3].

1.7.2.5- العضلتان الطرجهاليتان الدرقيتان Thyroarytenoid muscles:

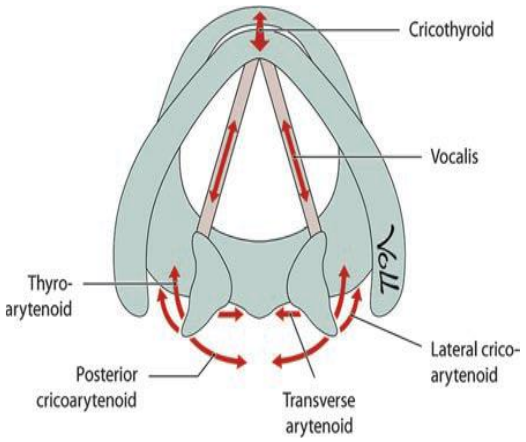
تنشأ هذه العضلة من خط عمودي على السطح الداخلي لزاوية الغضروف الدرقي و تتجاور مع السطح الخارجي للرباط الحلقي الدرقي وترتكز على السطح الوحشي الأمامي للغضروف الطرجهالي.

إن كل عضلة تتكون من جزئين: صوتي وفَلْكَي درقي، الجزء الصوتي وتشكله الألياف الأنسية يقع عميقاً في الأسفل موازياً الرباط الصوتي و ينتهي الجزء الصوتي على النهاية الخلفية للرباط الصوتي، أما الجزء الفَلْكَي الدرقي والذي تشكله الألياف الوحشية فيعتبره البعض عضلة مستقلة و يمتد نحو الأعلى ويتابع إلى داخل الطية الفَلْكَية الطرجهالية والطيتين الدهليزيتين ووحشي البطين الحنجري حيث تمتد بعض الألياف إلى حافة لسان المزمار. تسحب هذه العضلة الغضروف الطرجهالي للأمام لذا تُسبِّب قصر واسترخاء وزيادة في ثخانة الحبل الصوتي كما تقوم بتدوير الغضروف الطرجهالي أمامياً أنسياً مما يسبب تقريب الطيتين الصوتيتين وتضييق الفرجة المزمارية. تتعصب العضلةالطرجهالية الدرقية من الفرع الحنجري الراجع فرع من اللعصب المبهم[4]. الشكل (14-1) والشكل (15-1).



الشكل (14-1): مقطع إكليلي coronal عبر الحنجرة ينظر إلى الحنجرة من الأمام[1]

ويوضح العضلات الداخلية للحنجرة



الشكل(15–1) يوضح كيف تعمل عضلات الحنجرة الداخلية في تحريك غضاريف الحنجرة

منظر علوي

1.8: تعصيب الحنجرة Nerves of the Larynx

1.8.1– العصب الحنجري العلوي Superior laryngeal nerve:

ينشأ العصب الحنجري العلوي من العقدة السفلية للعصب المبهم في الأعلى ويتلقى فرعاً من العقدة الرقبية العلوية الودية من كل جانب أعلى العنق، ومن ثم يهبط للأسفل بجوار البلعوم من كل جانب خلف وأنسي الشريان السباتي الباطن ويتفرع لفرع ظاهر و باطن.

إن الفرع الظاهر و يُدعَى العصب الحنجري الظاهر external laryngeal nerve ينزل إلى العمق من العضلة القصية الدرقية ليعصب العضلة الحلقية الدرقية cricothyroid muscle. إن إصابة هذا العصب أثناء استئصال الدرق أو استئصال الغشاء الحلقي الدرقي cricothyrotomy يُسبِّب خشونة الصوت ويصبح الصوت منخفض الطبقة. أشارت بعض الدراسات الحديثة أن فروعاً من الجزء المحرك للعصب الحنجري العلوي تعطي أليافاً إلى العضلة الدرقية الطرجهالية الموافقة بنسبة تصل ل47% تقريباً[3]، هذا التعصيب المزدوج للعضلة قد يكون السبب في ملاحظة استمرار الحركة فيها بالرغم من عدم وجود حركة في الطيتين الصوتيين في حالات أذية العصب الراجع.

تكمن الأهمية الجراحية للعصب الحنجري العلوي من قربه الشديد للشريان الدرقي العلوي مما يجعل احتمال تعرضه للأذية عالٍ أثناء استئصال الدرق[2]. تؤدي أذية الفرع الظاهر لشلل العضلة الحلقية الدرقية والذي سيحد من قدرة المريض على رفع نبرة pitch الصوت.

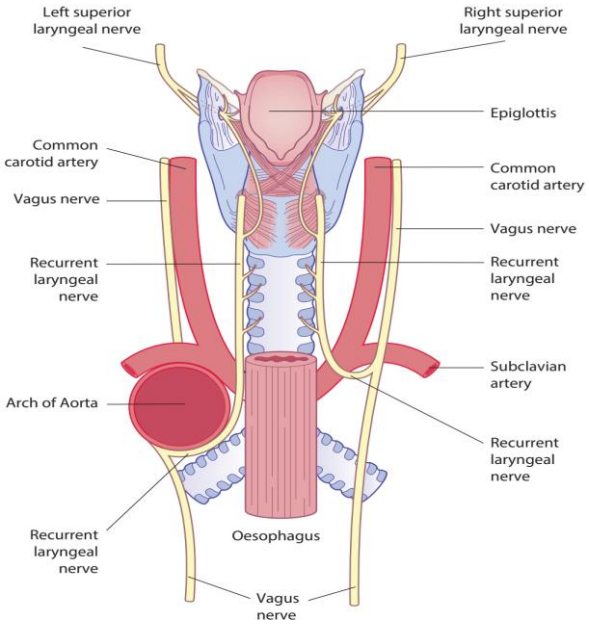
أما الفرع الباطن و يُسمَّى العصب الحنجري الباطن فيخترق الغشاء الدرقي اللامي ويؤمن تعصيبا" حسيا" للجوف الحنجري أعلى مستوى الطيتين الصوتيين، وهو مسؤول عن منعكس السعال cough reflex [5]. تؤدي أذية الفرع الباطن إلى نقص الحس في منطقة فوق المزمار وبالتالي ازدياد خطورة الاستنشاق.

1.8.2- الفرع الحنجري الراجع للعصب المبهم Recurrent laryngeal branch of the vagus nerve (CN X):

إن الفرع الحنجري الراجع للعصب المبهم يصعد للأعلى عبر الميزابة بين الرغامى والمري ويدخل الحنجرة تماماً خلف المفصل الحلقي الدرقي رفقة الشريان الحنجري السفلي، إن الفرع الحنجري الراجع الأيسر ينشأ داخل الصدر ويُشكِّل عروة تحت قوس الأبهر قبل أن يصعد للأعلى أما الفرع الحنجري الراجع الأيمن فينشأ في العنق بمستوى الشريان تحت الترقوة الأيمن حيث يمر تحت وخلف الشريان.

هذه الأعصاب مسؤولة عن التعصيب الحسي للجوف الحنجري تحت مستوى الطيتين الصوتيتين وكذلك عن التعصيب الحركي لكل عضلات الحنجرة باستثناء العضلة الحلقية الدرقية، وبما أن الأعصاب تدخل مباشرة إلى الغدة الدرقية من الناحية الخلفية لذا يوجد خطورة لإصابتها عند استئصال الدرق، وتُحدِث أذية العصب أحادية الجانب تغيرات في الصوت(كخشونة الصوت)، أما الأذية ثنائية الجانب فينتج عنها فقد الصوت aphonia (عدم المقدرة على الكلام) إذا كان الشلل بوضع التبعيد وصعوبات تنفسية إذا كان الشلل بوضع التقريب[5]. الشكل (16-1) والشكل (17-1).

للعصب الحنجري الراجع علاقة تشريحية صميمية مع الشريان الدرقي السفلي لكنها تكون متغيرة وهذا مايجعله عرضة للإصابة في استئصال الدرق . قد يمر العصب أمام الشريان أو خلفه أو بين فروعه[2].

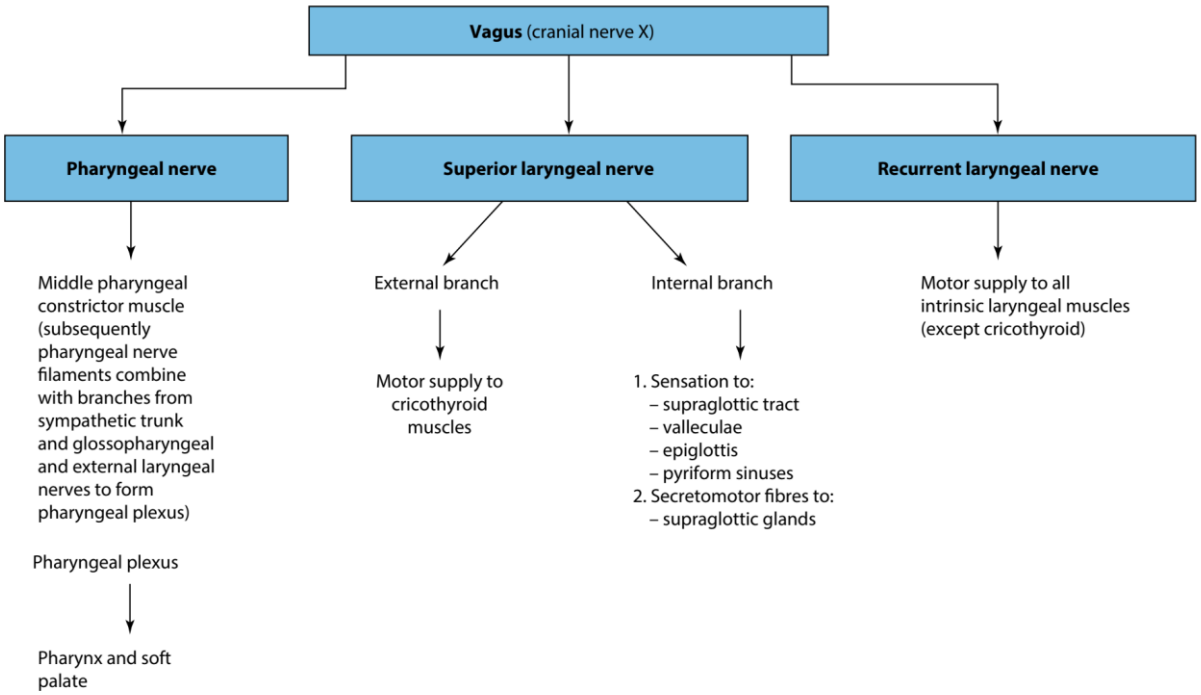


الشكل (16-1): منظر خلفي للحنجرة حيث يظهر توزع الأعصاب الحنجرية اليمنى واليسرى[8]

يحمل كل من العصبين الحنجريين العلوي والراجع أليافاً ودية ونظيرة ودية. تنشأ الألياف الودية من العقد الرقبية العلوية والمتوسطة.

قد يتفاغر العصبان العلوي والراجع في عدة مواقع بالحنجرة ولعل أشهر هذه التفاغرات هي Galen's anastomosis بين الفرع الخلفي للعصب الراجع والفرع الظهري للعصب العلوي الباطن.

هناك تفاغرات أخرى في عدة مواقع ضمن الحنجرة مثل الضفيرة بين الطرجهاليين، التفاغرات الحلقية، والعصب .Communicating n بين العصب الحنجري العلوي الظاهر والعصب الحنجري الراجع[2].



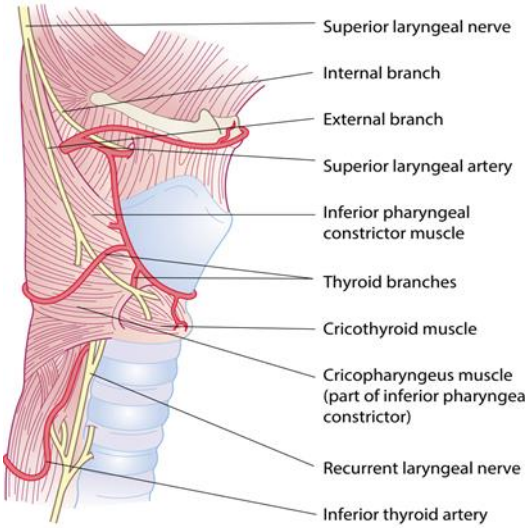
الشكل (17–1): شكل يوضح مخططا" بيانيا" لتعصيب الحنجرة[8]

1.9: أوعية الحنجرة Vessels of the Larynx

1.9.1- الشرايين Arteries:

تغذي الشرايين الحنجرية العلوية والسفلية معظم الحنجرة، وينشأ **الشريان الحنجري العلوي** من الفرع الدرقي العلوي فرع من السباتي الظاهر، ويدخل الحنجرة مع الفرع الباطن للعصب الحنجري العلوي من الفتحة الوحشية للغشاء الدرقي اللامي حيث يكون الشريان أسفل العصب داخلاً مخاطية الجيب الكمثري حيث يروي المخاطية والعضلات . ينشأ **الشريان الحنجري السفلي** من الفرع الدرقي السفلي للجذع الرقبي الدرقي thyrocervical trunk (الذي يتفرع من الشريان تحت الترقوة) ثم يصعد الشريان الحنجري السفلي إلى الحنجرة عبر الميزابة بين المري والرغامى مترافقا" مع الفرع الحنجري المنعكس للعصب المبهم[4] ويدخل الحنجرة بعد مروره خلف المفصل الحلقي الدرقي ويتفرع ليروي المخاطية والعضلات، متفاغراً مع الشريان الحنجري العلوي الشكل(18–1). يعطي الشريان الدرقي

العلوي في مستوى الغشاء الحلقي الدرقي **الشريان الحلقي الدرقي** الصغير الذي يسير أفقياً فوق مستوى الغضروف الحلقي[2].



الشكل (18-1): مقطع يظهر العصب الحنجري الراجع والتروية الدموية للحنجرة[1]

1.9.2- الأوردة Veins:

إن الأوردة الحنجرية العلوية والسفلية تتشارك نفس مسار الشرايين، تنزح الأوردة الحنجرية العلوية إلى الأوردة الدرقية العلوية والتي تصب في الوريد الوداجي الباطن. تنزح الأوردة الحنجرية السفلية إلى الأوردة الدرقية السفلية والتي تصب في الوريد العضدي الرأسي الأيسر [4].

1.9.3- الأوعية اللمفية Lymphatics:

يقسم التصريف اللمفي حسب المنطقة التشريحية إلى نزح من المنطقة فوق المزمار، المزمار، تحت المزمار. وبدورها كل منطقة إلى يمنى ويسرى.

-المنطقة فوق المزمار (الحبل الكاذب والطية الطرجهالية الفلكية): تنزح إلى السلسلة الوداجية العميقة بالقرب من التفرع السباتي حيث تسير الأقنية اللمفية بشكلٍ موازٍ للأوعية الحنجرية والدرقية العلوية مروراً بالجيب الكمثري وعبر الغشاء الدرقي اللامي.

-لسان المزمار: يمتلك نزحاً لمفياً ثنائي الجانب كونه على الخط المتوسط.

-البطين الحنجري: ينزح عبر الغشاء الدرقي الحلقي والفص الدرقي الموافق[7]

-المزمار(الحبل الصوتي): لاتمتلك الحافة الحرة للحبل الصوتي أوعية لمفية في حين يحوي السطح العلوي للحبل بضعة أوعية لمفية تسير بشكلٍ موازٍ للحافة الحرة باتجاه الملتقى الخلفي ثم إلى المجموعة فوق وتحت المزمار[2]

-منطقة تحت المزمار: لها نموذجان للتصريف اللمفي، ينتهي الأول في السلسلة تحت الترقوة، حول الرغامى، والرغامية المريئية ، بالإضافة إلى القسم السفلي من السلسلة الوداجية العميقة بالتوازي مع الأوعية الدرقية السفلية. في حين ينزح النموذج الثاني من الجانبين إلى العقد الرقبية العميقة على الخط الناصف والعقد أمام الحنجرة (Delphian) وذلك عبر اختراق الغشاء الحلقي الدرقي[7].

1.10: فيزيولوجيا الحنجرة Physiology of the Larynx

للحنجرة ثلاث وظائف أساسية هي: حماية الطريق التنفسي، التنفس، التصويت. تمنع الحنجرة الطعام والسوائل واللعاب من الدخول إلى الرغامى وذلك عن طريق عملها كمعصرة ، ويتحقق ذلك عبر التحرك الخلفي للسان المزمار ليغلق مدخل الحنجرة، إغلاق الحبال الحقيقية والكاذبة وإيقاف التنفس[2].

تلعب الطيتان الدهليزيتان دور صمام خروج Exit valve يمنع تسرب الهواء من السبيل التنفسي السفلي عند إغلاقهما. في حين يعمل الحبلان الحقيقيان كصمام وحيد One-way valve. بالاتجاه المعاكس ويمنعان دخول الهواء أو السوائل للرغامى[7].

1.10.1- منعكسات الحنجرة Laryngeal reflexes:

الطريق الوارد Afferent system: تنشأ الألياف الحسية في الحنجرة من الفرع الباطن للعصب الحنجري العلوي في كل جانب، ويعصب كل فرع النصف العلوي الموافق

إلى مستوى الحبال الصوتية . وبنفس الطريقة يقوم كل عصب راجع بتزويد التعصيب الحسي للجهة الموافقة في المستوى تحت الحبال الحقيقية . يشير كل من Kirchner وSuzuki إلى أن القسم الأمامي وعلى الخط المتوسط من منطقة تحت المزمار تتلقى تعصيبها من الفرعين الظاهرين للعصب الحنجري العلوي[9] .

إن كثافة التعصيب الحسي أكثر ماتكون في مدخل الحنجرة، حيث يمتلك الوجه الحنجري للسان المزمار الكثافة الحسية الأكبر، في حين يكون الحبلان الحقيقيان الأقل كثافة في التعصيب الحسي[9] وتتركز المستقبلات اللمسية الحسية في النصف الخلفي للحبلين على وجه الخصوص. يختلف أيضاً توزع المستقبلات الكيماوية والحرارية حيث تكون محصورة في الحنجرة فوق المزمار وحساسة للعديد من المواد الضارة.

الطريق الصادر Efferent system : تنشأ الألياف المحركة للعضلية الحنجرية الداخلية من النواة المبهمة nucleus ambigus ويقوم كل عصب راجع بتعصيب العضلات الموافقة ماعدا الحلقية الدرقية والتي تتلقى الإشارات المحركة من الفرع الظاهر للعصب الحنجري العلوي الموافق، وتتلقى العضلة بين الطرجهاليين تعصيباً ثنائي الجانب من كلا العصبين الراجعين[7].

1.10.1.1: منعكس حماية الطريق التنفسي Protective reflex :

يؤدي تنبيه السبيل التنفسي العلوي وخاصة الحنجرة إلى منعكس إغلاق المزمار (GCR) Glottic closure reflex:

-المستقبل receptor: هي المستقبلات بأنواعها المنتشرة في مدخل الحنجرة.

-الطريق الوارد afferent t : الفرع الباطن للعصب الحنجري العلوي في الجانبين.

-المركز العصبي neural centre : النواة المبهمة الموافقة في جذع الدماغ بعد التشابك مع نواة السبيل المفرد.

-الطريق الصادر efferent t : الألياف الحركية في العصب الحنجري الراجع.

-العضو الهدف target : العضلة الدرقية الطرجهالية بشكل رئيسي وفق المستويات التالية[9]:

مستوى الطبقة الأولى first tier : الانقسام العلوي للعضلة الدرقية الطرجهالية ضمن الطية الطرجهالية الفلكية مما يؤدي لاقتراب الطيتين من بعضهما لتغطية مدخل الحنجرة.

مستوى الطبقة الثانية second tier: ألياف من الدرقية الطرجهالية ضمن الطيتين الدهليزيتين ممايؤدي لاقترابهما والالتقاء على الخط المتوسط.

مستوى الطبقة الثالثة third tier: الانقسام السفلي للعضلية الدرقية الطرجهالية ضمن الطيتين الصوتيتين مما يؤدي لإغلاق الطيتين مع انقلاب الحافتين الحرتين نحو الأعلى[2,7].

إذاً يحدث إغلاق الطبقات العضلية الثلاث للمعصرة الحنجرية وفق ما سبق بعد التنبيه الثنائي الجانب للعصب الحنجري العلوي، حيث أن تنبيه عصب حنجري علوي واحد

لايفعل العضلات المقربة بالطرف المقابل، ولذلك فإن شلل العصب الحنجري العلوي وحيد الجانب قد يؤدي للاستنشاق، بالرغم من سلامة وظيفة العصب الحنجري الراجع[2].

ملاحظة: إن زمن المنعكس الكامل هو حوالي 25 مل ثانية مما يقترح وجود العديد من المشابك في جذع الدماغ[10،11].

1.10.1.2- التنفس Respiration:

عند التنفس تُفتَح الفرجة المزمارية والدهليز والفرجة الدهليزية، أما الطيتان الصوتيتان عند الشهيق القسري تبتعدان بشكل أكبر بفعل العضلتين الطرجهاليتين الحلقيتين الخلفيتين مما يُوسِّع الفرجة المزمارية ويزيد من قطر الطريق الهوائي[5].

1.10.2- التصويت Phonation:

يعد إنتاج الكلام واحداً من أكثر الوظائف تعقيداً في الحنجرة البشرية، فاهتزاز الحبال الصوتية ينتج نغمة أساسية Fundamental tone تسمى بالتواتر الأساسي

Fundamental frequency وهو عدد المرات التي يفتح فيها الحبلان الصوتيان ويغلقان في الثانية. ويتم تعديل الصوت المنتج في الحبلين الصوتيين عن طريق بقية السبيل الصوتي ليتم إنتاج الكلام

1.10.2.1 مكونات السبيل الصوتي:

1-مولد الطاقة: الرئتان والعضلات التنفسية التي تولد مجرىً هوائياً يمر عبر الحبلين الصوتيين مسبباً اهتزازها.

2-منتج الصوت: الحبلان الصوتيان (العناصر الاهتزازية Vibrators)

3-المرنات الصوتية: وهي الأجواف البلعومية والفموية والأنف والجيوب

4-أعضاء تمفصل الكلام: الحنك، اللسان، الأسنان، الشفتان[2].

لم يكن معروفاً كيف تقوم الحنجرة بتوليد الصوت من الهواء الخارج من الرئتين حتى منتصف القرن العشرين، حيث قدم العالم Husson [12] عام 1950 نظرية التزامن العصبي والتي تقول بأن اهتزازات المزمار سببها نبضات نظمية في أعصاب الحنجرة متزامنة مع تردد الصوت الصادر بحيث أن كل دورة اهتزاز تحدثها نبضة عصبية مستقلة، وهي نظرية من الناحية الفيزيولوجية مستحيلة، ثم بعد ذلك استخدم van den Berg [13] صوراً ذات حركة سريعة لتوثيق حركة الطيتين الصوتيتين خلال الاهتزاز وقام بإنشاء نظريته حول آلية التصويت وهي **النظرية الحركية الهوائية العضلية المرنة-myoelastic aerodynamic theory**: عندما يتم تقريب الحبلين الصوتيين وزيادة توتيرها، يزداد ضغط الهواء تحت المزمار(القوى الهوائية الحركية) حتى مستوى معين يؤدي إلى اهتزاز الطية الصوتية وفتح المزمار(القوى العضلية المرنة) من الاتجاه السفلي إلى العلوي، ثم يغلَق الحبلان أيضاً من الأسفل إلى الأعلى بفعل انخفاض الضغط تحت المزمار وتأثير برنولي (إن عبور الهواء بشكل قسري عبر منطقة ضيقة يُولِّد ضغطاً سلبياً يؤدي لجذب الطيتين معاً نحو الخط الناصف)، ثم يعود الضغط إلى الارتفاع تحت المزمار مرةً أخرى وتتكرر الحلقة من جديد[2].

<u>إن التصويت الطبيعي يتطلب خمسة شروط:</u>

1- دعم تنفسي كافٍ.

2- تقارب الطيتين الصوتيتين.

3- خصائص اهتزازية مناسبة.

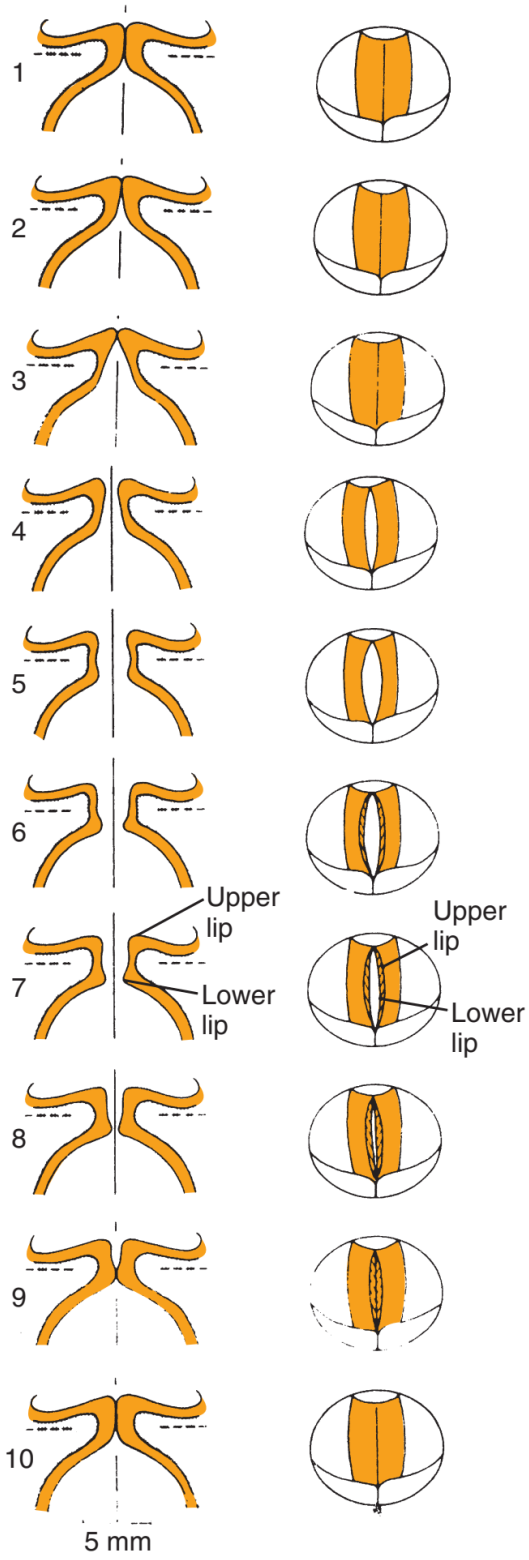
4- شكل طيات صوتية مناسب.

5- تحكم في الطول والتوتر (قوة الشد) tension.

يجب أن يكون الدعم التنفسي كافياً ليؤمن القوة، والحواف الاهتزازية للطيتين الصوتيتين يجب أن تكونا منفصلتين عن بعضهما بفرجة صغيرة مناسبة، ويجب أن تكون الخصائص الفيزيائية للطية الصوتية ناقلة للاهتزاز مع محتوى ثلاثي الأبعاد مناسب، وأخيراً فإن الصوت الطبيعي يتطلب تحكماً في طول المزمار وتوتره وشكله.

1.10.2.2 نظرية غطاء الجسم في توليد الصوت The body-cover model

إن التصويت الطبيعي معقد بشكلٍ أكبر مما وُصِفَ سابقاً، لأن الطية الصوتية ليست بنية متجانسة ولأنها تهتز في ثلاثة أبعاد[14]، ويتحدث نموذج غطاء الجسم عن طبقتين بمييزات بنيوية مختلفة : غطاء رخو من المخاطية والطبقة السطحية للصفيحة الخاصة وهو مرن وغير قابل للتقلص يهتز فوق الجسم المشكل من الرباط الصوتي والعضلة الدرقية الطرجهالية، وهذا الجسم ساكن نسبياً وقاسٍ ولديه قدرة تقلصية فعالة[2]، تبدأ الموجة الصوتية انتشارها في الغطاء المخاطي على الوجه المتوسط السفلي للطية الصوتية وتتحرك بشكل مشابه لمنقار الطير rostrally، فعندما تتباعد الحواف العلوية للطية الصوتية فإن الحواف السفلية للطية الصوتية تتقارب، وهذا النمط تم وصفه من قبل العالم Ishizaka and Flanagan [15] بوصفه النمط ثنائي الكتلة two-mass model، وعندما تتباعد الحواف العلوية للطية الصوتية فإن جريان الهواء عبر المزمار المتباعد يولد ضغطاً سلبياً أكبر عند مستوى الحواف السفلية للطية الصوتية والذي يُسرِّع عملية إغلاق المزمار السفلي. الشكل (19-1).



الشكل (19–1): يوضح حركة الأجزاء المختلفة للطيتين الصوتيتين خلال دورة اهتزازية واحدة تبين: على أيسر الشكل مخططاً ترسيمياً لمقاطع إكليلية للطيتين الصوتيتين وعلى أيمن الشكل مقاطع من الأعلى للطيتين الصوتيتين على يمين الشكل حيث يبين حركة المخاطية بشكل ذيلي (1) ثم تحركها بشكل منقاري rostrally. إن الجزء السفلي يُغلَق عند انفتاح الحواف العلوية (5)[5]

1.10.2.4 التواتر الأساسي Fundamental frequency :

يتأثر التواتر الأساسي الناتج عن اهتزاز الحبلين الصوتيين بالعديد من العوامل :

1–الكتلة في وحدة الطول Mass per unit length : يتناسب التواتر عكساً مع كتلة الحبل الصوتي، حيث ينقص التمدد الطولاني للحبلين الصوتيين بواسطة تقلص العضلة الحلقية الدرقية من كتلة الحبلين في واحدة الطول وبالتالي زيادة تواتر الاهتزاز، وبالمقابل يزيد تقلص العضلة الدرقية الطرجهالية من الكتلة في واحدة الطول وبالتالي انخفاض التواتر [2].

2–قساوة الحبل الصوتي(توتره) Stiffness: يلعب توتر الحبل الصوتي دوراً مهماً في التحكم بالتواتر الأساسي، ويتأثر بقوى التقلص العضلي للحبل ومرونة الأنسجة، حيث يؤدي تعديل توتر الحبل الصوتي بواسطة التقلص العضلي لتغيير معدل الاهتزاز [2]

3–اللزوجة Viscosity :تتناسب السهولة التي ينزلق بها الغطاء على الجسم عكسياً مع لزوجة هذه الآلية. لذلك فإن ترطيب وإماهة الحبلين الصوتيين ينقص اللزوجة ويحسن نوعية الصوت[2].

1.11: النسيج الحنجري Laryngeal Tissue

1.11.1-الظهارة والغدد تحت المخاطية Epithelium and submucosal glands :

تمثل الحنجرة نقطة الوصل بين الطريق الهضمي العلوي والسبيل التنفسي السفلي.

وبشكل مشابه تمثل مخاطية الحنجرة منطقة انتقالية بين الظهارة الحرشفية Squamous E

و الظهارة التنفسية العمودية المهدبة المُطَبَّقة تطبق موهم Pseudostratified columnar . R E

- يتغطى كل من السطح اللساني والنصف العلوي من السطح الحنجري للسان المزمار والطيات الطرجهالية الفلكية بظهارة حرشفية [2].

- كذلك تتغطى الطيات الدهليزية والصوتية بظهارة حرشفية والتي تحمي المخاطية من التآكل بسبب حركة الهواء السريعة خلال التنفس والتصويت[5].

- تُبَطَّن بقية الحنجرة بظهارة تنفسية.

تتواجد الغدد تحت المخاطية بشكل رئيسي في الصفيحة الخاصة لمخاطية الحنجرة ، وفي السطح الحنجري للسان المزمار حيث تكون أكثر عمقاً. في حين لايحتوي الحبلان الصوتيان غدداً تحت المخاطية ويعتمدان على الغدد في دهليز الحنجرة والبطينين لتزليق سطحيهما[2].

1.11.2-الصفيحة الخاصة Lamina propria :

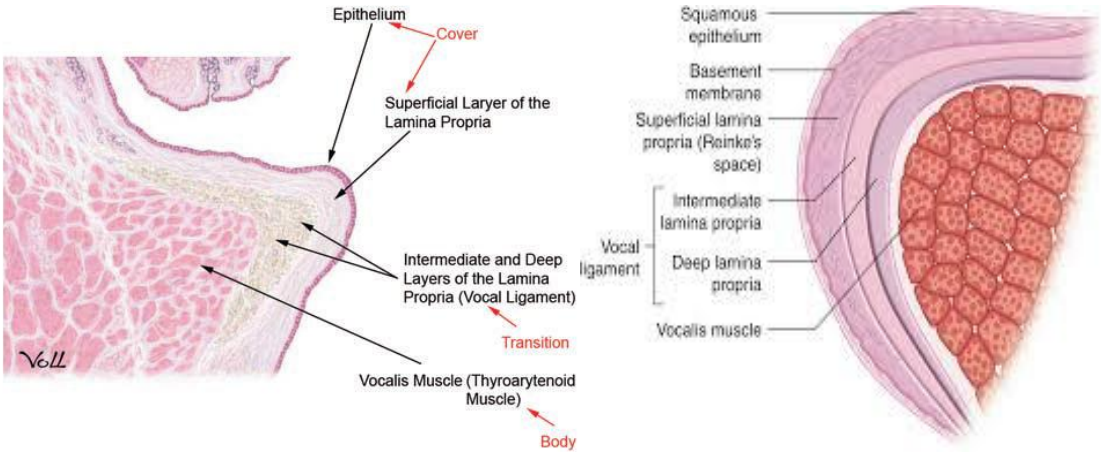
تتغطى كل طية صوتية بظهارة سطحية غير متقرنة squamous epithelium ، وفي الأسفل توجد الصفيحة الخاصة lamina propria [1].

تتكون الصفيحة الخاصة من ثلاث طبقات:

1- الطبقة السطحية و تُدعَى مسافة رينكه superficial layer (Reinke's space) والتي تحوي مادة ليفية تشبه في خواصها الجيلاتين.

2- الطبقة المتوسطة intermediate layer: والتي تحوي ألياف مرنة.

3- الطبقة العميقة deep layer: والتي تحوي أليف كولاجين[1] كما هو مُوضَّح في الشكل (20-1).



الشكل (20-1): يوضح طبقات الطية الصوتية وطبقات الصفيحة الخاصة

يتكون الرباط الصوتي من الطبقتين المتوسطة والعميقة للصفيحة الخاصة. تُشكِّل العضلة الصوتية معظم جسم الطية الصوتية. إن النسيج الهلامي loose areolar tissue في مسافة رينكه يسمح بحرية الحركة للمخاطية المغطية لمسافة رينكه مما يعطي أثناء التصويت رفعة rise تشكل الموجة المخاطية Mucosal wave.

1.11.3-اللطختان الصفراوان Macula flavae :

الأمامية والخلفية وهما بنيتان نسيجيتان فريدتان تقيس كل لطخة 1x1x1 ملم تتوضع الأمامية عند نهاية الحبلين الصوتيين الأمامية ، وتتوضع الخلفية عند النهاية الخلفية لهما. تتألف اللطختان من مصورات ليف عالية الكثافة، كولاجين، وألياف الإيلاستين.

يعتقد بأنهما مسؤولتان عن تركيب المكون الليفي للحبلين الصوتيين[2].

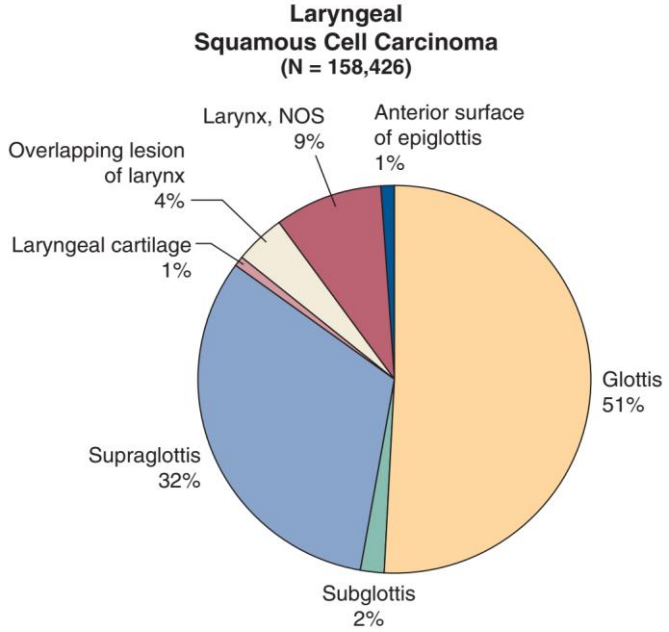
الفصل الثاني

سرطان الحنجرة

Laryngeal Cancer

2.1: مقدمة Introduction

تُشكِّل سرطانات الحنجرة 1–5% من خباثات الجسم وتمثل ثاني أشيع سرطانات الرأس والعنق، وإصابة الرجال هي أربعة أضعاف إصابة النساء حالياً بعد أن كانت ستة أضعاف في سبعينيات القرن الماضي[16]. معظم هذه السرطانات هي حرشفية الخلايا SCC > 95%، وإن أكثر من 50% من سرطانات الحنجرة هي على حساب المزمار، بينما حوالي 35% على حساب لسان المزمار، في حين تُعتَبر سرطانات تحت المزمار نادرة 1–2% والأسوأ إنذاراً[17]. الشكل (21–1).



الشكل (21–1): توزع توضع سرطانة الخلية الحرشفية للحنجرة

2.2: الإمراضية وعوامل الخطورة Etiology and Risk Factors

إن أي شيء يزيد من احتمال حصول المرض يُدعَى عامل خطورة، حيث يُعَدُّ **التدخين** عامل الخطورة الأساسي لسرطانات الحنجرة حرشفية الخلايا، وكذلك تُعتَبر زيادة **استهلاك الكحول**. من العوامل الأخرى: قصة **تعرض شعاعي** سابق، متلازمة **بلومر فنسون**، التعرض **للمشتقات البترولية والاستعداد الوراثي**[18].

ذكرت بعض الدراسات علاقة **القلس المعدي المريئي** بعوامل الخطورة حيث أن التخريش المستمر للحنجرة عن طريق القلس، خاصةً كلما كان أقرب للقلوية، له تأثير مسرطن حسب Galli وزملائه[19]، وكذلك الإنتانات الفيروسية وبشكلٍ خاص **الفيروس الحليمي البشري** Human Papilloma Virus (HPV)، حيث يترافق النمط 16 مع حدوث سرطانات الرأس والعنق[20]، وعند تحري HPV لدى 36 مصاباً بسرطانة الحنجرة تم عزل HPV-16 عند 22.2%، و HPV-18 في 5.5% وكان تواتر وجودHPV أعلى عند النساء(50%) في حين كان (8%) عند الرجال[21]، وهنالك دراسات حديثة تقول بوجود اختلاف ما بين سلوك SCC المرتبطة بـ HPV وبين سلوك SCC غير المرتبطة بـ HPV حيث يكون الإنذار أفضل في حال إيجابية HPV [22].

يعزى 95% من سرطانات الحنجرة للتدخين والكحول، حيث يلعب التدخين دوراً مهماً في نشوء سرطانات المزمار، بينما نجد أن سرطان فوق المزمار هو الأكثر شيوعاً عند الكحوليين. وترتفع نسبة الإصابة إذا كان المريض مدخناً وكحولياً في آنٍ واحد.

تتراجع خطورة الإصابة بسرطان الحنجرة مع الوقت بعد إيقاف التدخين[23]، حيث لاحظ Altieri [24] انخفاضاً في خطورة تشكل سرطان الحنجرة بين الكحوليين بعد إيقافهم التدخين بثلاث سنوات. لكن وبالمقارنة مع غير المدخنين فإن المدخنين السابقين يبقون في خطورة عالية للإصابة بسرطان الحنجرة 20 سنة على الأقل بعد إيقاف التدخين[25] .

يميل مدخنو التبغ الرطب water-pipe وبعض الأنواع الخاصة من التبغ المنكهة بطعم الفواكه، لاستنشاق كمية كبيرة وبعمق من الدخان وذلك لأن التبغ هنا يحترق بدرجة حرارة أقل ، وبالتالي استنشاق كمية أكبر من أول أكسيد الكربون (CO) ، فالجلسة التي تمتد بين

20–80 دقيقة تعادل تقريباً 100 سيجارة [26]. ومن الأبخرة الأخرى الناتجة عن مكونات التدخين والتي لها دور مسرطن :

الأسيت ألدهيد Acetaldehyde ، الإيزوبرين Isoprene ، ميتيل كلورايد Methyl chloride ، ميتيل نترات Methyl nitrate [27].

يعتبر التدخين السلبي أيضاً عامل خطورة في نشوء سرطان الحنجرة ، ونجد هذا الأمر عند العاملين في بيئة من المدخنين حيث أن تواجدهم في مثل هذه الأماكن لفترة تتراوح بين 17–25 ساعة أسبوعياً يعرضهم للخطورة[28].

2.3: الأعراض Symptoms

تتضمن:

2.3.1 بحة صوتHoarseness أوحدوث تغيرات فيه (عسرة التصويتDysponia وتبدلات لحن الصوت) : تعتبر تغيرات الصوت العرض الأول في أورام المزمار[29،30]، وتسبب أي آفة على الحبل الصوتي مهما كانت صغيرة اضطراباً يمنع التقابل بين الحبلين عند التصويت أو تؤدي لاضطراب الحركة الطبيعية للحبلين نتيجة تأثير الكتلة mass effect . قد تكون البحة خفيفةً في البداية وأحياناً متقطعة وقد تكون هذه الطبيعة المخاتلة نتيجة لترافق الورم مع تغيرات التهابية في الحبل الصوتي كالتوذم والاحتقان وستؤدي في النهاية لبحة شديدة مزمنة وثابتة

2.3.2 انسداد طرق تنفسية (صرير)، زلة تنفسية: **Airway Obstruction**

لاتؤدي الأورام الصغيرة أو (الباكرة) عادةً لتضييق المسافة المزمارية وبالتالي انسداد الطريق التنفسي ، وقد لا ينتبه المريض لقصور التنفس التدريجي لديه ، وتتحرض الزلة فجأة نتيجة جهد كبير أو التهاب طرق تنفسية علوية.

وبطبيعة الحال تصبح الزلة والانسداد واضحاً في الأورام الكبيرة المتقدمة.

2.3.3-عسرة البلع والاستنشاق Dysphagia and Aspiration :

نادراً ما تسبب الأورام المتوضعة في المزمار انزعاجاً أثناء البلع، لكن تثبت البنى المحيطة والذي يحدد حركة الحنجرة العمودية يعيق إكمال الطور البلعومي وبدء الطور المريئي لعملية البلع[31] ، ويحدث ذلك عند امتداد الورم لفوق المزمار وإصابة الطية الطرجهالية الفلكية أو إلى البلعوم الحنجري ، وقد يعزى السبب للارتشاح ضمن عضلات البلعوم أو إصابة الضفيرة البلعومية. تؤدي صعوبة البلع مع صعوبة التنفس إلى **الدنف**Cachexia ، وعند تثبت الحبلين لاتعود الطرق التنفسية السفلية محميةً ويحدث **الاستنشاق** أثناء البلع وخاصة للسوائل، ويقود استمرار الاستنشاق إلى حدوث ذات رئة بالإضافة **للنفث الدموي** مع **السعال.**

2.3.4-الألم Pain : يوجد عادة لدى مريض سرطان الحنجرة درجة ما من عدم الراحة أو الألم[30،32]. وترتبط شدة العرض بحجم الورم، التثبت، الارتشاح . يشير **ألم الأذن** إلى كبر حجم الورم أو الارتشاح بالعصب الحنجري العلوي أو إصابة البلعوم الحنجري أو فوق المزمار. نادراً مايحدث ألم شديد كعرض بدئي، لكن قد يعاني المريض من ألم صريح ومعند بعد علاج شعاعي أو تجريف عنق أو في حال حدوث عقابيل التهابية ثانوية كالتهاب الغضروف الدرقي.

إن تطور الألم بعد إتمام العلاج يجب أن يثير الاهتمام لإمكانية حدوث النكس أو بقايا ورمية(مرتشحة بالعمق) .

2.4: الفحوص والاختبارات المساعدة

2.4.1: الفحوص السريرية:

2.4.1.1- الفحص الفيزيائي للحنجرة والعنق:

نبدأ بفحص الفم، باطن الخد والشفتين واللثة، أرض الفم، سقف الحلق، اللسان (ذروة – ظهر – حواف جانبية).

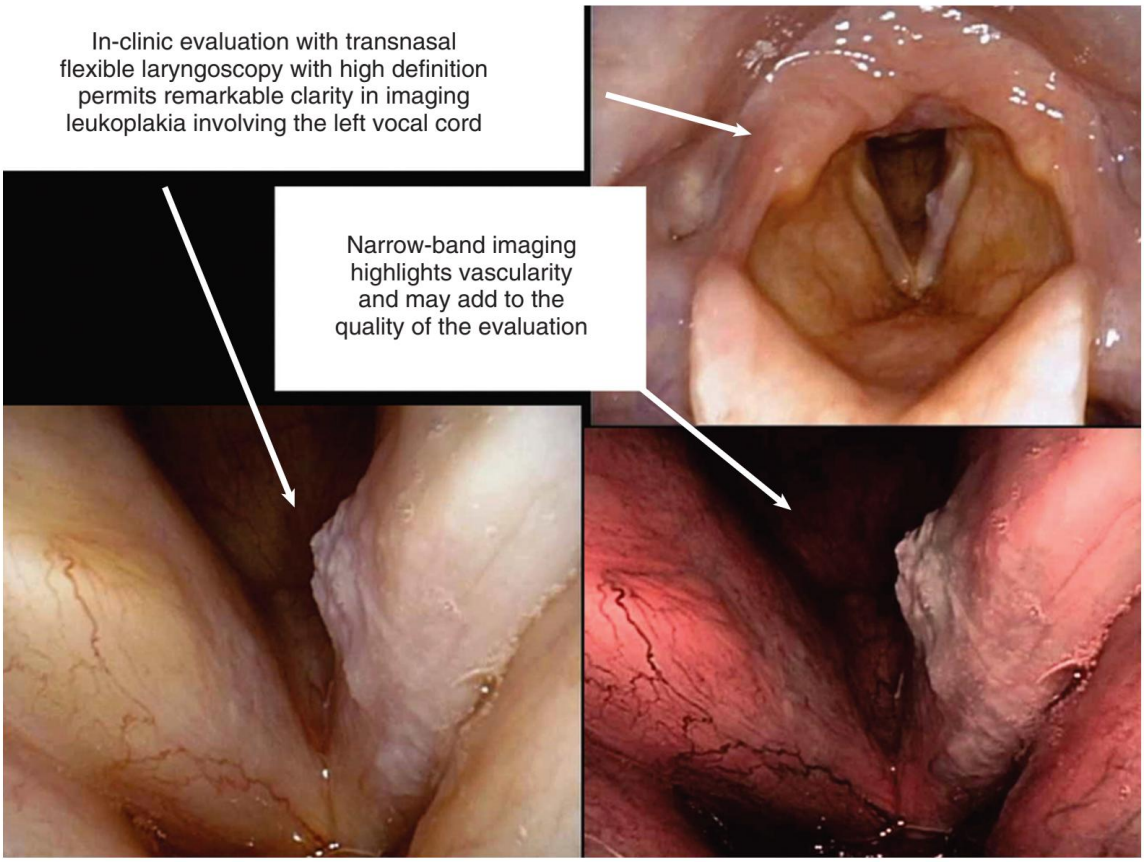
ثم فحص الحنجرة ويتم بمرآة الحنجرة (تنظير غير مباشر): عادة مايكون هذا الفحص صعباً عند الكثير من المرضى، ولايمكن الاعتماد عليه فقط.

_ يُفحَص العنق لتحري وجود ضخامات سريرية في العقد اللمفاوية حسب مستوياتها.

2.4.1.2- تنظير الحنجرة بالمنظار الليفي المرن Flexible Fibroptic Laryngoscopy:

أصبح استخدامه روتينياً في الوقت الحاضر ويعتبر الخطوة الأولى في تقييم المريض، ويفيد في تقييم الأنف والبلعوم الأنفي وقاعدة اللسان إضافةً للحنجرة عند إدخال المنظار عن طريق فتحة الأنف الأمامية، وسمحت التطورات الحديثة في تصاميم المناظير بوجود منفذ جانبي يمكن استخدامه لرشف المفرزات، ومنفذ لأداة أخذ الخزعة أو تنقيط مادة المخدر الموضعي.

إن استخدام ضوء ذي طول موجي ضيق narrowed by filtering قد يقدم فائدة في تشخيص الآفات المزمارية، ويفيد في كشف الشذوذات الوعائية الدقيقة مما يُسهِم في تمييز النسيج الطبيعي عن المرضي وأخذ الخزع بشكلٍ مباشر،وتسمى هذه التقنية **narrow-band imaging** حيث تلغي بعض الألوان بالتنظير فتظهر توعية المنطقة وبما أن تروية الأورام شاذة فتصبح حدوده أكثر وضوحاً، تتوفر هذه التقنية بواسطة كاميرا خاصة توضع على المنظار أو المجهر. الشكل (22-1).



الشكل (22-1) تنظير حنجرة بالمنظار الليفي المرن باستخدام تقنية

Narrow-band immaging

(NBI)

لفحص الطلاوة الحنجرية (Leukoplakia)

2.4.1.3- تنظير الحنجرة الفيديوي الوميضي Laryngostoboscopy:

يُستَخدم لتقييم اهتزاز الحبل الصوتي وحساب تواتر الاهتزاز، ويمكن استخدام التنظير بالمنظار الصلب rigid أو المرن flexible، ويؤمن تحرياً أفضل للآفات المزمارية، ويمكن تسجيل التصوير بالفيديو لتوثيق الحالة المفحوصة، وقد يفيد في التمييز بين السرطانة الغازية المجهرية microinvasive carcinoma والآفات اللانموذجية الأخرى في الحنجرة atypia، وذلك بالاعتماد على مظهرها الاهتزازي[33،34].

إلا أن غولدن Golden وزملائه[35] أظهروا عدم أهمية الستروبوسكوب في التمييز بين الآفات الظهارية اللانموذجية والسرطانة الغازية مجهرياً في الحبال الحقيقية وأيضاً عدم أهميته في تمييز عمق الورم، لكنهم اقترحوا أن المظهر والاهتزاز الطبيعي نسبياً بمنظار الستروبوسكوب مؤشر على أن الآفة سطحية ولا تمتد إلى الرباط الصوتي.

2.4.1.4- تنظير الحنجرة المباشر تحت التخدير العام Laryngeal endoscopy:

إجراء تشخيصي وعلاجي، يسمح بإجراء تقييم شامل للحنجرة بكافة مناطقها قبل أخذ الخزعات وخاصة الجيبين الكمثريين ومنطقة خلف الحلقي، ويفيد في أخذ الخزعات من الآفات المُشتَبهة أو استئصال الآفات السليمة أو الخبيثة مباشرةً خلال الإجراء التنظيري نفسه، وهو يبقى حتى الآن المقاربة الأفضل للتقييم وأخذ الخزعات. ولابد من التنويه لضرورة إجراء تنظير ليفي مرن دائماً للمريض قبل التنظير المباشر.

جرت محاولات عديدة لاستخدام مواد معينة والمساعدة أثناء التنظير على التمييز بين النسيج الورمي والطبيعي، ومنها استخدام محلول اللوغول وأزرق التولودين لصبغ النسيج الحنجري لتمييز النسيج الطبيعي عن الورمي[36،37] لكنها لم تلقَ نجاحاً واضحاً ولم يتم تبنيها على نطاقٍ واسع.

واستُخدِمت أيضاً واسمات التألق الورمية مثل التتراسكلينات ومشتقات الهيماتوبورفيرين والتي تُمتَص من قبل الخلايا الورمية لتمييزها عن النسيج المجاور الطبيعي حيث تتألق الخلايا الورمية باللون الأحمر عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية[38]، ولكن نتيجة الكلفة الزائدة ووقت الجراحة بالإضافة إلى مشاكل تتعلق بالحساسية الجلدية الضيائية بفعل تلك المواد، كان استخدامها محدوداً.

2.4.2: الفحوص الشعاعية: Radiology

بالرغم من أن الفحص والتنظير المباشر يعطي تقييماً ممتازاً لامتداد الآفة على المخاطية في سرطان الحنجرة إلا أن عمق الورم وامتداده تحت المخاطية يبقى دون تقييم

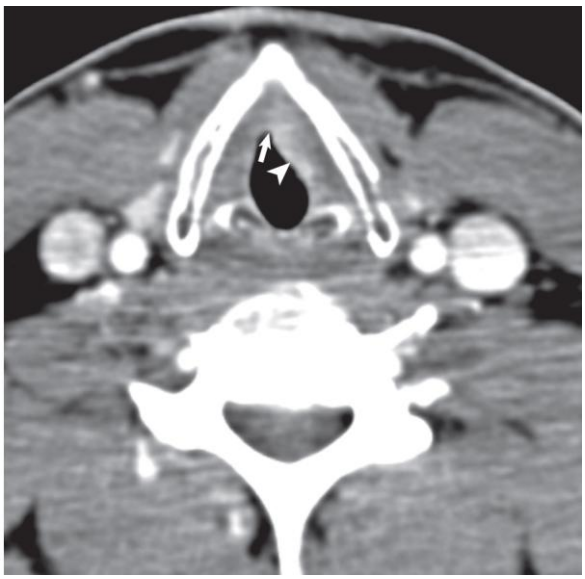
2.4.2.1- الطبقي المحوري CTScan:

للعنق: لتحري الآفة الورمية في الحنجرة أو النقائل العقدية في العنق مع الاستعانة بحقن مادة ظليلة بالوريد.

للصدر: لتحري وجود ورم بدئي ثانٍ أو نقائل رئوية.

لا داعٍ عادةً لإجراء تصوير طبقي في آفات المزمار الباكرة التي لاتصيب الملتقى الأمامي وحركة الحبلين الصوتيين فيها طبيعية. وماعدا ذلك فيستطب إجراء التصوير.

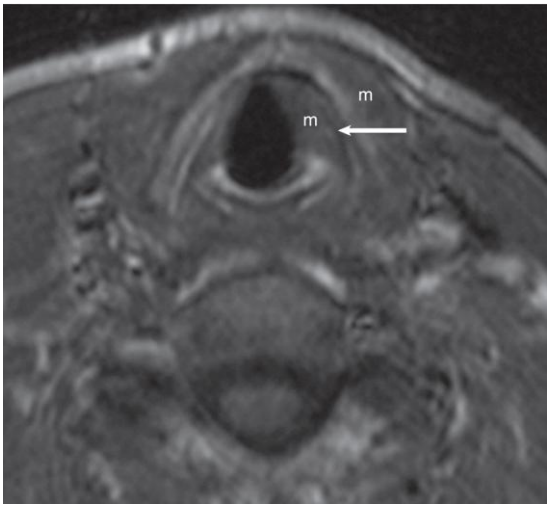
هناك تقنية rapid-imaging spiral CT، والذي يسمح بتقييم كامل ومن مناورة واحدة مع قيام المريض أثناء التصوير بمناورة فالسلفا أو التصويت بقول حرف E، وأوضح ستادلر أن هذا التصوير الوظيفي أكثر دقة في تحديد امتداد الورم من التصوير التقليدي غير الوظيفي[39]. الشكل (23–1).



الشكل (23–1): صورة طبقي محوري لسرطانة حبل صوتي حقيقي مع إصابة involvement الملتقى الأمامي، الورم على الحبل الصوتي الحقيقي الأيسر (السهم ذو الرأس) ينتشر أمامياً ليصيب الملتقى الأمامي (السهم)

2.4.2.2- المرنان MRI:

يفيد في تمييز وكشف إصابة الغضروف الدرقي والمسافة أمام لسان المزمار لكن ما يزال تأكيد استطباب وأهمية المرنان في تقييم المراحل الباكرة من السرطانة الحنجرية قيد البحث[40]. الشكل (24-1).



الشكل (24-1): يظهر مرناناً مغناطيسياً بالزمن الأول T1 لغضروف درقي مُصَاب، بسرطانة مزمار (حرف m) تمتد على الصفيحة اليسرى للغضروف الدرقي، حيث نلاحظ أن الجانب الوحشي للغضروف الدرقي قد فقد زيادة كثافته على الأشعة بسبب توضع سرطانة المزمار مكان الجانب الوحشي للغضروف الدرقي (السهم).

2.4.2.3- PET-Scan:

للتحري عن الإصابات في بقية أنحاء الجسم، وذلك بحقن كمية قليلة من F-18-fluorodeoxyglucose، حيث تظهر الخلايا الخبيثة متوهجة نتيجة قبطها كمية أكبر من الغلوكوز المشع من نظيرتها السليمة، ويفيد في تقييم النكس تحت السريري أو استمرار وجود السرطان في مرحلة لا يزال فيها قابلاً للشفاء[41].

2.4.2.4- الطبقي البوزيتروني PET-CTScan:

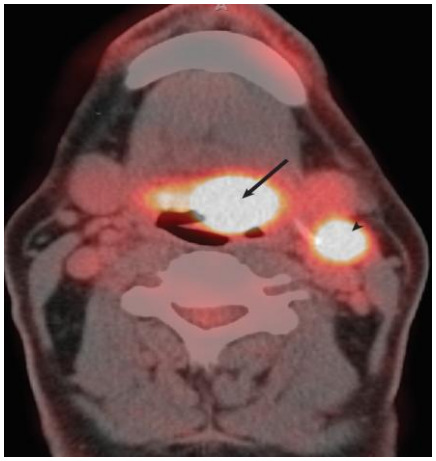
يتم إجراء CT و PET بنفس الوقت ويعطي معلومات أدق وأكثر تفصيلاً حول تشخيص المرض، تحديد خطة العلاج، وتحري فعالية العلاج. يتمتع هذا الإجراء بحساسية 92%، ونوعية 96%[42] .

يُستَطب للتقييم في: - مرحلتي ما قبل وبعد العلاج الشعاعي والكيماوي.

- مراقبة النكس.

- كشف سرطان بدئي ثانٍ.

بعد العلاج الشعاعي يجب الانتظار ثلاثة أشهر قبل إجراء PET بسبب شيوع الإيجابية الكاذبة والتي قد تنتج عن أسباب أخرى مثل الإنتان أو التنخر الشعاعي أو تراكم اللعاب (في الوهدة أو الجيبين الكمثريين). الشكل (25-1).



الشكل (25-1): طبقي محوري بالإصدار البوزيتروني PET-CT للعنق يظهر زيادة الفعالية الاستقلابية (السهم) على كتلة متوضعة فوق القاعدة اليسرى للسان

2.4.2.5- اللقمة الباريتية Barium Swallow:

مع تصوير المري، تفيد في تقييم الاستنشاق والبلع[43].

يمكن إجراء وظائف الرئة كإجراء سريري لتقييم الوظيفة الرئوية بشكلٍ جيد قبل الجراحة خاصةً في حالات استئصال الحنجرة القسمي.

2.5: التشريح المرضي Histopathology

2.5.1 بعض المصطلحات في سياق التشريح المرضي والتصنيف النسيجي.

2.5.1.1 فرط التنسج Hyperppplasia وفرط التقرن Hyperkeratosis:

زيادة في عدد الخلايا مع زيادة في إنتاج الكيراتين على سطح البشرة ، والغشاء القاعدي سليم. لا يشكلان خطراً مهماً في التحول الخبيث.

2.5.1.2 خلل التنسج الخفيف Mild dysplasia: خلايا حرشفية فيها عسر تقرنdyskeratosis (تقرن شاذ باكر) مع بعض التبدلات الخلوية غير النموذجية الخفيفة في الطبقات السطحية، ولا تُشكِّل خطراً مهماً في التحول باتجاه الخباثة[44].

2.5.1.3 خلل التنسج المتوسط Moderate Dysplasia: تبدلات خلوية لانموذجية تشمل حجم الخلية، شكلها، لونها، وتعضيها، وتمتد لثلثي سماكة البشرة، تشكل عامل خطر في التحول الخبيث.

2.5.1.4 خلل التنسج الشديدSevere dysplasia

والسرطانة اللابدة Carcinoma in situ :

خلايا ذات مظاهر خلوية خبيثة دون غزو يتجاوز الغشاء القاعدي. تشمل أكثر من ثلثي البشرة حتى كامل ثخانتها.

وتُسمَّى السرطانة اللابدة أيضاً Squamous Intraepithelial Neoplasia Grade 3، ويعتبر معظم المؤلفين أن السرطانة اللابدة هي خلل تنسج شديد وتُشكِّل 15% من حالات الطلوان. أول من قدم مصطلح (CIS) أو Stage0 هو Broder في العام 1932[45].

الشكل (26-1): سرطانة لابدة تشمل معظم الحبل الصوتي الأيسر ونصف الحبل الأيمن بدون إصابة عيانية للملتقى الأمامي

ووفقاً لGoodman[46] فإن تشخيص السرطانة اللابدة (CIS) يجب أن يحقق المعايير التالية :

- ظهارة لانموذجية كاملة السماكة
- انقسامات لانموذجية Atypical mitosis
- انقسامات في الأقسام العلوية لبشرة المخاطية الحنجرية.

2.5.1.5 <u>السرطانة الغازية مجهرياً Microinvasive carcinoma :</u> خلايا خبيثة تأخذ كامل سماكة المخاطية مع بؤر منفصلة تغزو الغشاء القاعدي.

<u>2.5.1.6 السرطانة الغازية invasive carcinoma:</u> خلايا خبيثة تغزو باتجاه العمق عبر الغشاء القاعدي بشكلٍ صريح.

<u>ويُصنَّف النمط النسيجي اعتماداً على درجة تمايز الورم(الكشم الخلوي) إلى Grading:</u>

1- G1 جيد التمايز.

2- G2 متوسط التمايز.

3- G3 قليل التمايز.

2.5.1.7 الطلوان Leukoplakia :

شائع جداً عند المدخنين، يظهر الفحص النسيجي تغيرات تتراوح من خلل التنسج الخفيف إلى سرطانة فعلية، وتفيد التقارير من عدة مقالات منشورة لمرضى لديهم طلوان تُوبِعوا لمدة 3 سنوات بعد إجراء الخزعة وتبين تطور سرطانة غازية بالنسب التالية: 4% لمرضى لديهم طلوان بدون خلل التنسج ، 10% بوجود خلل تنسج خفيف إلى متوسط، 18% بوجود خلل تنسج شديد او CIS [47]. الشكل (27-1).

الشكل (27-1): طلوان في الحبلين الصوتيين

2.5.2 الأشكال التشريحية المرضية :

2.5.2.1- السرطانة حرشفية الخلايا Squamous cell carcinoma (SCC):

وتُشكِّل أكثر من 95% من سرطانات الحنجرة، على حساب البشرة وتبدو كآفة مندفعة من المخاطية وتترافق غالباً مع علامات فرط تقرن وتقرح، ولهذه السرطانة بعض الأشكال التي لها صفات خاصة بحد ذاتها. فهناك **السرطانة حرشفية الخلايا القاعدانية Basaloid SCC** أحد الأشكال العدوانية عالية الدرجة وقليلة التمايز ولاتترافق مع HPV وتنشأ عادةً على حساب الطية الطرجهالية لسان المزمارية وتُسمَّى السرطانة الهامشية Marginal[43] وهي مقاومة للعلاج المتعدد Multimodality T.

وهناك **السرطانة المبرقة Verrecous carcinoma**:

تشكل 1-2% من سرطانات الحنجرة الحرشفية[48]، وصفها Ackerman[49] ولذلك تسمى أحياناً باسمه. هي نوع من أنواع SCC لكن لها سلوك بيولوجي يختلف عن SCC الغازية، اعتُبِرت سابقاً أنها ثانوية للإصابة بالـ HPV لكن الاستقصاءات الحديثة أظهرت أن شيوع HPV في الكارسينوما المبرقة لا يمتلك معدلاً أعلى من باقي السرطانات الحنجرية.

المزمار هو المكان الأشيع للإصابة[43].

- عيانياً: تشابه الآفة البابليوما مفرطة التقرن، خشنة، تنبثية (ثؤلولية) تنمو على شكل فطر، بلون رمادي أبيض.
- نسيجياً: بشرة حرشفية جيدة التمايز مع انقسامات خيطية محدودة ، مع نتوءات حليمية، فرط تقرن شديد، الغشاء القاعدي سليم ، وبالرغم من أنها بطيئة النمو لكنها مخربة موضعياً، احتمال نادر جداً للنقائل.

ويحتاج تشخيصها لمستوىً عالٍ من الشك وتواصل بين الجراح والمشرح المرضي ويجب أن تكون العينة النسيجية كافية ومناسبة لأن الخزعة السطحية غير مفيدة.

- التدبير:

a. لا يظهر العلاج الشعاعي أي فعالية في علاج السرطانة المبرقة (خشية التحول الخبيث) حيث يقترح بعض المؤلفين أن العلاج الشعاعي قد يطور أشكال عدوانية من الخباثات[50].

b. الاستئصال الجراحي يُعتَبر أفضل للشفاء، وهو عادةً عن طريق التنظير، وتحتاج الآفات الكبيرة والحالات المتقدمة أحياناً لجراحة قسمية مفتوحة أو تامة.

2.5.2.2- السرطانة الغدية (كارسينوما غدية) Adenocarcinoma:

1% من سرطانات الحنجرة، تنشأ بشكلٍ رئيسي في منطقة فوق أو تحت المزمار (مكان توزع الغدد المخاطية الحنجرية) وهي أكثر عدوانية من SCC وتتظاهر على شكل سرطان تحت المخاطية وبدون تقرح.

2.5.2.3- أنماط أخرى: نادرة جداً.

A. **الغدانية الكيسية:Adenoid Cystic Carcinoma :** تنشأ على حساب الغدد اللعابية الصغيرة وتتميز بغزو لغمد الأعصاب، سير خفي، يمكن أن تتظاهر بنقائل بعيدة حتى بعد سنوات من العلاج البدئي.

B. **السرطانة مغزلية الخلايا Spindle Cell Carcinoma:** أحد الأشكال سيئة التمايز من السرطانة الحرشفية مع وجود مركبة لحمية مغزلية الخلايا خبيثة.

C. **الأورام الغدية العصبيةNeuroendocrine Tumors :** وتشمل:
   a. أورام جانب العقد paragangliomas.
   b. أورام الكارسينوئيد carcinoid.
   c. السرطانة صغيرة الخلايا small cell carcinoma.

D. **السرطان المخاطية البشرانية :Mucoepidermoid Carcinoma:** منخفضة، متوسطة، عالية الدرجة.

E. **الساركومات Sarcomas:** وتشمل: الليفية، الغضروفية، ورم الخلايا الناسجة، الرابدوميوساركوما.

F. **النقائل Metastatic:** نادرة جداً جداً وقد يكون مكانها البدئي في الكلية، البروستات، الثدي، المعدة، الرئة[43].

2.6: التصنيف المرحلي لسرطان الحنجرة Staging System

تُسمَّى الآلية التي تُستَخدم لاكتشاف مدى انتشار الورم ضمن الحنجرة أو خارجها أو في بقية أنحاء الجسم بالتصنيف المرحلي للورم Staging.

لا يزال النظام المُعتَمد لتصنيف الأورام من قبلAmerican Joint Committee of Cancer الرابطة الأمريكية للسرطان (AJCC) هو الأفضل[51]، وقد تطور التصنيف مع الوقت وآخر تصنيف منشور كان عام 2010 [52] ويركز على المراحل المتقدمة من سرطانة الحنجرة وبالذات المرحلة III في حين بقي تعريف المراحل 0 و I و II كما هو.

ينتقل سرطان الحنجرة بثلاث طرق وهي:

1- موضعي: عبر النسج الحنجرية باتجاه النسيج المجاور أو من منطقة حنجرية إلى أخرى ويمثل T في نظام التصنيف.
2- الجهاز اللمفي: إلى العقد اللمفية في العنق ويمثل N في نظام التصنيف.
3- عبر الدم (نقائل بعيدة): باتجاه (الرئة – الدماغ – العظم)[18] .

يهدف نظام تصنيف وتحديد المرحلة الورمية للسرطان إلى تأمين الأرضية الصحيحة لوصف الورم وامتداده وبالتالي وضع الخطة العلاجية المناسبة .

يشير الجدول (1-1) إلى تصنيف خباثات الحنجرة البشروية وفق نظام (TNM):

تكون أورام T_1 محددة في منطقة نشوئها في الحنجرة وحركة الحبال طبيعية ، وتبدي أورام T_2 تحركاً محدوداً من منطقة النشوء وقد تترافق مع تحدد في حركة الحبل الصوتي، في حين يشير تثبت الحبل الصوتي لورم T_3 الذي يمتد ويزداد حجماً لكنه لايزال ضمن الحنجرة ، أما T_4 فتعني خروج الورم من الحنجرة مرتشحاً بالبنى المجاورة الملاصقة كالعضلات الشريطية والغدة الدرقية (T_{4a}) والذي لايزال قابلاً للعلاج الجراحي ، أما الارتشاح بالمسافة أمام الفقار أو السباتي أو المنصف (T_{4b}) فتعني أن الورم غير جراحي.

Box 5.2 TUMOR/NODE/METASTASIS SYSTEM FOR THE LARYNX (EPITHELIAL MALIGNANCIES)

Primary Tumor (T)

T_x Primary tumor cannot be assessed
T_0 No evidence of primary tumor
T_{is} Carcinoma in situ

Supraglottis

T1 Tumor limited to one subsite of the supraglottis with normal vocal cord mobility
T2 Tumor invades the mucosa of more than one adjacent subsite of the supraglottis or glottis or region outside the supraglottis (eg, mucosa of base of tongue, vallecula, or medial wall of piriform sinus) without fixation of the larynx
T3 Tumor limited to the larynx with vocal cord fixation and/or invasion of the postcricoid area, preepiglottic tissues, or paraglottic space with or without minor thyroid cartilage erosion (eg, inner cortex)
T4a Tumor invades through the thyroid cartilage and/or invades tissues beyond the larynx (eg, trachea; soft tissues of neck, including deep extrinsic muscles of the tongue; strap muscles; thyroid; or esophagus)
T4b Tumor invades the prevertebral space, encases the carotid artery, or invades mediastinal structures

Glottis

T1 Tumor limited to the vocal cords; may involve anterior or posterior commissure; normal vocal cord mobility
T1a Tumor limited to one vocal cord
T1b Tumor involves both vocal cords
T2 Tumor extends to the supraglottis and/or subglottis or impairs vocal cord mobility
T3 Tumor limited to the larynx with vocal cord fixation and/or invades paraglottic space and/or causes minor thyroid cartilage erosion (eg, inner cortex)
T4a Tumor invades through the thyroid cartilage and/or invades tissues beyond the larynx (eg, trachea; soft tissues of neck, including deep extrinsic muscles of the tongue, strap muscles, thyroid, or esophagus)
T4b Tumor invades the prevertebral space, encases the carotid artery, or invades mediastinal structures

Subglottis

T1 Tumor limited to the subglottis
T2 Tumor extends to the vocal cords with normal or impaired mobility
T3 Tumor limited to the larynx with vocal cord fixation
T4a Tumor invades the cricoid or thyroid cartilage and/or invades tissues beyond the larynx (eg, trachea; soft tissues of neck, including deep extrinsic muscles of the tongue, strap muscles, thyroid, or esophagus)
T4b Tumor invades the prevertebral space, encases the carotid artery, or invades mediastinal structures

Regional Lymph Nodes (N)

NX Regional lymph nodes cannot be assessed
N0 No regional lymph node metastasis
N1 Metastasis in a single ipsilateral lymph node, <3 cm in greatest dimension
N2 Metastasis in a single ipsilateral lymph node, >3 cm but not >6 cm in greatest dimension, or in multiple ipsilateral lymph nodes, none >6 cm in greatest dimension or in bilateral or contralateral lymph nodes, none >6 cm in greatest dimension
N2a Metastasis in a single ipsilateral lymph node, >3 cm but not >6 cm in greatest dimension
N2b Metastasis in multiple ipsilateral lymph nodes, none >6 cm in greatest dimension
N2c Metastasis in bilateral or contralateral lymph nodes, none >6 cm in greatest dimension
N3 Metastasis in a lymph node >6 cm in greatest dimension

Distant Metastasis (M)

MX Distant metastasis cannot be assessed
M0 No distant metastasis
M1 Distant metastasis

الجدول (1-1) تصنيف خباثات الحنجرة البشروية وفق نظام (TNM)

وبالاعتماد على هذا التصنيف تم تحديد المرحلة الورمية للورم وفق مايوضحه الجدول (1-2):

Stage 0	Tis	N0	M0
Stage I	T1	N0	M0
Stage II	T2	N0	M0
Stage III	T3	N0	M0
T1, T2, or T3	N1	M0	
Stage IVA	T4a	N0, N1, N2	M0
T1a, T2a, T3a, or T4a	N2	M0	
Stage IVB	T4b	Any N	M0
Any T	N3	M0	
Stage IVC	Any T	Any N	M1

الجدول (1-2): تصنيف مراحل سرطان الحنجرة حسب TNM

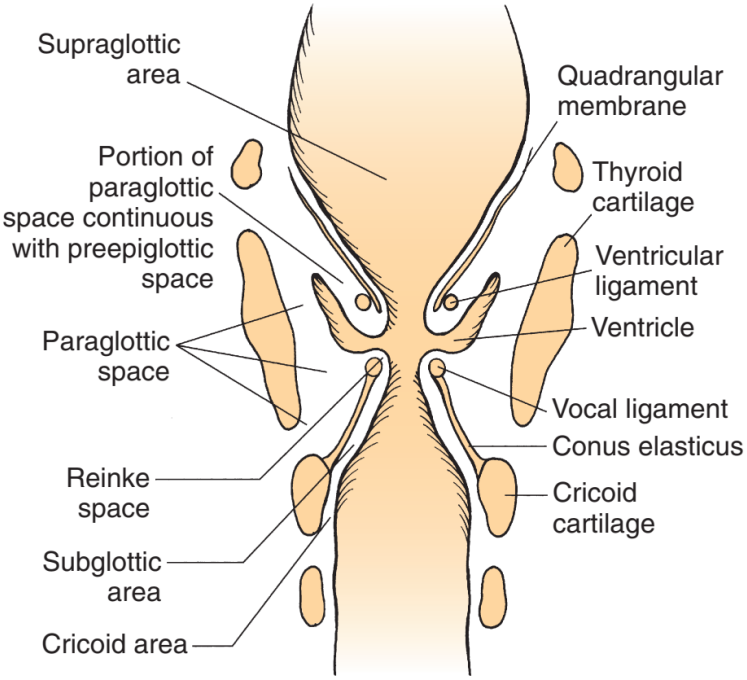
ونلاحظ من هذا الجدول أن المرحلة لايمكن أن تكون أقل من تصنيف الT فمثلاً الورم بتصنيف $T_4N_0M_0$ هو StageIV ، وأي ورم مع نقائل عقدية هو StageIII في حالة N_1 أو StageIV في حالة (N_2 ، N_3). وفي حال وجود النقائل البعيدة M_1 فنحن أمام StageIV بغض النظر عن حجم الورم والنقائل العقدية.

تعد المراحل(Stage) 0،I،II مراحل باكرة لسرطان الحنجرة وتعالج عادة بتقنية علاجية واحدة Single modality T.

أما المراحل(Stage) III، IV فهي سرطانات الحنجرة المتقدمة وتشترك أكثر من تقنية علاجية في تدبيرها Multimodality T.

الحواجز التي تقاوم انتشار كارسينوما الحنجرة: Laryngeal carcinomas barriers to spread:[53]

1- الغشاء المربع quadrangular membrane: يدعم منطقة فوق المزمار ويشكل حاجزاً يقاوم انتشار الورم باتجاه المسافتين حول المزمار وأمام لسان المزمار.
2- المخروط المرنconus elastic : يشكل حاجزاً يقاوم انتشار الورم خارج حدود المزمار وتحت المزمار.
3- الغشاء الحلقي الدرقيcricothyroid membrane : يمتد بين الحافة السفلية للغضروف الدرقي والحافة العلوية للغضروف الحلقي ، يقاوم انتشار الورم خارج الحنجرة أو المسافة حول المزمار.
4- الغشاء الدرقي اللاميthyrohyoid membrane هو رباط عريض ليفي مرن fibroelastic يصل بين الحافة العلوية للغضروف الدرقي و العظم اللامي .
5- السمحاق الداخلي (حول الغضروف) Inner perichondrium :وهو يغيب في منطقة التقاء الملتقى الأمامي بالغضروف الدرقي مايفسر كون هذه المنطقة نقطة ضعف في انتشار الورم الشكل (28-1).



الشكل(28-1): مقطع إكليلي ترسيمي في الحنجرة

(حواجز النسج الضامة)

2.7: الخيارات العلاجية لسرطانات الحنجرة

تعتمد خطة العلاج وخياراته على:

1- مرحلة الورم.

2- توضعه وحجمه.

3- قدرتنا على الحفاظ على حياة طبيعية قدر الإمكان للمريض (كلام-طعام-تنفس).

4- الورم الناكس.

5- عمر المريض وحالته الصحية.

بكل تأكيد يجب الامتناع عن التدخين والكحول بعد العلاج لأن الاستمرار بها يزيد من احتمال تطور ورم ثان second tumor، وإن الأهمية الكبيرة بعد العلاج هي للمتابعة والمراقبة المتكررة.

ونماذج العلاج هي أربعة في سرطان الحنجرة:

1- العلاج الشعاعي.
2- الجراحة.
3- العلاج الكيماوي.
4- العلاج المناعي.

وهناك نموذجان علاجيان قيد التجريب:

1- Targeted therapy.
2- Radiosensitizers.

سنتحدث بشكلٍ مختصر عن العلاج المناعي: ففيه نستخدم الجهاز المناعي للمريض لمحاربة السرطان، وهي مواد تُصنَّع في المختبر أو ضمن الجسم وتُسمَّى أيضاً: Biologic therapy أو Biotherapy، وتُسمَّى المواد Immune checkpoint inhibitors: هناك بروتين على سطح الخلية T cell وهو PD-1 يساعد على بقاء الاستجابات المناعية للجسم ضمن نظامها الصحيح، وعندما يرتبط PD-1 مع بروتين آخر يُسمَّى PDL-1 على سطح الخلية السرطانية فإنه يوقف الخلية T عن عملها في القضاء على الخلية السرطانية، وبالتالي فإن PD-1 inhibitors يرتبط مع PDL-1 ويسمح للخلايا T باستمرار عملها ضد الخلية السرطانية، ومن نماذج هذا العلاج Nivolumab، Pembrolizumab، ويُستَخدم لعلاج النقائل أو السرطان الحنجري الناكس[18].

2.8: تصنيف وعلاج سرطان الحنجرة حسب المناطق

2.8.1- فوق المزمار Supraglottis:

تمتد منطقة فوق المزمار من العظم اللامي إلى قمة البطين الحنجري، **وتحتوي على:**

1- لسان المزمار.
2- الطية الطرجهالية لسان المزمارية.
3- الطرجهاليين.
4- الحبلين الصوتيين الكاذبين.

تشكل 30-40% من سرطانات الحنجرة.

نسيجياً: بشرة مُطبَّقة حرشفية.

أشيع مكان لنشوء السرطان: لسان المزمار تحت مستوى اللامي.

إن صفيحة الالتحام الجنيني بين المزمار وفوق المزمار تُشكِّل حاجزاً دفاعياً ضد الانتشار الورمي من منطقة لأخرى، وهي تفصل أيضاً بين التروية الدموية لهاتين المنطقتين عن بعضهما، وبالتالي يحدث الغزو الورمي بشكلٍ أساسي باتجاه الأعلى نحو قاعدة اللسان أو الحيز أمام لسان المزمار، خطر النقائل العقدية 25-75% للمستويات II و III و IV وللجهتين[43].

العلاج:

Stage I
- علاج شعاعي.
- استئصال الحنجرة فوق المزمار.

Stage II
- علاج شعاعي (ورم+عنق).
- استئصال حنجرة فوق المزمار مع أو بدون علاج شعاعي.

Stage III
- علاج كيماوي وشعاعي معاً.

- علاج كيماوي ثم علاج شعاعي وكيماوي معاً ثم استئصال تام في حال بقاء الورم.
- علاج شعاعي فقط في حال عدم إمكانية الجراحة أو إعطاء الكيماوي.
- جراحة مع أو بدون علاج شعاعي.

Stage IV
- علاج كيماوي + شعاعي معاً.
- علاج كيماوي ثم كيماوي وشعاعي + جراحة في حال بقاء الورم.
- علاج شعاعي فقط في حال عدم إمكانية الجراحة أو الكيماوي.
- جراحة ثم علاج شعاعي أو علاج شعاعي وكيماوي[18].

يمكن إجراء استئصال حنجرة فوق الحلقي مع تثبيت حلقي لامي / أو تثبيت حلقي لسان مزماري وذلك في حالات محدودة من T3 و T4 مزمار أو فوق المزمار شرط عدم وجود (تثبيت طرجهالي في الجانبين، إصابة الحلقي، إصابة كبيرة للمسافة أمام لسان المزمار، غزو سمحاق الغضروف الدرقي الخارجي،إصابة اللامي، إصابة مخاطية الطرجهال الخلفية)[53].

2.8.2- المزمار Glottis:

يمتد من قمة البطين الحنجري وحتى 1 سم تحت الحبلين الصوتيين الحقيقيين من الأمام و 0.5 سم من الخلف: **ويتضمن:**

1- الحبلين الحقيقيين.
2- الملتقى الأمامي.
3- الملتقى الخلفي.
4- البطينين الحنجريين.

وهو أشيع مكان لنشوء سرطان الحنجرة (50-65%).

نسيجياً: بشرة حرشفية مطبقة.

عادةً ما يُشخَّص سرطان المزمار في مرحلة باكرة بسبب الأعراض التي تتظاهر في وقت باكر (بحة الصوت) وبسبب الحواجز الدفاعية ضد انتشار الورم (الرباط الصوتي، الرباط الدرقي المزماري، المخروط المرن) يسمح الملتقى الأمامي (الذي لا يتضمن على سمحاق غضروفي داخلي) بغزو السرطان للغضروف الدرقي[43]، وعادةً تُعتَبر هذه المنطقة نقطة ضعف، وارتكاز الوتر الصوتي في الغضروف الدرقي ويُسمَّى ارتكاز الوتر الصوتي في الغضروف الدرقي بـ رباط برويل.

إن نسبة النقائل العقدية محدودة جداً وقليلة ويتم النزح اللمفاوي للمستويات الرقبية II و III و IV ويشير تثبت الحبل الصوتي لإصابة العضلة الطرجهالية أو الحلقية الطرجهالية الخلفية أو الجانبية أو العضلة بين الطرجهاليين أو إصابة المفصل الحلقي الطرجهالي أو إصابة غمد العصب الراجع perineural invasion.

العلاج:

Stage I
- علاج شعاعي.
- جراحة ليزرية TLM.
- استئصال الحبل الصوتي بالتنظير أو بالشق الحنجري.
- استئصال قسمي عامودي.

Stage II
- علاج شعاعي.
- جراحة ليزرية.
- جراحة قسمية.

Stage III
- علاج كيماوي.
- علاج كيماوي ثم علاج شعاعي وكيماوي وفي حالة بقاء الورم استئصال تام.
- علاج شعاعي في حال عدم إمكانية استخدام العلاج الكيماوي أو الجراحة.
- جراحة ثم علاج شعاعي.

Stage IV
- علاج كيماوي + شعاعي.
- علاج كيماوي ثم كيماوي + شعاعي، جراحة في حال بقاء الورم (استئصال تام).
- علاج شعاعي فقط في حال عدم إمكانية استخدام الكيماوي أو الجراحة.
- جراحة ثم علاج شعاعي، أو علاج شعاعي وكيماوي[18].

2.8.3 – تحت المزمار Subglottis:

تمتد من 1 سم تحت الحبلين الصوتيين في الأمام و 0.5 سم تحت الحبلين في الخلف وإلى الغضروف الحلقي. نشوء السرطان هنا نادر.

نسيجياً: بشرة عمودية مهدبة مُطبَّقة تطبقاً موهماً.

عادةً السرطان تحت المزمار صامت وقليل التمايز، يمتد للغضروف الحلقي، سيء الإنذار نقائله < 20%.

العلاج:

Stage I
- علاج شعاعي مع أو بدون جراحة.
- جراحة.

Stage II
- علاج شعاعي مع أو بدون جراحة.
- جراحة.

Stage III
- استئصال حنجرة + درق تام وتجريف العقد ثم علاج شعاعي.
- علاج شعاعي ثم جراحة وفي حالة نكس الورم بنفس المكان فنقوم بإجراء علاج شعاعي لوحده.
- علاج كيماوي ثم علاج شعاعي + علاج كيماوي ثم جراحة في حال النكس.

Stage IV
- استئصال حنجرة تام + درق تام + تجريف عنق ثم علاج شعاعي مع أو بدون كيماوي.
- علاج كيماوي وشعاعي معاً[18].

الفصل الثالث

سرطانات المزمار الباكرة

Early Glottic Cancer

3.1: مقدمة Introduction

لا يزال تعريف كلمة مبكر فيما يتعلق بسرطانات الحنجرة مثاراً للجدل. فالبعض يستعمل المصطلح مبكر early لتصنيف سرطان الحنجرة في سياق الخيارات العلاجية، أي أن سرطان مبكر يعني إمكانية علاجه بالجراحة المحافظة أو التنظير، أو العلاج الشعاعي لوحده[54]، والبعض الآخر يطلق مبكر على المراحل الورمية 0 و I و II، ومتأخر على المراحل الورمية III و IV.

بما أن امتداد الورم extent هو الأساس بتحديد الـ Staging وليس (معدل نمو الورم) لذلك فمصطلح مُوضَّع localized قد يكون أكثر دقة من مصطلح early [55]، وكذلك مصطلح advanced أكثر دقة من مصطلح متأخر late [56]، لذلك فإن معظم الباحثين والأطباء يستخدمون مصطلح مُوضَّع localized لوصف سرطان TN0M0 مهما كان حجم الورم، ومصطلح انتشار ناحي N لوصف أي ورم عند وجود نقائل عقدية، ومصطلح منتشر بشكلٍ واسع M widely disseminated لوصف الورم عند وجود نقائل بعيدة مهما كانت T [57].

بكل الأحوال يقضي العرف والعادة على استخدام مصطلح مبكر للإشارة لمراحل الورم 0 و I و II، ومصطلح متأخر للمراحل الورمية III و IV.

3.2: تصنيف سرطانات المزمار الباكرة

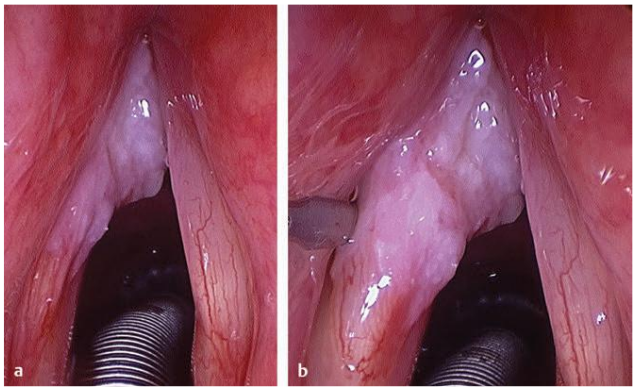
- **إن سرطانات المزمار الباكرة هي الأورام ذات المرحلة : stage 0,I,II حيث أن :**

  - **T_{is},N_0,M_0 :Stage 0**
  - **T_1,N_0,M_0 :Stage I**
  - **T_2,N_0,M_0 :Stage II**

وللإضاءة على بعض النقاط:

- الورم **T_{is}** هو السرطانة اللابدة carcinoma in situ(CIS).

- تُصنَّف سرطانات المزمار مع وجود حركية طبيعية في الحبال الصوتية على أنها T_1 (في حبل صوتي واحد T_{1a}، امتداد للحبل الصوتي المقابل T_{1b}).الشكل (29-1)



الشكل (29-1)

سرطانة حبل صوتي أيسر T1a

A:سرطانة حبل صوتي أيسرT1a

B:المنظر بعد إبعاد الطية الدهليزية

للوحشي، ويظهر الأنبوب الرغامي الخاص باستخدام الليزر

– الآفة الممتدة حول الملتقى الأمامي إلى الحبلين الصوتيين دون تأثير على حركة الحبلين (تأخذ شكل نعل الفرس) تُصنَّف على أنها T_{1b}.الشكل (30–1)

الشكل (30–1)

سرطانة حبل صوتي أيمن T1b تعبر الملتقى الأمامي لتصيب الحبل الأيسر

– ويُصنَّف سرطان المزمار T_2 بالاعتماد على واحدٍ من المعيارين التاليين:

1. اضطراب حركة الحبلين الصوتيين (تحدد الحركة).
2. امتداد الورم من المزمار باتجاه فوق أو تحت المزمار,

إن AJCC لا تفرق بين المعيارين إلا أن بعض الباحثين يميزون بين نوعين:

T_{2a}: امتداد فوق أو تحت المزمار بدون اضطراب في حركة الحبلين الصوتيين.

T_{2b}: مع اضطراب حركية الحبلين لكن بدون تثبت الحبل.

– وحسب AJCC يُعتَبر الورم T_4 في حال ترافقه بغزو ورمي للغضروف الدرقي انطلاقاً من الملتقى الأمامي، لذلك فالمرحلة I T_1N_0M0 تصبح T_4N_0M0 حتى لو كان هذا الغزو مجهرياً[58]. وكذلك أيضاً يجب التأكد من حركية الحبلين الصوتيين لأن تثبت الحبل يعني ورم T_3 .

وكما ذكرنا سابقاً; تعالج سرطانات المزمار الباكرة عادة بشكلٍ محافظ وبطريقة علاجية واحدة (جراحة محافظة أو أشعة) أما سرطانات المزمار المتقدمة فتعالج باشتراك أكثر من طريقة علاجية. وبالتالي من المهم جداً التفريق بين سرطانات المزمار الباكرة والمتقدمة ، ومن هنا تبرز الأهمية الكبرى لتقييم المريض الدقيق من خلال وضع تصنيف صحيح للمرض وبالتالي خطة علاج مناسبة وفعالة. ويتضمن هذا التقييم فحص الحنجرة الدقيق بالعيادة بالمرآة (وهو صعب في معظم الأحيان) و بالمنظار الليفي المرن (وهو الأساس حالياً للفحص في العيادة)، ثم الدراسة الشعاعية ، وتنظير الحنجرة المباشر تحت التخدير العام.

إن **التنظير بالمنظار الليفي المرن** هو الخطوة الأولى في تقييم المرضى ونتحرى حركة الحبل الصوتي والامتداد فوق المزمار والامتداد للملتقى الأمامي أو الخلفي ، والمسافتين أمام لسان المزمار و حول المزمار.

من المهم جداً تحديد موقع الورم بشكل دقيق لأن للموقع دور أساسي في التنبؤ بسير وطريقة امتداد الورم. قد ينتشر الورم على طول السطح العلوي للحبل أو بالارتشاح تحت المخاطية أو الارتشاح بالعمق وصولاً للبنية العضلية ، وبالتأكيد فإن تقييم حدود الورم المرتشح تحت المخاطية أصعب بكثير من تقييم الآفات المتنبتة أو البارزة الحواف.

وحتى أن بعض الآفات الالتهابية و الحبيبومية تعطي مظهراً عيانياً يشابه السرطان مثل السل، الساركوئيد، داء واغنر، Blastomycosis ، Histoplasmosis ، والتي قد تكون بشكل آفات مرتشحة تحت المخاطية مع تغيرات لونية في المخاطية أو بشكل آفات متقرحة تنمو بشكل الفطر.

ولكن أهم مايجب تقييمه بالمنظار هو حركة الحبل الصوتي وحركة الطرجهال (طبيعية ، تحدد حركة ، تثبت الحبل) فالتقييم الدقيق للحركة هو أساس التفريق بين الأورام (T_1,T_2)

لأن الأورام المحدودة في الحبل الصوتي مع حركة طبيعية للحبل هي T_1 ، أما المحدودة في الحبل مع تحدد حركته فهي T_2.

أما حركية الطرجهال فتفيدنا في حالات تثبت الحبل أي T_3 ، لأن تثبت الحبل والطرجهال مضاد استطباب للجراحة المحافظة لأنه يعني وجود غزو عميق للمسافة حول المزمار ، في حين أن تثبت الحبل مع طرجهال متحرك ليس مضاد استطباب للعلاج الجراحي المحافظ لأن غزو المسافة حول المزمار إن كان موجوداً فهو في حدوده الدنيا، وغالباً سبب تثبت الحبل هنا هو تأثير الكتلة Mass effect [59].

بالنسبة **للتصوير والاستقصاء الشعاعي** فهو يستطب لجميع الآفات ماعدا الصغيرة المحدودة بالثلث المتوسط للحبل T_{1a} ، ومن الأمور الهامة التي نتحراها بالتصوير : إصابة الصفيحة الدرقية، الامتداد خارج الحنجرة، الامتداد تحت المزمار، الانتشار في المسافة حول المزمار. يجب أيضاً تقييم الصدر لأن الأورام البدئية الثانية والنقائل قد تكون موجودة، حيث تشكل الرئة أكثر من 50% من الأورام البدئية الثانية المرافقة لسرطان الحنجرة، ويجري العديد من الأطباء ال Pet-scan لمثل هذه الحالات[60،61].

ويفيد التصوير أيضاً (طبقي العنق بمقاطع رقيقة مع الحقن) في كشف النقائل العقدية علماً أن مثل هذه النقائل نادر في سرطانات المزمار الباكرة (2−5%)[62] . ويحدث باتجاه العقد حول الرغامى ،أمام الرغامى والمستويان III، VI في العنق[63].

بعد ذلك نجري **تنظير الحنجرة المباشر تحت التخدير العام** حيث نقوم بتقييم الموقع الدقيق للورم واستقصاء البطين الحنجري والمناطق التالية: الملتقى الأمامي والخلفي ، منطقة تحت المزمار والغضروف الحلقي، المسافة حول المزمار، الغضروف الدرقي والمسافة أمام لسان المزمار، قاعدة اللسان، حالة المخاطية المحيطة بموقع الورم.

حيث إن معظم أورام المزمار تنشأ من الحافة الحرة أو الفتحة المزمارية ، ويحدث الامتداد **<u>للملتقى الأمامي</u>** في 25% من الحالات ، في حين تشكل الأورام البدئية في الملتقى الأمامي

(1%) من سرطانات المزمار[64]. وإصابة الملتقى عادة قد تنتقل علوياً أو سفلياً وأيضاً يمكن أن تخترق الغضروف الدرقي خاصة إذا كان متكلساً ولعدم وجود سمحاق باطن للغضروف في مكان اتصاله مع الملتقى[65] . ولكل ماسبق فإن تدبير إصابة الملتقى بشكل محافظ تحتاج لخبرة كبيرة بعد التأكد من عدم الارتشاح بالغضروف الدرقي.

الأورام الممتدة **لتحت المزمار** (أكثر من 20%)[66] ولاتصل للحلقي لاتزال قابلة للعلاج المحافظ، أي ألا يتجاوز هذا الامتداد 9–10 ملم، أما إصابة الحافة العلوية للحلقي فهي مضاد استطباب للعلاج المحافظ.

الغزو المحدود جداً **للمسافة أمام لسان المزمار** يمكن تدبيره بشكل محافظ، فمثلاً الورم الممتد عبر سويقة Petiole لسان المزمار مع غزو الجزء السفلي للمسافة يعتبر قابلاً للعلاج المحافظ. أما الغزو الصريح والكبير للمسافة فهو أمر نادر في سرطانات المزمار و يشكل مضاد استطباب للعلاج المحافظ ويتظاهر سريرياً في حال حدوثه باندفاع وانتباج الوهدة و/أو اندفاع الغشاء الدرقي اللامي.

تعد إصابة **الملتقى الخلفي** مضاد استطباب للعلاج المحافظ لعدم القدرة على الحفاظ على وحدة وظيفية حلقية طرجهالية واحدة على الأقل.

ينتقل الورم عند اختراق **الغضروف الدرقي** مباشرة إلى T_4. لكن إذا أصيب الجناح الدرقي بدون غزو السمحاق الخارجي فالورم T_3 ويمكن علاجه بالجراحة القسمية المحافظة[67].

3.3: علاج سرطانات المزمار الباكرة

يفيد التأكيد على أن سرطانة المزمار الباكرة هي المراحل 0 و I و II والتي يمكن علاجها[68] بـ:

1- العلاج الشعاعي.Radiotherapy

2-الجراحة المحافظة Conservative Surgery : وتتضمن

a_ استئصال الحنجرة القسمي (جراحة مفتوحة) Partial Laryngectomies

b_ الجراحة المجهرية التنظيرية عبر الفم Transoral Microsurgery

إن الاختيار الدقيق للأدوات المناسبة، وتصنيف مرحلي دقيق للورم مع تفاصيل تقنية مساعدة هي من الأسس المهمة لتحقيق أفضل النتائج الورمية والوظيفية.

يجب أن نتذكر أن معدل البقيا لمدة 5 سنوات تقريباً 90% من أورام T_1N_0 و 75% من أورام T_2 [69]، وفي حال الالتزام وتحقيق كل المتطلبات المناسبة للعلاج فإن SCC المزمار وخاصةً الباكرة هي واحدة من أكثر السرطانات القابلة للشفاء وغالباً لتظاهرها الباكر (البحة) وانخفاض معدل انتقالها العقدي.

إن السبب الأشيع للوفاة بسرطانات المزمار الباكرة هو ورم بدئي ثانٍ في الرئة[70].

3.3.1: العلاج الشعاعي Radiotherapy:

يُعتَبر من الوسائل الفعالة في علاج سرطانة المزمار الباكرة وتتعلق استجابة الورم بالعوامل التالية:

1- حجم الجرعة الشعاعية المُجزَّأة.

2- الجرعة الكلية المُعطَاة.

3- مدة العلاج الشعاعي.

4- طريقة التشعيع.

الجرعة الإجمالية بشكل عام هي 70Gy للآفة البدئية، وتعطى عادةً على شكل جرعات مجزأة 1.8-2 Gy . تُعتَبر فترة العلاج عاملاً مهماً في السيطرة الموضعية والبقيا عند علاج سرطانة المزمار الباكر، حيث أن المرضى الذين أنهوا علاجهم خلال 6 أسابيع حققوا نسب شفاء أعلى من المرضى الذين أنهوا العلاج بفترةٍ أطول[71-75].

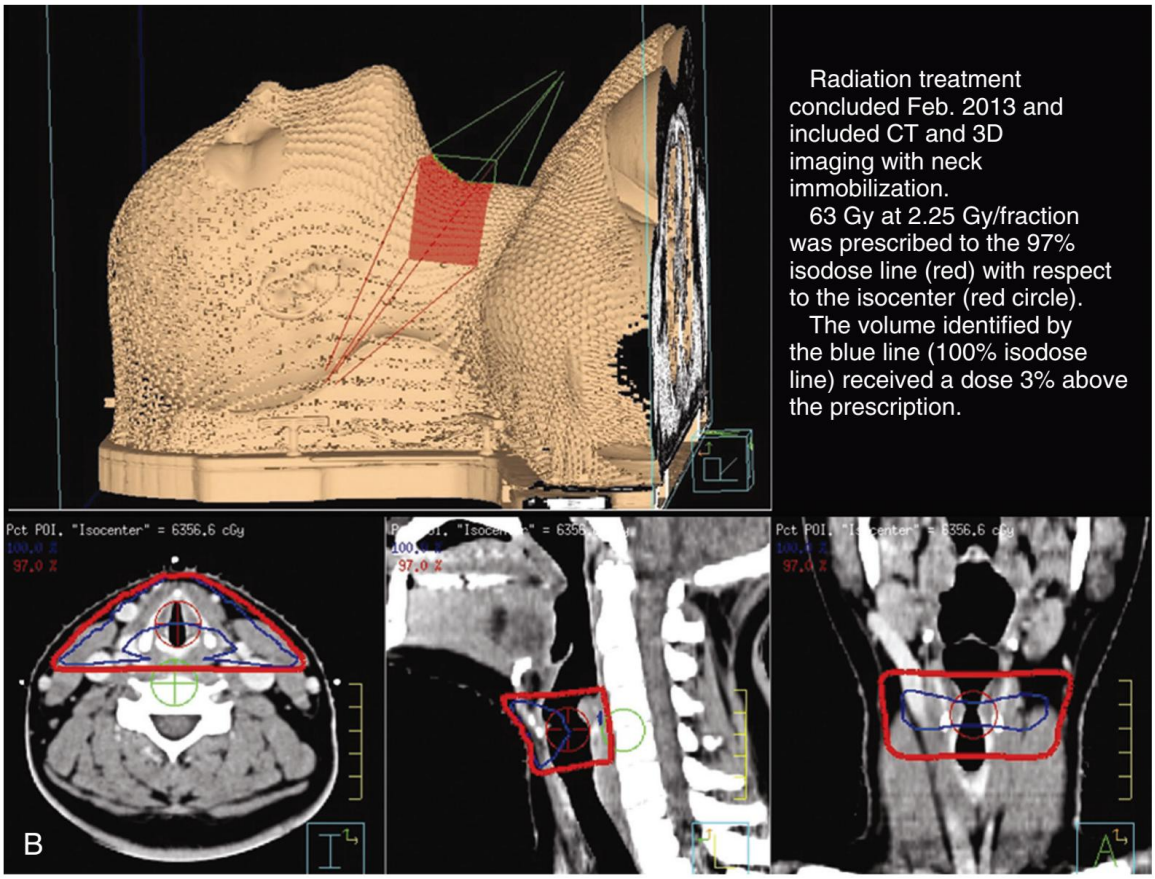
أما المرضى الذين عُولِجوا بجرعة 2 Gy على الأقل مرة واحدة يومياً لمدة 5 أيام في الأسبوع كانت النتائج لديهم أفضل من الذين عُولِجوا بجرعة شعاعية أقل من 2 Gy مرة واحدة يومياً[71-76] ، وبالتالي فنظام العلاج بجرعة يومية أعلى يسمح بفترة علاجية كلية أقصر.

وكلما قصرت فترة العلاج كانت الاستجابة أفضل لكن إمراضيته أعلى أيضاً مثل (الوذمة).

هناك نقطة هامة جداً عند المعالجة الشعاعية لسرطانة المزمار الباكر وهي الخطة العلاجية وكيفية توجيه الأشعة على الورم حيث يجب توجيه العلاج للورم نفسه دون الحاجة إلى علاج النقائل الخفية النادرة أساساً.

عادةً تُحدَّد الساحة بأبعاد تتراوح بين 4-6 سم في آفات T_2 الكبيرة وعادةً يتم استخدام كوبالت 60 أو مسرع خطي 4MW.

تحديد الحافة الخلفية لساحة العلاج تقوم على تقدير الطبيب للحافة الخلفية للورم. أما الحافة الأمامية فيمكن عند الضرورة توسيعها لتغطي كامل القسم الأمامي لجلد العنق. الشكل (1-31).



الشكل (31-1): تقنية التصوير الشعاعي: تحديد حواف ساحة العلاج

إن معظم حالات الفشل في العلاج الشعاعي تتمثل بالنكس في مكان الورم أكثر من كونها نقائل ناحية أو بعيدة[77].

لا يُحبَّذ علاج الآفات البشروية قبل السرطانية في الحبل الصوتي شعاعياً خوفاً من خسارة المريض فرصة العلاج الشعاعي في المستقبل إذا تطلب الأمر (Burning a bridge). وأيضاً في معظم الأحيان فإن العلاج الشعاعي للأعمار < 45 سنة غير مُحبَّذ بسبب الخطورة العالية لنشوء سرطان بدئي غير متزامن(لاحق) metachronous primary carcinoma[78].

ومع ذلك يُعتَبر العلاج الشعاعي علاجاً نموذجياً للآفات الباكرة والصغيرة في العديد من المراكز بسبب نتائجه الوظيفية (المحافظة على الصوت) الممتازة ونسب الشفاء الجيدة[78].

وتنخفض فعالية الأشعة في حال إصابة الملتقى الأمامي، الطرجهال، الناتئ الصوتي، أو في حال تحدد حركة الحبل (T_2) حيث أن معدل السيطرة في أورام T_2 بالجراحة هي أعلى منها في العلاج الشعاعي[79].

وأظهرت دراسة تحليل بعدي لسرطانات المزمار Meta-analysis of T_2 impaired vocal cord mobility as a prognostic factor in T2 glottic carcinoma ، تمت معالجتها بالعلاج الشعاعي كتدبير بدئي، فروقاً واضحةً في السيطرة الموضعية في حال تحدد حركة الحبل الصوتي أو عدم تحددها، وبناءً على هذه المعطيات فضل البعض من الأطباء والباحثين[80] تصنيف أورام T_2 إلى :

T2a: امتداد الورم فوق أو تحت المزمار بدون تحدد حركة الحبل

T2b: مع تحدد حركة الحبل الصوتي.

من مساوىء الخطط العلاجية الشعاعية هي أنها تؤخر تشخيص النكس وتُصعِّب إمكانية تشعيع العنق لاحقاً في حال احتاج المريض ذلك، وحتى إمكانية متابعة المريض بالخزعة النسيجية تكون صعبة.

لذلك فالعديد أيضاً من المراكز تعالج مرضى سرطانة المزمار T_1 ، T_2 بالاستئصال بالليزر عبر الفم ونحصل تقريباً على نفس النتائج الوظيفية (الصوت)[68،81،82].

3.3.2: جراحة الحنجرة المحافظة Conservative Surgery :

وهي تلك الجراحة التي تحافظ على الوظائف الفيزيولوجية للحنجرة: التنفس والبلع والتصويت، مع تحقيق النتائج الورمية المرجوة (السيطرة الموضعية على الورم).

وتشتمل على:- جراحة الحنجرة القسمية و- الجراحة الحنجرية عبر الفم

وللمحافظة على الوظيفة الحنجرية يجب الحفاظ على البنى التالية والذي يعتبر كمبادئ عامة أساسية في هذه الجراحة :

1-حلقة الغضروف الحلقي والتي يجب أن تبقى سليمة لضمان بقاء المجرى التنفسي مفتوحاً .

2-وحدة حلقية طرجهالية وظيفية Functional Cricoarytenoid Unit واحدة على الأقل للحفاظ على وظيفة الحنجرة كمصرة لحماية الطريق التنفسي، وهي تتألف من الغضروف الطرجهالي والغضروف الحلقي والمفصل الحلقي الطرجهالي مع العضلة الحلقية الطرجهالية والفرع الباطن للعصب الحنجري العلوي و العصب الحنجري الراجع بنفس الجهة.

3-كمية كافية من نسيج قاعدة اللسان(القسم الأمامي على الأقل) ، العصب تحت اللساني بالجانبين، وشريان لساني واحد على الأقل للتأكد من دفع اللقمة الطعامية بواسطة قاعدة اللسان خلال البلع.

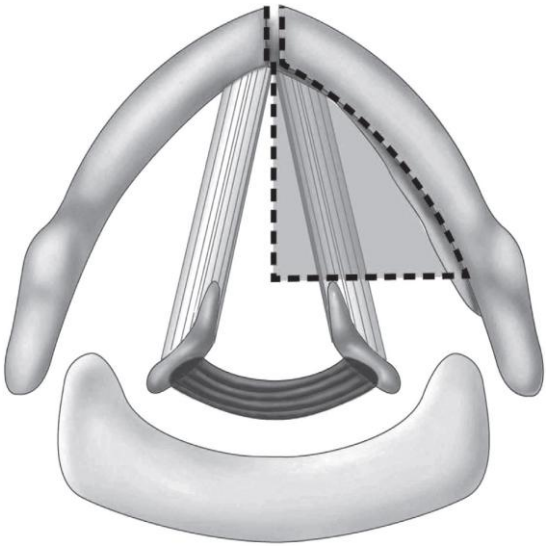
3.3.2.1- الجراحة القسمية المفتوحة Open partial laryngectomy:

إن الجراحات القسمية التي تُجرَى لسرطانات المزمار هي:

A- الشق الحنجري واستئصال الحبل Laryngofissure and cordectomy:

ويعد الورم T_{1a} والمتوضع في الثلث المتوسط للحبل الصوتي الاستطباب الرئيس لهذه الجراحة، واستبدلت حالياً بالجراحة الليزرية عبر الفم ويقتصر إجراؤها على الحالات التي لاتتمكن فيها من كشف مناسب للحنجرة بسبب الوضع التشريحي عند المريض (عنق قصيرة عريضة وحنجرة عالية).

يظهر الشكل (32-1) مخطط ترسيمي لهذه الطريقة والأجزاء المستأصلة.



الشكل (32-1)

الاستئصال الخارجي للحبل الصوتي(الشق الحنجري)منظر علوي

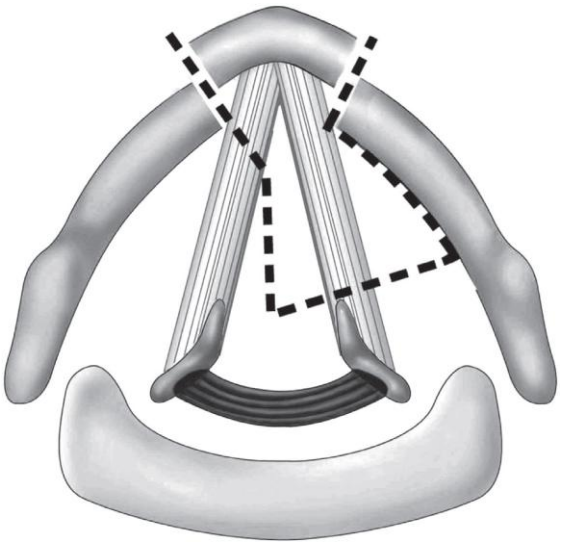
B- استئصال الحنجرة العمودي Vertical partial laryngectomy (VPL):

وتسمى أيضاً Hemilaryngectomy ، واستطبابها:

T_1-T_2 : الورم لا يمتد أكثر من ثلث الحبل الصوتي المقابل، يمتد لأقل من 10 ملم تحت المزمار في الأمام وأقل من 5 ملم تحت المزمار في الخلف، لا إصابة في: الملتقى الخلفي، المفصل الحلقي الطرجهالي، الطية الطرجهالية لسان المزمارية، السطح الخلفي للطرجهاليين، المسافة حول المزمار.

أو T_3 (الحبل متثبت لكن الطرجهال متحرك)*

يُستَأصل حبل صوتي واحد مع الناتئ الصوتي، الحبل الكاذب، البطين، المسافة حول المزمار والغضروف الدرقي المغطي لهذا القسم. الشكل (33-1)



الشكل(33-1)

استئصال حنجرة قسمي عمودي (أمامي جانبيFrontolateral)

استئصال حبل صوتي والملتقى الأمامي

إن النتائج الوظيفية للـ VPL متفاوتة وذلك تبعاً لامتداد الاستئصال وطريقة الترميم.

إن النتائج الورمية ممتازة في أورام المزمار T_1، ويجب تجنب هذه الطريقة في الآفات المتقدمة من T_2 المزمار، وفي كل حالات T_4-T_3 المزمار باستثناء ماذكر أعلاه*.

C- استئصال حنجرة فوق الحلقي مع تثبيت حلقي لامي / تثبيت حلقي لسان مزماري Supracricoid laryngectomy with cricohyoidopexy/cricoepiglottopexy (SCPL – CHEP):

الاستطباب الأساسي لهذه الجراحة هو حالات مُحدَّدة من كارسينوما المزمار T_2-T_3 (الممتدة للملتقى الأمامي، البطين، مع أو بدون تثبت الحبل لكن بدون تثبت الطرجهال) بمعدل سيطرة موضعية يفوق 90%. نحافظ في هذه الطريقة على الحلقي واللامي وأحد الطرجهاليين أو كليهما.

لاستئصال الحنجرة فوق الحلقي(SCPL) نموذجان:

1- مع الحفاظ على القسم فوق اللامي للسان المزمار(CHEP)

2- مع استئصال لسان المزمار (CHP)

ويعتمد الحفاظ على لسان المزمار بمدى قرب الورم من سويقة لسان المزمار ومدى الامتداد للمسافة أمام لسان المزمار.

عند وجود الأورام Transglottic فإن استئصال الحنجرة القسمي فوق الحلقي مع تثبيت حلقي لامي (SCPL-CHP) هو المُفضَّل.

مضادات استطباب الجراحة القسمية:

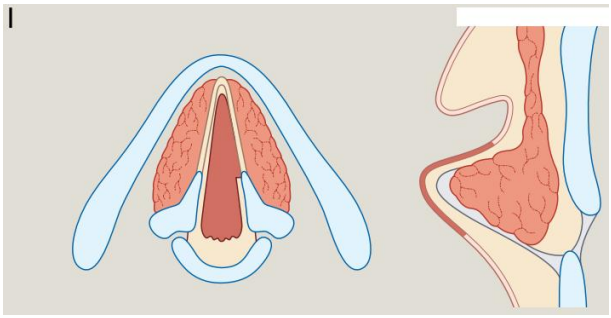
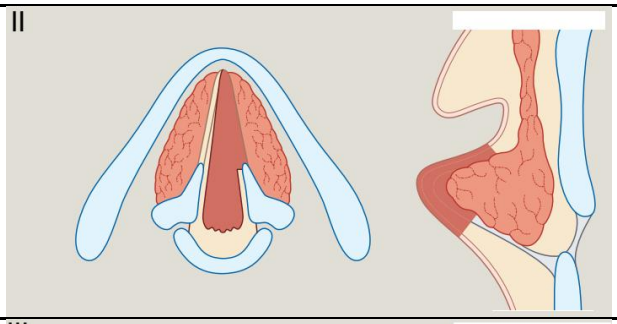
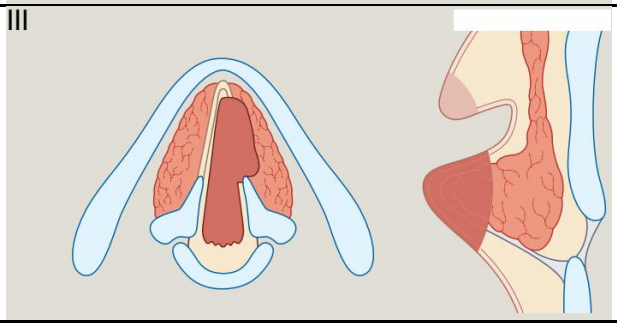
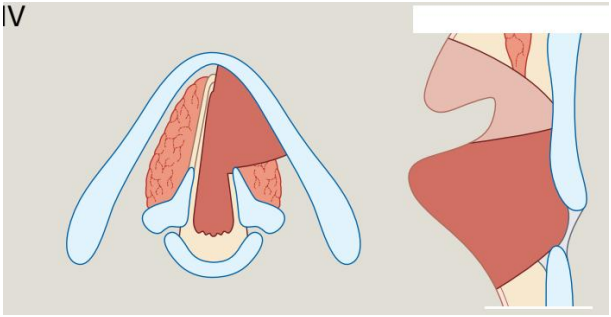
1- تثبت الحبلين الصوتيين.
2- غزو الغضروف الحلقي.
3- امتداد تحت المزمار أكثر من 10 ملم في الأمام و 5 ملم في الخلف.
4- غزو بين الطرجهاليين.
5- سرطان تحت المزمار.

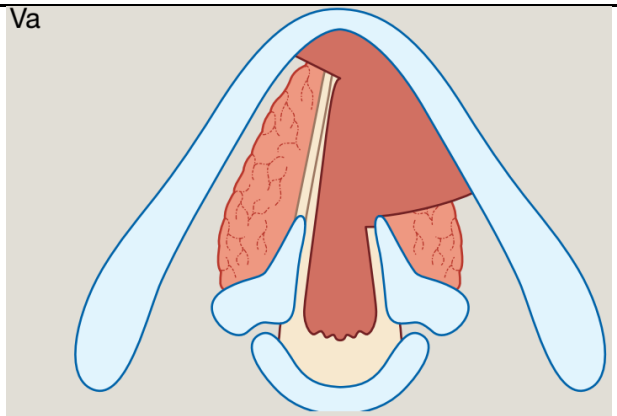
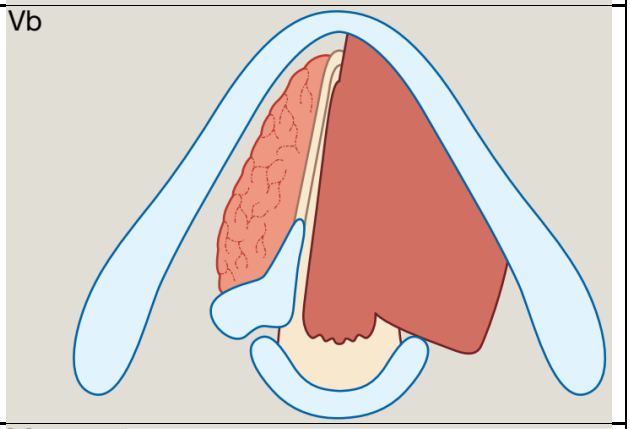
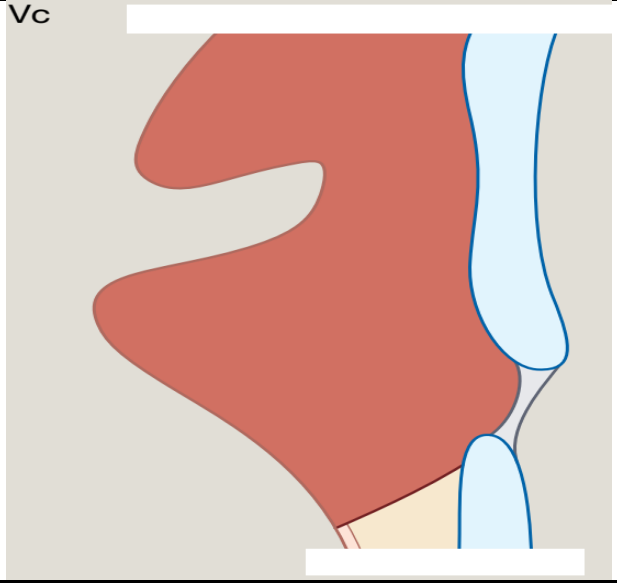
تحتاج الجراحة القسمية للحنجرة إلى خزع الرغامى، على الأقل في البداية ، ومعاناة المريض من عسرة البلع بعد الجراحة شائع نسبياً.

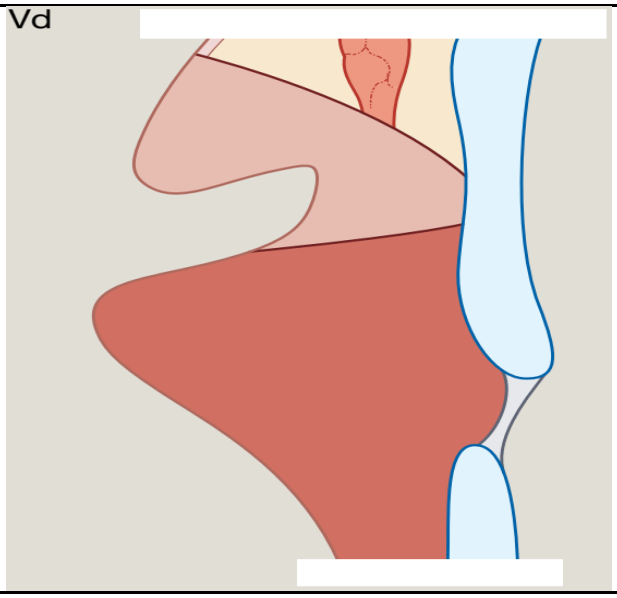
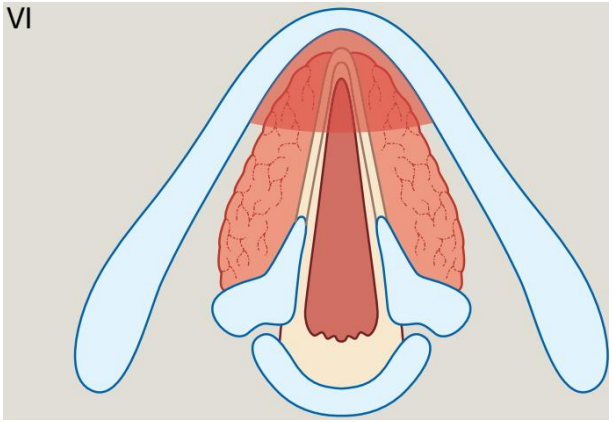
لايرشح للجراحة القسمية المرضى ذوو الوظيفة الرئوية الضعيفة .

3.3.2.2: الجراحة التنظيرية عبر الفم Transoral microsurgery:

يتم إجراوها إما بالأدوات الجراحية أو باستخدام الليزر Transoral Laser M.، وتُستَخدم لاستئصال الحبل الصوتي وفقاً لأنماط استئصاله حسب تصنيف الجمعية الأوروبية.الجدول (3-1).

التعريف	النوع أو النمط Type	الوصف
استئصال الحبل الصوتي تحت الظهارة Subepithelial cordectomy		هو استئصال ظهارية الطية الصوتية عابراً للطبقة السطحية للصفيحة الخاصة
استئصال الحبل الصوتي تحت الرباط Subligamental cordectomy		هو استئصال ظهارية الطية الصوتية ومسافة رينكه والرباط الصوتي
استئصال الحبل الصوتي عبر العضلة Transmuscular cordectomy		هو استئصال الطية الصوتية عبر العضلة الصوتية
استئصال الحبل الصوتي التام Total cordectomy		هو استئصال الحبل الصوتي الذي يمتد من الناتئ الصوتي إلى الملتقى الأمامي ، ويجب أن تصل أو أن تشمل حدود الإستئصال الجراحي سمحاق

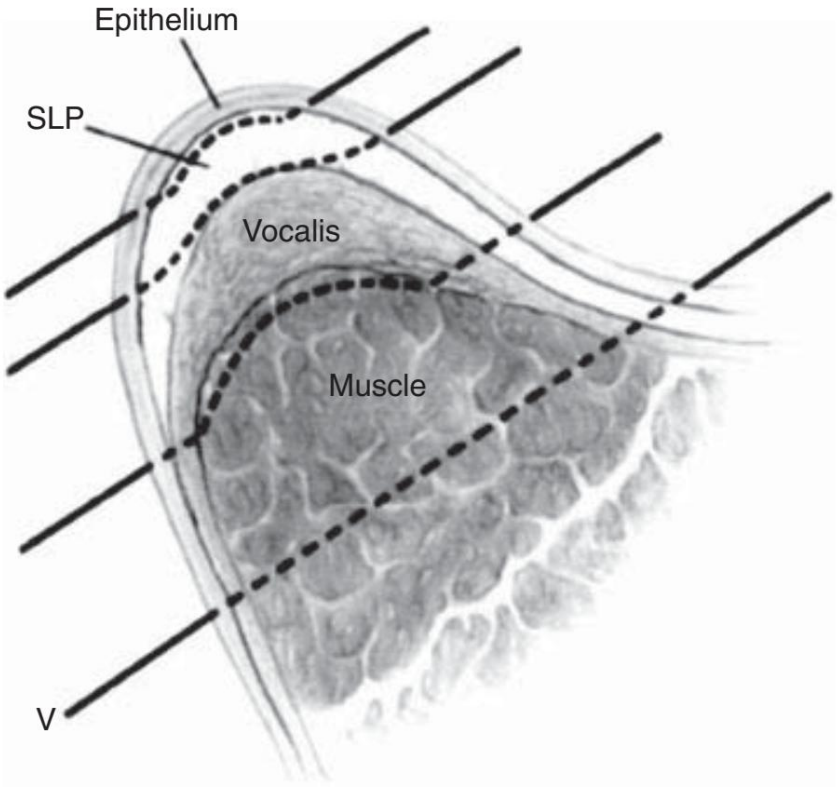
الغضروف الداخلي للجناح الدرقي thyroid ala		
الاستئصال يشمل الطية الصوتية المقابلة والملتقى الأمامي	Va 	استئصال الحبل الصوتي التام المُوَسَّع Extended total cordectomy له أربعة أنماط:
الاستئصال يشمل الطرجهال	Vb 	
الاستئصال يشمل البطين الحنجري والحبل الصوتي والحبل الكاذب	Vc 	

		الاستئصال يشمل تحت المزمار
استئصال الملتقى الأمامي **Anterior commissurectomy**		استئصال الملتقى الأمامي مع استئصال ثنائي الجانب للحبلين الصوتيين، وقد يشمل المخاطية تحت المزمار والغشاء الدرقي الحلقي

الجدول (3-1): تصنيف الرابطة الأوروبية لطب الحنجرة European Laryngological Society لاستئصال الحبل الصوتي في سرطانات المزمار

إن الهدف من التدبير التنظيري لأورام T_1 المعزولة في الحبل الصوتي هو استئصال السرطان مع الحفاظ أكثر ما يمكن على بنية المزمار الطبيعية.

الشكل (34-1).



شكل (34-1): يوضح الاستئصال عبر طبقات الحبل الصوتي

تؤمن هذه المقاربة نتيجة وظيفية (الصوت) جيدة بعد الجراحة بدون أن تحد من معدلات الشفاء من الورم.

معظم سرطانات المزمار التي لا تمتد إلى الطرجهال ولا ضمن البطين ولا الملتقى الأمامي، تُعَالج بسهولة والنتائج تكون ممتازة بواسطة TLM.

سجل الباحث Steiner وآخرون نتائج ممتازة لاستئصال الأورام الكبيرة بالليزر حتى عند إصابة الطرجهال أو البطين أو إصابة الملتقى الأمامي[83].

إن الأورام T_2 التي تصيب الحبل الحقيقي والكاذب أو فوق المزمار (حتى T_3 مع إصابة باكرة للمسافة حول لسان المزمار) يمكن تدبيرها تنظيرياً بيد جراح خبير[84].

3.3.3- محاسن الجراحة في سرطان المزمار:

1- نتائج صوتية مكافئة تقريباً للعلاج الشعاعي في أورام T_1.

2- أسرع من العلاج الشعاعي,

3- خيارات إنقاذية أفضل في حالات النكس بسبب إمراضيتها الأقل.

4- تتجاوز مشكلة سوء وظيفة الصوت / البلع طويلة الأمد الناتجة عن العلاج الشعاعي.

3.3.4- محاسن العلاج الشعاعي في سرطان المزمار:

1- نتائج صوتية أفضل خاصةً في مرضى بمراحل T_2.

2- سيطرة موضعية متكافئة.

3- لا تحتاج لمعدات جراحية معقدة و لا آثار خارجية ما بعد الجراحة (مثل الندبات).

لكن لابد من التنويه لاختلاطات العلاج الشعاعي والتي يمكن تقسيمها **لاختلاطات باكرة** (6 أسابيع بعد إتمام العلاج) وتشمل : التهاب المخاطيات mucositis وجفافها ، ألم البلع، عسرة البلع، احمرار الجلد، تغير في حاسة التذوق، وذمة في مخاطية الحنجرة.

واختلاطات متأخرة وتشمل درجات مختلفة من جفاف الجلد والمخاطيات، التليف، والوذمة.

وهذه العقابيل هي مايسيء نسبياً لنوعية الحياة الوظيفية عند المرضى وخاصة وظيفة البلع. وهناك اختلاطات غير شائعة تشمل: قصور الدرق، التنخر الغضروفي الشعاعي، أما تطور الورم العفليsarcoma فهو نادر جداً.

بشكلٍ عام: هناك نقطتان هامتان تتعلقان بالحفاظ على وظيفة الصوت عند اختيار الوسيلة العلاجية في سرطان الحنجرة في مراحله الباكرة:

1- جودة الصوت المُطلَقة: وهنا يُفضَّل استخدام العلاج الشعاعي,

2- الحفاظ على الحنجرة كنتيجة نهائية: هنا تُفضَّل الجراحة[85].

حسب كراجل و براندنبرغ Brandenbrug, Cragle فإن المحصلة النهائية للصوت بعد الجراحة في سرطانة المزمار الباكرة مساوية لها بعد العلاج الشعاعي[86]، إنما يتأخر الصوت ليعود لوضعه الطبيعي بعد العلاج الشعاعي بسبب الوذمة الشعاعية في المخاطية والحبلين الصوتيين.

إن قدرة السبيل الصوتي على العودة إلى الوظيفة الطبيعية تتحقق بمدى امتداد الأذية في مكان الورم والمستأصلة جراحياً.

3.3.5- المتابعة بعد الجراحة:

في التوصيات الصادرة عن National Comprehensive Cancer Network (NCCN) بما يخص الرأس والعنق بشكلٍ عام وليست خاصة بسرطانة المزمار، وبالنسبة للمتابعة كانت التوصية على الشكل التالي:

1- السنة الأولى كل 1-3 أشهر.
2- السنة الثانية كل 2-6 أشهر.
3- السنوات 3-5 كل 4-8 أشهر.

وتكون المتابعة بالنسبة لكارسينوما المزمار بالمنظار الليفي المرن، مع إجراء تنظير حنجرة مباشر للحالات المشتبهة فقط مع أخذ خزعات . وعندما لا يوجد اشتباه يجري تنظير حنجرة مباشر بعد ال 6 أشهر من أجل التقييم الشامل . ويجرى طبقي محوري للعنق مع الحقن بعد مضي 1-2 سنة .

بكل تأكيد يجب إيقاف التدخين والكحول، بالإضافة لتثقيف المريض حول علامات النكس.

عند الأشخاص المدخنين وعمر > 50 سنة يُفضَّل إجراء Low Density CT (LDCT) للصدر بعد سنتين من المسح البدئي للورم.

3.3.6- كيف نختار العلاج الأمثل في سرطان المزمار الباكر؟

3.3.6.1- Stage0 (CIS):

يمكن استخدام الأشعة أو الجراحة التنظيرية مع نتائج ورمية ووظيفية ممتازة ومتقاربة[87]، لكن يُستَطب العلاج الشعاعي في حالة إجراء عدة عمليات جراحية أو وجود بؤر ورمية متعددة أو منتشرة في الحبلين، أو في حال النكس بعد الاستئصال الجراحي[88]. وفيما عدا ذلك تفضل الجراحة.

وبكل الأحوال لا يزال الجدل مستمراً حول العلاج الأمثل للسرطانة اللابدة CIS حيث لا يزال العلاج الشعاعي والاستئصال الموضعي بالتنظير خيارين علاجيين فعالين ويحتاج الخيار الأفضل لدراسات ومتابعة إضافية[89].

3.3.6.2- Stage I, II:

أوضح Hinerman أن العلاج الشعاعي كان فيما سبق هو العلاج النوعي لكل حالات T_1 و T_2، ثم تم تفضيل الجراحة الليزرية على العلاج الشعاعي لحالات T_1 في حالة كان الاستئصال الجراحي سيحافظ على الصوت وجودته[90].

يُعتَبر العلاج الشعاعي في الولايات المتحدة الأمريكية شائع الاستخدام في سرطانات T_1 و T_2، وهناك بعض الجدل حول استخدام الجراحة كعلاج بدئي لهذه الحالات[91].

بالنسبة لـ Morris فإن نسبة الفشل عند علاج T_1 جراحياً أقل منها في العلاج الشعاعي، وثمة دلائل قوية على تفوق استخدام العلاج الجراحي على الأشعة في حالات T_2 أيضاً[92].

لُوحِظ ازدياد نسبة المرضى المصابين بالحادث الدماغي الوعائي بعد العلاج الشعاعي مقارنةً بالجراحة وبمعدل 2.8% على مدى 15 سنة ولتلافي هذا التأثير فقد استُخدِمت تقنيات في العلاج الشعاعي تحمي الشريان السباتي وتحافظ عليه مثل العلاج Intensity Modulated Radio Therapy (IMRT) لكن نسبة النكس بعد إجرائه كانت أعلى بسبب الأخطاء في الإحاطة الكاملة بالورم، واختلاف الجرعة الشعاعية على أجزاء الورم المختلفة[93].

دراسات أخرى بينت أن علاج T_2 الجراحي أفضل من العلاج الشعاعي بسبب معدل النكس العالي بعد العلاج الشعاعي[94].

تُعتَبر البقيا في سرطانات الحنجرة الباكرة عالية بغض النظر عن الطريقة العلاجية المُتَّبعة، وإن أكبر سبب للوفيات هو وجود بؤرة ورمية أخرى، وغالباً ما تكون في الرئة حيث تنخفض البقيا بعد 10 سنوات إلى 32%.

من الممكن تكرار التقنيات الجراحية عند نفس المريض، أما العلاج الشعاعي فيُستَخدم لمرة واحدة عند نفس المريض، لذا فالجراحة تسمح بالاحتفاظ بالعلاج الشعاعي لاستخدامه في حال تطور بؤرة ورمية أخرى خاصةً عندما تتوضع سرطانة الحنجرة في مناطق يُعتَبر التداخل الجراحي عليها صعباً تشريحياً.

يعتبر بعض الباحثين أن الملتقى الأمامي حاجز يمنع امتداد الورم في حين يعتبره آخرون ممراً يسمح بالغزو الورمي المبكر إلى الغضروف الدرقي[95].

بين Shvero [96] أن التداخل الجراحي على الملتقى الأمامي أفضل من العلاج الشعاعي بسبب معدل النكس الموضعي العالي بعد العلاج الشعاعي، ويعتقد أن سبب فشل العلاج الشعاعي في هذه الحالة هو الجرعة الشعاعية غير المناسبة للورم[97]، وتختلف المسافة بين الملتقى الأمامي والجلد باختلاف المرضى وثخانة الغضروف الدرقي مما يؤثر على جرعة العلاج الشعاعي الواصلة إلى الورم وبالمحصلة النهائية فإن معدل النكس

الموضعي عند استخدام العلاج الشعاعي في حالة الأورام التي تصيب الملتقى الأمامي يكون أعلى بنسبة 57%.

إن الأورام T_{2b} أو التي تمتد للمسافة تحت المزمار تمتلك حجوماً أكبر مما قد يُفسِّر الاستجابة المنخفضة للعلاج الشعاعي[98،99]، مما يدفع البعض لاعتماد العلاج الجراحي كعلاج وحيد لهذه الأورام، والبعض ينادي بالمشاركة بين العلاج الشعاعي والاستئصال القسمي للحنجرة تجنباً للاستئصال التام.

من سلبيات العلاج الشعاعي عدم القدرة على أخذ عينات نسيجية عند استخدامه كعلاج بدئي[100].

في مراجعات منهجية ودراسة التحليل البعدي لمجموعة من الدراسات (11 دراسة) لأورام T_1 مزمار[101] في العام 2017 وشملت (1481) مريضاً Transoral laser microsurgery versus radiotherapy for T1 glottic carcinoma; a systematic review and meta-analysis:

حيث تم البحث في المواقع التالية: Medline/PubMed, Web of knowledge, EMBASE, the Cochrane Library, the Wiley online library, Springer, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), etc:

تبين أن الجراحة التنظيرية الليزرية عبر الفم TLM كانت أفضل من المعالجة الشعاعية فيما يخص البقيا بشكلٍ عام overall survival ($P = 0.04$) والحفاظ على الحنجرة laryngeal preservation ($P < 0.00$)، ولم يكن هنالك فرق مهم في السيطرة الموضعية local control ($P = 0.91$).

وتوصلت دراسة أخرى أجرت مراجعات منهجية ل(16) دراسة وشملت (2294) مريضاً، عن الفروق في النتائج الورمية بين الجراحة التنظيرية الليزرية والعلاج الشعاعي في علاج أورام المزمار T1 [102]

Systematic review and meta-analysis of T1 glottic cancer outcomes comparing CO2 transoral laser microsurgery and Radiotherapy

حيث أظهر التحليل البعدي (meta-analysis) لهذه الدراسات أن الجراحة التنظيرية الليزرية عبر الفم TLM كانت أفضل من المعالجة الشعاعية فيما يخص البقيا بشكلٍ عام overall survival (*P = 0.02*) ،

والبقيا الخاصة disease specific survival (P = 0.007)

الحفاظ على الحنجرة laryngeal preservation (*P* <0.00001)،

ولم يكن هنالك فرق مهم في السيطرة الموضعية local control (*P* = 0.40).

هذا المدخل سيقودنا للحديث بالتفصيل عن جراحة الحنجرة الليزرية المجهرية في الفصل التالي.

الفصل الرابع

الجراحة المجهرية بالليزر عبر الفم (TLM) في سرطانات المزمار الباكرة

Transoral Laser Microsurgery (TLM) in Early Glottic Carcinomas

4.1: مقدمة Introduction

تعريف TLM: مقاربة جراحية غير راضة تحافظ على العضو الوظيفي في سرطانات السبيل التنفسي الهضمي العلوي، تتضمن استئصال الأورام باستخدام مواد تنظيرية متخصصة مثل (مجهر، ليزر)، ويترك مكان الاستئصال للتندب بالمقصد الثاني[103].

يهدف علاج سرطانة المزمار الباكرة عادةً لتحقيق بقيا نوعية والمحافظة على العضو، يُضَاف لذلك وظيفة العضو (كالتصويت والبلع والطريق الهوائي)، وتخفيف الإمراضية ونوعية حياة جيدة، وكذلك الكلفة المادية وكل ما سبق يلعب دوراً في انتقاء الاستراتيجية العلاجية.

إن البرنامجين الأكثر استخداماً في علاج سرطانة المزمار الباكرة هما:

1- العلاج الشعاعي

2- الجراحة المحافظة والتي تشمل:

- الجراحة المجهرية الليزرية عبر الفم .
- الاستئصالات القسمية للحنجرة بالجراحة المفتوحة.

ولا يزال التوازن بين البرنامجين قائماً ولا دليل حالياً على تفوق أحدهما على الآخر[104-106]، ويمكن القول بأن استراتيجية العلاج تعتمد على اختيار الجراح والمريض معاً.

تتفوق TLM على باقي وسائل العلاج بفترة استشفاء أقصر وإمراضية أقل ومحافظة على وظيفة الحنجرة بشكلٍ أكبر[107,108] وفترة علاج أقل. وهي أقل ضرراً للأنسجة من العلاج الشعاعي، والميزة الأكبر لـ TLM أنها تبقي المجال مفتوحاً أمام استعمال باقي الوسائل العلاجية في حال النكس، وهي أقل كلفة اقتصادية من الجراحة المفتوحة والعلاج الشعاعي[86,109-112].

وبسبب كل ماذكر فقد اكتسبت TLM موثوقية واسعة وحلَّت محل الجراحة القسمية المفتوحة كعلاج رئيسي في سرطانات المزمار، وهذا ما تتبناه حالياً المراكز الصحية في شمال أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية مع أن العلاج الشعاعي كان تقليدياً هو المعيار الذهبي للعلاج في هذه الدول. **فكيف نشأت هذه التقنية؟**

تم استخدام هذا الإجراء لأول مرة عام 1972 من قبل العالم Strong عندما تم مشاركة ليزر CO2 مع تنظير الحنجرة المباشر[100]، وتم تطوير هذه التقنية في ثمانينيات وتسعينيات القرن الماضي من قبل Eckel و Steiner، ووضع Eckel عام 1992 نظام تصنيف لاستئصال الحبل الصوتي نمط (Type I-IV) والذي شكَّل النظام الأساس الذي تستخدمه الرابطة الأوروبية لطب الحنجرة (ELS) حتى يومنا هذا[113].

لكن أول من صاغ مصطلح TLM أي الجراحة المجهرية، كان John Sallassa من الـ Mayo Clinic في تسعينيات القرن الماضي لتمييز هذه التقنية عن جراحة الليزر بتنظير الحنجرة العام، حيث تتضمن هذه التقنية الحديثة استخدام المجهر الجراحي والذي يؤمن رؤية أكثر وضوحاً ودقةً للآفة المرضية متبعاً المبادىء التي وضعها Steiner [79].

توفر التقنية الرؤية بكلتي العينين مع عدسات دقيقة جداً وحديثة مما يعطي رؤية ثلاثية الأبعاد لكامل الساحة الجراحية، وهذا بالضبط ما سمح بتسمية التقنية بالمجهرية Microsurgical Technique، وبخلاف طرائق العلاج الشعاعي والكيماوي فإن TLM ليس لها حدود في الخيارات العلاجية حيث يمكن معالجة الأورام الناكسة والورم البدئي الثاني، وتتلافى العقابيل العلاجية طويلة الأمد للعلاج الشعاعي.

أيضاً لـ TLM قيمة تشخيصية بحيث تحدد وبدقة امتداد الورم في وقت الجراحة وتسمح بأخذ الخزعات للتقييم النسيجي.

من المتوقع أن تُحقِّق الجراحة عبر الفم بالليزر انتشاراً واسعاً في المستقبل نتيجة الاستمرار في تطوير الوسائل والأدوات التنظيرية، وعلى رأس هذه الوسائل الليزر، وسنتحدث عنه بشيءٍ من التفصيل قبل متابعة الحديث عن التقنية الجراحية.

4.2: الليزر Laser

من المهم لأي جراح يتعامل مع الليزر معرفة الأساس الفيزيائي للإشعاع الكهرومغناطيسي ليمتلك فهماً أوسع وأكثر دقة يمكنه من التعامل بشكلٍ جيد مع معدات وأدوات الليزر.

إن مصطلح الليزر Laser أتى من أوائل الأحرف في الجملة Ligth Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

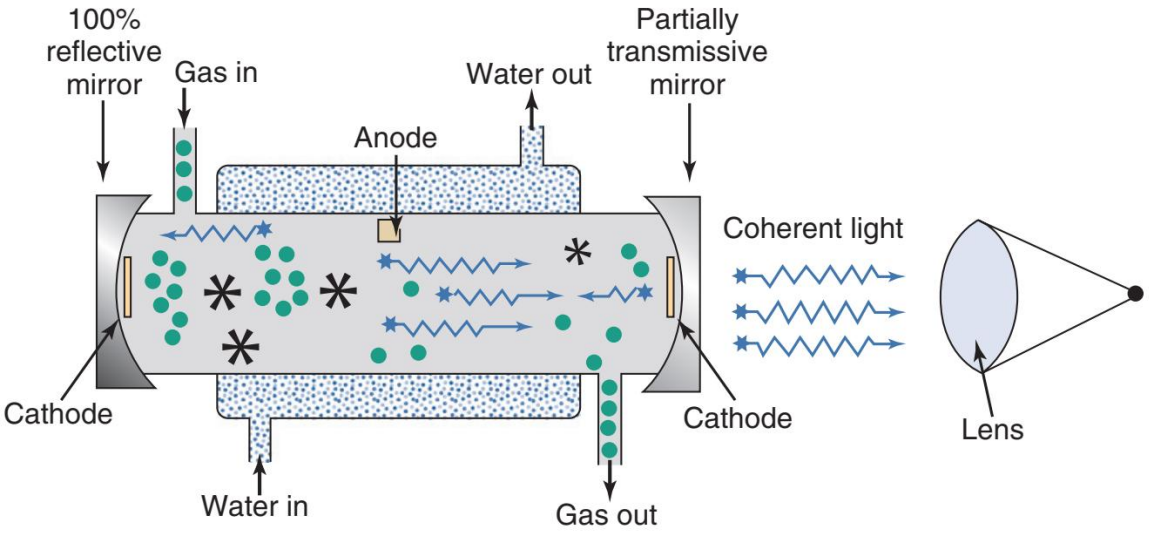
4.2.1 يتألف الليزر من ثلاثة مكونات رئيسية:

1- الوسط medium: (Diode-CO2-أرغون).
2- مصدر طاقة خارجي (التيار): مثال: تيار كهربائي متناوب.
3- حجرة رنين Resonating مع مرآة في كل نهاية (مرآتين) إحداهما مرآة عاكسة بشكلٍ كلي والأخرى ناقلة بشكلٍ جزئي.

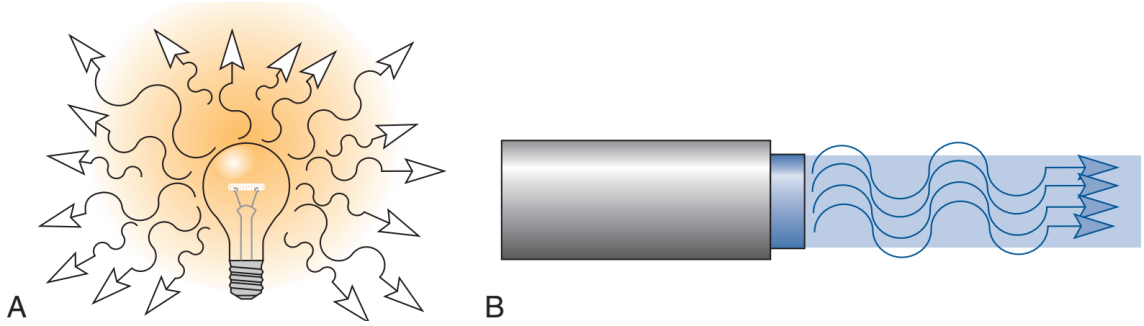
إن طاقة الليزر هي نتيجة لتحول الالكترونات في الوسط من حالة الطاقة العالية إلى حالة الطاقة المنخفضة، حيث يتم تحريض الوسط medium بالتيار (Current) ثم يتم تركيز وتجميع الحزمة الضوئية بواسطة العدسة إلى بقعة صغيرة الحجم.

4.2.2 خصائص الليزر Properties of Laser :

1- وحيد اللون Monochromatic: ضوء وحيد، نفس طول الموجة.
2- مُركَّز في حزمة واحدة Collimated: يبث ضوءاً منتظماً في نفس الاتجاه.
3- متماسك Coherent: بالوقت والفراغ[114]. الشكل (35-1) والشكل (36-1).



الشكل (35-1)حجرة الرنين الخاصة بإنتاج الليزر CO_2



الشكل (36-1)الفرق بين انتشار الضوء العادي والضوء الليزري

A: الضوء العادي التقليدي ينتشر في كل الاتجاهات

B: الضوء الليزري ينتشر باتجاه واحد بطول موجة ثابت

4.2.3 المواصفات المتغيرة (القابلة للتعديل) Variables in the Surgeon's Control لأجهزة الليزر الجراحية :

1- طاقة الليزر.

2- حجم وشكل الحزمة البؤرية (البقعة).

3- صادر الطاقة: (موجة مستمرة أو نبضية).

وفي بعض الحالات يمكن للمستخدم أن يُحدِّد مقدار العمق الذي يمكن اختراقه.

من المهم معرفة أنه لا توجد مجموعة مواصفات ليزر ثابتة يمكن اعتبارها الأفضل لأن هذه المواصفات تتنوع بشكلٍ كبير بما يتناسب مع الوضع السريري، تفضيل الجراح وخياراته، أجهزة الليزر المختلفة.

4.2.4.- طول الموجة wave length:

يعتمد طول موجة الضوء الليزري على الوسط L. medium، اعتُبِر الـ CO2 ليزر أنه الأساس في TLM لعلاج الكارسينوما الحنجرية بسبب خصائصه القاطعة والمُخثِّرة للنسج بشكلٍ ممتاز [79,100].

استُخدِمت باقي الأنواع مثل Thulium-YAG و Holimium-YAG في TLM والجراحة الروبوتية عبر الفم[115-116].

لكل نوع من أنواع الليزر طول الموجة الخاص به وبالتالي خصائص امتصاص مختلفة في النسج الحية.

إن طول موجة CO2 ليزر نسبياً طويل 10.6 ميكرومتر (10600 نانومتر)، ويمتلك CO2 ليزر تأثيراً ممتازاً بالامتصاص بالماء، وعمله مستقل عن لون النسيج، وبالتالي فإن الـ CO2 ليزر يُمتَص من كل النسج الحاوية على الماء.

4.2.5- الطاقة Power:

واحدتها الواط وهي قياس الطاقة (جول) المُنبَعثة بالثانية.

إن زيادة قوة التوليد power تزيد كمية القدرة energy باتجاه النسيج المُستَهدف بالثانية.

للتنبؤ بتأثير (الطاقة) المُعطَاة، يجب معرفة حجم الحزمة المُركَّزة ونموذج الطاقة الخارجة، لأنه وبطبيعة الحال فإن تأثير الطاقة على النسيج المُستَهدف ستكون أكبر كلما

تركزت الحزمة في بقعةٍ أصغر، ولذلك فمن المفيد أكثر التحدث حول (كثافة الطاقة power density) (واط/سم^2) أكثر من مصطلح الطاقة بشكلٍ مجرد.

وأيضاً فإن كمية الطاقة الإجمالية المُعطَاة سيكون تأثيرها على النسيج أكبر في حال كانت الفترة الزمنية للاستهداف أقصر، وهذا ما يُسمَّى بالانسياب (الطلاقة) fluence (جول/سم^2) أي أن شدة الطاقة تتضاعف بزمن التعرض، وتقيس الكمية الكاملة للطاقة المُستَخدمة بواحدة مساحة النسج الهدف المُعرَّض للإشعاع: 'The 'dose (جرعة الإشعاع الكهرومغناطيسي).

إن بعض أجهزة الليزر تسمح للمستخدم بتحديد عمق الاختراق للنسيج (حيث يقوم الـ software بحساب الطاقة اللازمة لإنجاز عمق قطع محدد)، لكن يجب على المستخدم أن يعي بأن النظام لا يقيس عمق الشق بأي حال من الأحوال بدقةٍ كبيرة، بل يعتمد عمق القطع الفعلي على مجموعة متنوعة من العوامل خاصة بكل حالة بحد ذاتها.

4.2.6- حجم الحزمة المُركَّزة (البقعة Spot):

تمر حزمة الليزر عبر عدسات لتركيز الطاقة على بقعة تقيس عادةً بين 0.2−2 ملم قطراً.

يتواجد قطر الحزمة المُركَّزة ضمن مجال من المسافات حول البعد البؤري للعدسة (عمق التركيز depth of focus)، بدون تركيز الحزمة سيزداد حجم البقعة على نسيج السطح المُستَهدف وبالتالي ستتشتت طاقة الليزر على مساحة واسعة.

يمكن الاستفادة من هذه الخاصية بإرقاء أوعية صغيرة جداً حتى 1 ملم قطراً[117]، طبعاً الأوعية الكبيرة تحتاج تمييز وتحديد دقيق واستخدام الملاقط و/أو التخثير الكهربائي

4.2.7- صادر الطاقة Power Output:

يمكن أن تكون طاقة الليزر على شكل نبضات متفرقة، نبضات متكررة أو موجة مستمرة أو ما يُسمَّى نمط Ultra pulse أو Super pulse والذي يكون على شكل نبضات سريعة جداً بفواصل بينها أقل من (1 مل/ثانية).

يمكن أن يُسبِّب النمط المستمر أذية في الأنسجة المحيطة بسبب التأثير الحراري لشعاع الليزر، وبالتالي فللحصول على التأثيرات المرادة من حيث القطع والتخثير مع إرقاء جيد للأوعية الصغيرة وتقليل نسبة التفحم للنسيج limited char formation فقد تم تطوير نظام الليزر CO2 المتخصص النبضي: Super pulse, Ultra pulse، وعادةً ما يُستَخدم هذا النظام مع نمط الليزر المستمر ويجري تعديل صادر الطاقة إلى نموذج Super,Ultra pulse.

تعطي النماذج النبضية شدة طاقة عالية على شكل نبضات بفواصل زمنية أقل من 1 مل ثانية، والفرق بين Super و Ultra هي فروق بسيطة جداً، والنتائج السريرية متكافئة إلى حدٍ كبير، على الرغم من أن الشقوق باستخدام نمط الـ Ultra pulse هي أكثر نعومة ودقة[118]، ونمط Super pulse يمتلك طاقة ذروية أعلى، طاقة إجمالية أقل بالنبضة، وتكرار نبضي أكثر سرعة بالمقارنة مع الـ Ultra Pulse [117].

4.2.8- نظام التزويد بالطاقة Delivery System:

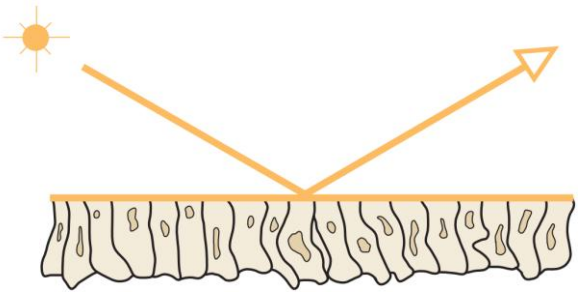
كان ليزر CO2 حتى وقتٍ قصير نسبياً line of sight يقتصر على تسليم بواسطة مرآة عاكسة تُقَاد بواسطة micromamipulator موضوع على مجهر عمليات، وأول من استخدم ذلك هو Strong و Jako في عام 1972 [100]، وإن استخدام الليزر CO2 بهذه الطريقة كان صعباً لأن مساحة الجراحة عبر الفم صغيرة ولا يمكن المناورة بشكلٍ كاف، تم تطوير أنظمة دليل الموجه (المجوف) Hollow Core للسماح باستخدام الليزر CO2 بواسطة حوامل مرنة مما يزيد من إمكانية استخدامه في عدة مناطق من الطريق الهوائي الهضمي العلوي.

يمكن استخدام هذا الحامل باليد ويمكن تزويده بقطع متعددة حسب طبيعة ومكان الاستخدام، أو يُستَخدم مع جهاز الليزر داخل الفلم الروبوتي، أو يُستَخدم بمنظار مرن في العيادات[119,120].

4.2.9- تفاعل الليزر مع الأنسجةLASER Tissue Interactions :

4.2.9.1- الانعكاس Reflection:

يتم فقدان الطاقة المنعكسة من الضوء الليزري وبالتالي لا يُستَفاد منها في القطع والتخثير، ويمكن أن تُسبِّب تأثيرات حرارية غير مرغوبة للنسج المجاورة. الشكل (37-1).

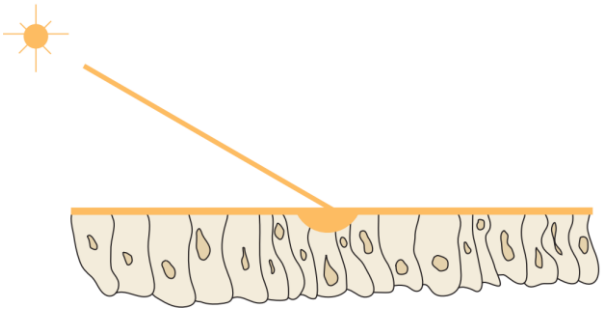


الشكل (37-1): الانعكاس

4.2.9.2- الامتصاص Absorbtion:

يحتاج امتصاص الطاقة إلى جزيءمحب للضوء (كروموفور) (جزيء لامتصاص الطاقة عند طول موجة معين)، في حالة الـ CO2 ليزر فالماء هو الكروموفور. إن شدة طاقة الليزر تتناقص بشكلٍ ملحوظ عند سطح النسيج وبالامتصاص (وبالتالي الحرارة المتولدة) تكون بمعظمها عند سطح النسيج. إن الاختراق الحراري لليزر CO2 هو أقصر من بقية أنواع الليزر (بضعة ميكرونات) بالمقارنة مع عدة ميلمترات للـ Nd-YAG، الأرغون، KTP-YAG [121,122]. تتحول طاقة الليزر بسرعة إلى حرارة مما ينتج عنه تبخر النسيج وقطع دقيق محدد. يؤدي الليزر CO2 بالمقارنة مع غيره من الليزرات إلى تأثيرات حرارية أقل في النسج المجاورة[123] ،بسبب امتصاص حزمة شعاع الليزر من النسج

المجاورة للنسيج المستهدف، نظراً لطبيعة شعاع ليزر CO_2 القابل للامتصاص من الماء

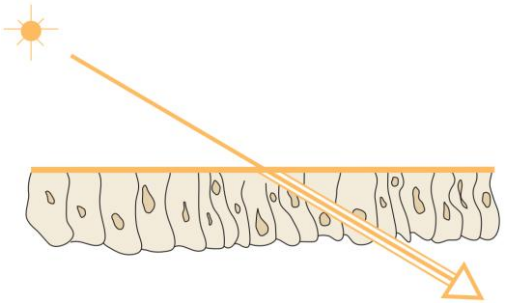


الشكل (38-1).

الشكل (38-1): الامتصاص

4.2.9.3- الانتقال Transmission:

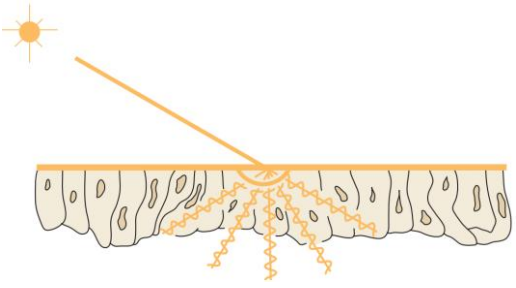
الشكل (39-1).



الشكل (39-1): الانتقال

4.2.9.4- التشتت Scattering:

يعتمد تشتت الطاقة على خصائص النسيج وطول الموجة، وكلما كان طول الموجة أقصر كلما كان التشتت أكبر، ولهذا السبب كان شيوع استخدام الـ CO2 ليزر في TLM (نتيجة قلة تشتت ضوء الليزر CO2 بسبب طول موجة شعاع الليزر CO2). الشكل(40-1).



الشكل (40-1): التشتت

4.2.10- الصيغ والوحدات المُستَخدمة في الليزر Key LASER Formulas:

1- الطاقة: واط.

2- حجم البقعة: سم^2 أو ملم^2.

3- زمن التعرض: ثوانٍ.

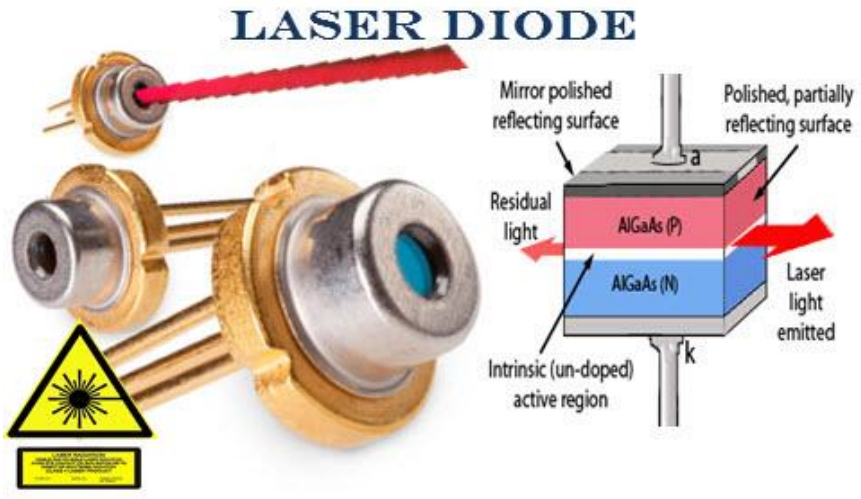
4- البث أو الإشعاع Irradiance: واط/سم^2، وهو يساوي= الطاقة/مساحة البقعة البؤرية.

5- الانسياب fluence: جول/سم^2، وهو يساوي= (الطاقة/النسيج المُستَهدف)= شدة الطاقة × الزمن.

4.3: بعض نماذج الليزر

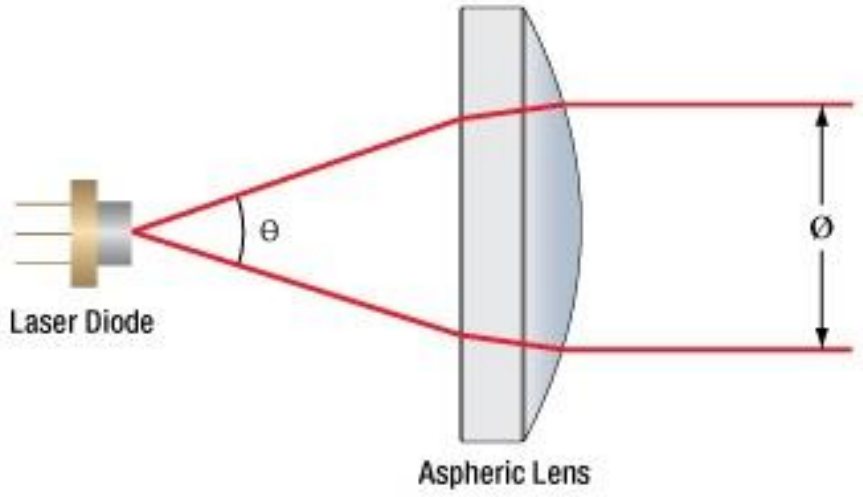
4.3.1- الليزر ديود Diode Laser :

- أو ما يُعرَف بـ Injection Laser.
- هو ليزر نصف ناقل بحالة صلبة.
- الوسط الفعال: هو بلورة مفردة من الزرنيخ والغاليوم Gallium Arsenide.[124] الشكل (41-1).



الشكل (41-1)الليزر ديود (حجرة الرنين والضوء الناتج)

- عادةً يكون الضوء الناتج مخروطاً أكثر من كونه ضوءاً مرئياً مستقيماً أو أشعة تحت حمراء، لكن هذا المخروط يُركَّز بواسطة العدسة ليصبح مستقيماً. الشكل(42-1).

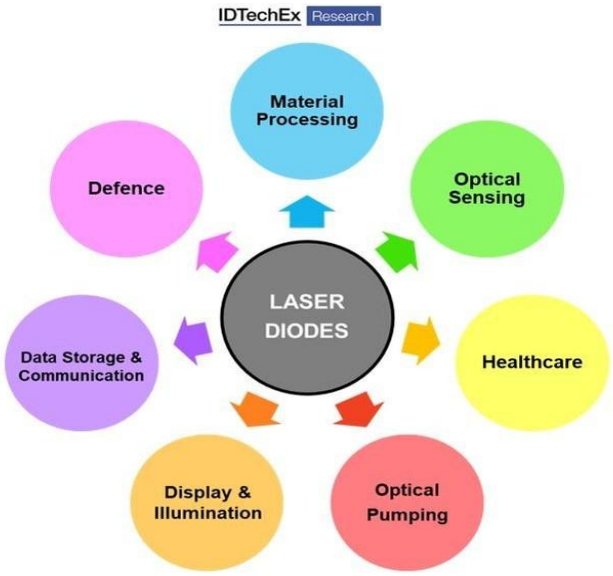


الشكل (42-1) تركيزضوء الليزر ديود بواسطة عدسة خاصة

من الممكن استخدام ألياف بصرية داخل الجهاز بقياسات مختلفة (400,600,1000 nm) في كل من الاستخدام التماسيّ contact أو غير التماسيّ no contact مع الأنسجة و ذلك اعتماداً على طبيعة و موقع الآفة , إن الاستخدام غير التماسيّ مع الآفة يتطلّب استخدام طاقة أعلى لجهاز الليزر مع تفريغ ساحة العمل الجراحي من الدخان بشكل مستمر[125].

4.3.1.1 تطبيقات الليزر ديود العامة Diode Laser :

- يلخص الشكل (43-1) التطبيقات العديدة والعامة للـ Diode Laser.



الشكل (43-1): التطبيقات العامة لـ Diode Laser

4.3.1.2 تطبيقات الليزر ديود في جراحة الأذن والأنف والحنجرة:

الأنف و الجيوب جانب الأنفية :

لقد تم استخدام الديود ليزر في علاج آفات الأنف بعدة طرق اعتماداً على طبيعة الآفة و موقعها حيث يتم تسليخ الآفة أو تخثيرها ضوئياً.

يمكن استخدام الديود ليزر بطريقة التماس المباشر أو غير المباشر لعلاج ضخامة القرين السفلي و علاج تنمّي الأوعية الدموية , و يمكن أيضاً استخدامه لعلاج البوليبات الأنفية بغرس ألياف الليزر ضمن البوليب مع تطبيق شعاع الليزر حتى اختفاء البوليب و من ميزات هذه الطريقة أنها لا تسبب أي نزف.[126]

جوف الفم و البلعوم:

إن استخدام الديود ليزر في علاج التهاب اللوزات المزمن عن طريق بضع اللوزة أو استئصالها يتم فقط من خلال تقنيّة التماس المباشر حيث أن النزف قليل جداً في ساحة العمل الجراحي من خلال التخثير بطاقة 15 W . [126]

يمكن استخدام الديود ليزر في عملية تصنيع الحنك و البلعوم و اللهاة لعلاج الشخير . حيث أن الديود ليزر يتمتع بالقطع الدقيق للأنسجة مع إمكانية التحكم بعمق القطع بالإضافة إلى الإرقاء المثالي أثناء الجراحة مع الوذمة الخفيفة بعد الجراحة. [127]

الحنجرة:

إن معظم تطبيقات الليزر تتدرج إما في استئصال الأنسجة أو تبخيرها.

لقد بقي ليزر CO_2 (λ = 10600 nm)هو الليزر المفضّل لسنوات في جراحة الحنجرة المجهرية و ذلك بسبب القطع الدقيق للأنسجة الذي يقوم به ,[128] بالإضافة إلى امتصاصه الكبير من قبل الماء الموجود في الأنسجة . لكن هنالك بعض المعوّقات في استخدام هذا النوع من الليزر : حزمة الليزر المستقيمة بسبب طول الموجة الكبير , الاختراق القليل للأنسجة (وسطياً 0.3–0.1 ملم) مما يقلّل من فعاليّته في تخثير الأوعية حيث أنه يخثّر الأوعية التي قطرها أقلّ من 0.5 ملم مما يزيد النزف أثناء الجراحة , صعوبة التعامل مع المناطق الجراحية الموجودة في المناطق المنحنية و التي تحتاج إلى ثني الجهاز , الكلفة العالية و صعوبة نقل الجهاز .

و هذا ما جعل الحاجة إلى البحث عن استخدام أنواع أخرى من الليزر في جراحة الحنجرة المجهرية مثل ,Nd:YAG (λ = 1064 nm) , Thulium YAG (λ = 2000 nm)

diode (λ = 805 – 980 nm),
و PDL (pulsed dye laser - λ = 585 nm)
titanyl phosphate - λ = 532 nm).[128,129]

إن الديود ليزر يمتلك خصائص مرقئة ممتازة و ذلك بسبب امتصاصه الكبير من قبل الميلانين و الهيموغلوبين و بشكل محدد من قبل الأُوكْسِي هيمُوغْلُوبين (الطيف تحت الأحمر) و إنّ مقدار اختراقه للأنسجة يعتمد على تركيز هذه المكوّنات الحاملة للون , و بشكلٍ وسطيّ فإن مقدار اختراقه (1 – 0.3 ملم) مما يجعله مثاليّاً للتخثير الضوئي , و إنه يُمتصّ أيضا من قبل الماء و لكن بصورة أقل من CO2 و لذلك فإن الديود ليزر يسبب انتشاراً حراريّاً أكبر في النسج المجاورة و لذلك من الضروري استخدام الديود ليزر بطاقة وسطية لاتتجاوز 10 W و ذلك للموازنة بين التأثير القاطع و المخثّر لليزر دون إحداث أذيّة كبيرة للأنسجة المجاورة . [129–131]و لذلك فإنّ بعض الباحثين يعتبرون أن الديود ليزر بطاقة 3–5 W يقوم بالتخثير الحراري و الذي لا يمكن القيام به بواسطة ليزر CO2 [126] .بالإضافة إلى ذلك فإنه جهاز قابل للحمل بسهولة من قبل الجراح و سهل الاستخدام و رخيص نسبيّاً. إنه يملك صادر طاقة ثابت , عمر طويل للجهاز و كلفة منخفضة للتركيب و الصيانة.[126,132]

و بالمقارنة مع أجهزة أخرى فإن الديود ليزر أكثر دقّة و أقلّ غزواً. بالرغم أن دقّة القطع الجراحي لل NdYAG (1064 nm) مقاربة نسبياً للديود ليزر إلا أنّ مقدار اختراقه للأنسجة وسطياً 0.4 ملم .[127,128] يتم نقل شعاع الليزر عبر ألياف بصرية مرنة جداً و صغيرة جداً بالقطر مما يتيح للجراح مسك جهاز الليزر مثل القلم.[132] و يمكن ثني هذه الألياف مما يمكّن الجراح من الوصول إلى أماكن من الصعب الوصول إليها باستخدام ليزر CO2 مثل المنطقة تحت المزمار [130,131] و بسبب هذه الخصائص التي سبق ذكرها فقد ازداد استخدام الديود ليزر على الرغم من أنّ النتائج على المدى الطويل لم يتم دراستها بشكل كاف .[127]

إن CO2 ليزر هو خيار جيد لعلاج أورام المزمار الباكرة بسبب السيطرة الموضعيّة الكبيرة , المراضة المنخفضة , و النتائج الصوتية الجيدة بعد الجراحة , [133] و لكن بسبب صعوبة التعامل مع أورام الملتقى الأمامي باستخدام ليزر CO2 فإن الديود ليزر 810 nm يعتبر خياراً جيداً في الكشف الجيد و استئصال أورام الملتقى الأمامي . تم استخدام الديود ليزر 980 nm في علاج أورام المزمار الباكرة و بوليبات الحبل الصوتي منذ 2013. [127,131,134]

إنّ الخلاف الرئيسي بين الديود ليزر 810 nm و 980 nm هو مقدار الامتصاص لطاقة الليزر من قبل الحبل الصوتي حيث أنّ شعاع الديود ليزر 980 nm يُمتصّ بشكل أكبر بقليل من قبل الماء مقارنة مع 810 nm .

يمكن استخدام الديود ليزر في قطع الأنسجة و في تخثير الأوعية و لكن تمّت ملاحظة أن خط القطع باستخدام الديود ليزر ليس خطّيّاً تماماً و ذلك بسبب وجود سماكة من التفحّم عند حواف القطع و هذا لم يلاحظ عندما نستخدم المِبضع الجراحي أو CO2 ليزر.[134]

يُستَعمل الديود ليزر بطريقة التماس مع النسيج وكأننا نستخدم المبضع، لأن استخدامه بطريقة عدم التماس لا يؤديِ إلى قطع النسيج بل يتسرب خلال سطح النسيج (الجلد) لعلاج الألم، الالتهاب، الجروح. أما الليزر CO2 فيُستَعمل بطريقة عدم الملامسة مع النسيج، وبالتالي يحتاج استخدامه لمهارة عالية لتركيز الليزر في نقطة محددة.

إذاً وباختصار، يُستَخدم الديود ليزر في أمراض الحنجرة وخاصةً الحبال الصوتية كاستطبابات CO2 ليزر تماماً لكنه أقل استخداماً منه، أي أنه يمكن القول بتشابههما تماماً بما يخص النتائج الورمية والوظيفة لسرطانات المزمار الباكرة[135]، لكن باختلاف طريقة الاستخدام من قبل الجراح.

إن الشيء الوحيد غير المريح عند استخدام الليزر في عملية الاستئصال في الحنجرة هو إمكانية حرمان الغضروف من سمحاقه مما يؤدي إلى تشكل نسيج حبيبي لاحقاً.

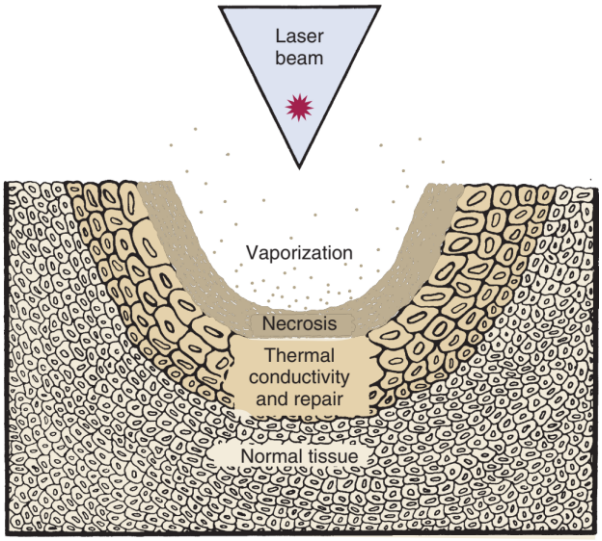
4.3.2-ليزر Carbon Dioxide Laser CO2 [114]

- طول موجته 10.600 نانومتر، أشعة تحت الحمراء، غير مرئي وعادةً يُشرَك مع HeNe ليصبح مرئياً.
- يمتص بالماء.
- عند درجة حرارة 60–65° (140–149 فهرنهايت) يُحدِث تخثيراً (تمسخاً) للبروتين.
- التأثير على النسيج: يظهر النسيج بلون أبيض.
- عند درجة حرارة > 100° (212 فهرنهايت) يحدث التبخر للماء داخل الخلوي، فجوات، انكماش النسيج (تقلصه).
- التأثير النسيجي: تفحم Carbonization، تدخين – توليد الغاز.
- تأثيراته:

a. منطقة من التنخر الحراري بعرض حوالي 100 ميكرون.

b. منطقة مجاورة من الناقلية الحرارية والإصلاح وهي حوالي 300–500 ميكرون عرضاً.

c. وذمة أقل بعد الجراحة، غالباً بسبب تخثير الأوعية الحراري. الشكل (44–1).



الشكل (44-1) مناطق الأذية المختلفة والمتشكلة نتيجة تأثير الليزر CO_2

- يمكن تخفيف الأذية الحرارية باستعمال نموذج نبضي أقصر.
- أمثلة عن تطبيقاته السريرية: جراحة الركابة، علاجات الجلد التجميلية، أمراض الحنجرة، أمراض المري والقصبات، (استئصال كامل الحبل الصوتي، استئصال الطرجهال الأنسي، أو كامل الطرجهال).

محاسنه: دقيق جداً مع تخثير جيد ووذمة قليلة.

4.3.3- Nd-YAG Laser:[114]

- قريب من الأشعة تحت الحمراء، طول الموجة 1064 نانومتر.
- أمثلة عن تطبيقاته السريرية: الآفات الرغامية القصبية والمريئية الورمية، تخثير للتشوهات الوعائية واللمفية.
- محاسنه: السيطرة على النزف أكثر أماناً بسبب الاختراق العميق للأنسجة.
- مساوئه: الدقة أقل من الCO_2 .

4.3.4- الليزر KTP:[114]

- طول الموجة 532 نانومتر.

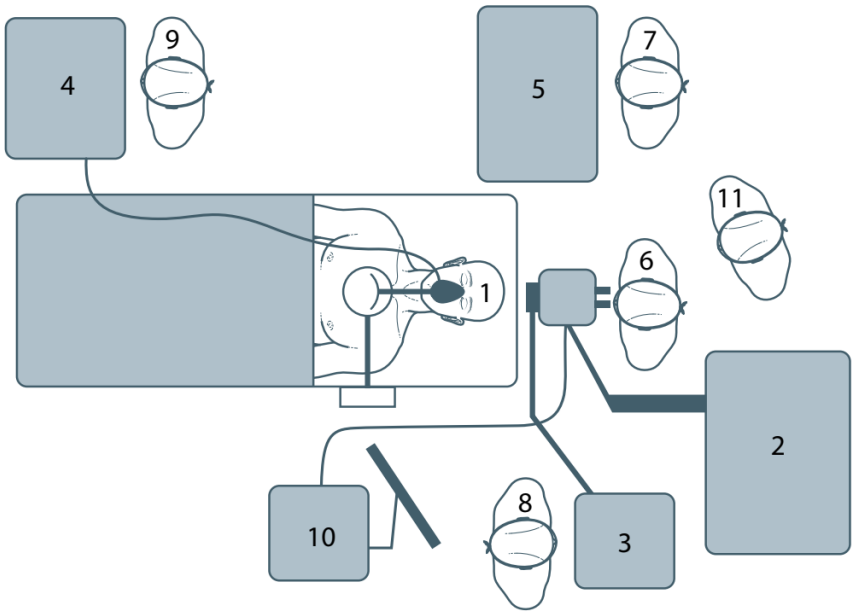
- يُمتَص بالخضاب وخاصةً الأوكسي هيموغلوبين.
- أمثلة عن تطبيقاته السريرية: الأنف، الحنجرة، استئصال اللوزات، الآفات الجلدية المُصطَبغة، جراحة الركابة.
- محاسنه: نموذج نبضي لتخفيف التأثير الحراري.

4.4: التقنية الجراحية للـ TLM

4.4.1: تنظيم غرفة العمليات:

تتطلب تقنية TLM عدداً من المعدات والقطع عالية التخصص تتضمن: مجهر، منظار حنجرة، الليزر، ملاقط تنظيرية، بروبات تخثير، ملاقط إرقاء.

إن ترتيب غرفة العمليات من الاعتبارات المهمة لأن المجهر والليزر يشغلان حيزاً مهماً في المساحة ويجب اتخاذ العديد من إجراءات الأمان المتعلقة بالليزر وكادر غرفة العمليات. الشكل (45-1).



الشكل (45-1)تنظيم ساحة العمل الجراحي:

1-المريض، 2-المجهر، 3-جهاز الليزر، 4-جهاز التخدير، 5-طاولة الأدوات

6- الجراح، 7-مساعد الجراح(1)، 8-مساعد الجراح(2)، 9-المخدر، 10-شاشة العرض

إن الجراح هو المسؤول عن الأمان عند استخدام الليزر لذلك يجب التأكد مما يلي:

1- إغلاق أبواب غرفة العمليات.

2- ارتداء النظارات الواقية من قبل الطاقم في غرفة العمليات لأن الليزر المرئي والقريب من الأشعة تحت الحمراء يمكن أن يُسبِّب حروقاً في القرنية والشبكية.
3- وضع أنبوب الرغامى الخاص بالليزر (في حال توفره) (الأنبوب المعدني، أو الأنبوب المغطى بمادة حامية من الليزر).
4- وضع شاشات رطبة على الأجزاء المكشوفة من جلد المريض ويُفضَّل طبقة مضاعفة من الشاش المُبلَّل بالسيروم الملحي على عيني المريض.
5- تجهيز كمية من السيروم الملحي تحسباً لغسل الساحة في حال حدوث حرق بسبب الليزر.

4.4.2: اعتبارات عامة General considration:

- إن مريض TLM المثالي هو من لديه: أسنان، فك سفلي عريض ويمكن بسط العنق لديه بدرجة كبيرة بدون مشاكل، واختيار المريض هو من أسس نجاح هذه الجراحة.

- إن عدم الكشف الكامل لساحة الجراحة بواسطة المنظار الحنجري ووجود صعوبات في رؤية العديد من المناطق هو مضاد استطباب لإجراء جراحة TLM.

- من الضروري أحياناً تعديل مكان أو تغيير المنظار الحنجري لتسهيل كشف الورم وبالتالي استئصاله.

- يشكل اللسان أحد الصعوبات الرئيسية في الكشف النموذجي وخاصةً إذا كان كبير الحجم وغير قابل للانضغاط، بالإضافة إلى أن الشد والضغط على اللسان لفترة طويلة قد تؤدي لمضاعفات تالية للجراحة مثل: شلل العصب تحت اللساني، أو شلل العصب اللساني، وذمة اللسان، الأمر الذي يتطلب أحياناً فغر الرغامى.

- باختصار يمكن جمع المحاذير التي يجب الانتباه لها من أجل سلامة المريض والكشف الجيد لساحة العمل الجراحي بواسطة التنظير بـ ($5T_5$): Tumor, Teeth, Trismus, Tongue, Tilt (neck extension).

– إن وضع المنظار بطريقة صحيحة تضمن الشد المناسب على الأنسجة وتراعي المحاذير السابقة وتؤدي لكشف واضح للساحة يقود بالتأكيد إلى جراحة فعَّالة وكاملة.

– وكما في أي جراحة فإن خبرة الجراح لها دور مهم في النتيجة.

4.4.3: التكنيك الجراحي Surgical tecnique:

4.4.3.1– تجهيز المعدات:

4.4.3.1.1 انتقاء المنظار الحنجري المناسب: يجب أن يكون لمنظار الحنجرة فتحة دانية واسعة للسماح بدخول الأدوات والمناورة بها لكشف واضح وواسع للورم ولشد الأنسجة بشكلٍ مريح. لبعض المناظير ممصات داخلية لسحب الدخان المُتشكِّل والبعض يحتاج إدخال الممص لهذا الغرض. لا تفيد المناظير ذات القطر الصغير جداً مثل Hollinger لأنها تسمح بالرؤية بعين واحدة فقط (غير مُجسَّمة) واستخدام الليزر فيها يكون صعباً. تُفضَّل مناظير الحنجرة ذات الصقل غير اللامع في نهايتها لأنها تحد من انعكاس الضوء من المنظار. من أمثلة المناظير المناسبة نذكر: منظار Jako-Dedo Type V وجهاز تعليق Fulcrum-type Loewy [78]، والبعض يُفضِّل لعمليات كارسينوما المزمار استخدام جهاز التعليق مع طاولة Göttingen (Karl Storz) وهذا النموذج من الأدوات يسمح بمرونة عالية ومثالي لجراحة الليزر. الشكل (46–1).

الشكل (46–1): طاولة تعليق Göttingen

4.4.3.1.2 **تجهيز معدات:** Jet Ventilation في حال قررنا استخدامه، أو تجهيز أنبوب رغامي حجم 5-5.5 ويُفضَّل وضع الأنبوب الخاص (المقاوم لليزر أو المعدني) في حال توفره. وهنا لابد لنا من معرفة **الفروق بين التنبيب الرغامي التقليدي وبين Jet Ventilation** وكيفية التعامل مع كل منهما:[136]

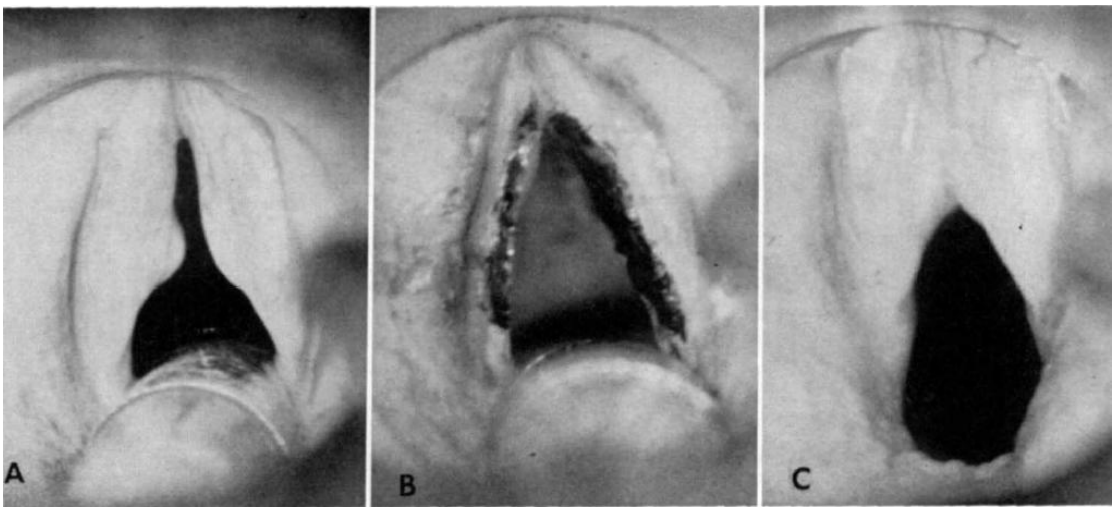
حيث إن استخدام التنبيب الرغامي في التخدير العام هو إجراء شائع جداً من أجل إجراء العمليات الجراحية على الحنجرة , ولكنّ وجود الأنبوب الرغامي يحجب جزئيّاً رؤية الحبال الصوتية و مناطق أخرى من الحنجرة عن الجرّاح. تمّ تجاوز هذه المشكلة من خلال استخدام أنبوب رغامي أصغر, و لكنّ ذلك قد يؤدي إلى عدم تأمين تهوية كافية للمريض.

إنّ Jet Ventilation يؤمّن رؤية ممتازة للحبال الصوتية أثناء الجراحة مع تهوية كافية للمريض, و لكنّ ذلك لا يمنع وجود بعض المشاكل عند استخدامه.

عند استخدام ال Jet Ventilation ينبغي ألا يكون الطريق التنفسي مغلقاً بشكلٍ كبير بالآفة الورمية أو البوليبية.

لا يوجد مدة محددة للعمل الجراحي عند استخدام ال Jet Ventilation حيث أنّه مماثل للتنبيب الرغامي من حيث تأمين تهوية كافية للمريض.

إن الاستفادة الحقيقية من Jet Ventilation في جراحة الحنجرة المجهرية هي تدبير الثلث الخلفي من الحبال الصوتية و الحافة الوحشية لمنطقة تحت المزمار و المنطقة ما بين الطرجهاليين , حيث أن الأنبوب الرغامي يعيق التعامل مع هذه المنطقة بشكلٍ جيد. كما يوضّح الشكل(47-1) :



الشكل(47-1) يوضّح الفرق بين التنبيب الرغامي و ال JET VENTILATION من حيث تأثيرهما على رؤية الجراح لساحة العمل الجراحي A: فوّهة الحنجرة قبل العمل الجراحي مع وجود الأنبوب الرغامي B: فوّهة الحنجرة بعد العمل الجراحي مع وجود الأنبوب الرغامي C: فوّهة الحنجرة بدون تنبيب رغامي حيث هنا يتم استخدام Jet Ventelation.

ينبغي أن ينتبه الجراح إلى موضع منظار الحنجرة عند استخدام Jet Ventilation, حيث أن ذروة جهاز التهوية ينبغي أن تكون أقرب ما يكون للحبال الصوتية بالإضافة إلى أنّ محور لمعة منظار الحنجرة يجب أن يكون موازياً لمحور الرغامى من أجل تأمين التهوية الكافية للمريض.

المشاكل التي يمكن مواجهتها أثناء استخدام Jet Ventelation:

-استرواح المنصف أو استرواح الصدر Pneumomediastinum and Pneumothorax:

تحدث هذه المشكلة عند وجود فتحة في مخاطية الحنجرة أو الرغامى. إن استخدام Jet Ventilation يزيد من إمكانية تسليخ الأنسجة جانب الرغامى. إن هذه المشكلة تتواجد عند استخدام الجراحة التقليدية باستخدام السكين المجهرية بينما لا تتواجد عند استخدام الليزر أو المعالجة القرّيّة. تتواجد هذه المشكلة أيضاً عندما تكون ذروة جهاز التهوية قريبة جداً من الفتحة في المخاطية, بينما إذا تجنّبنا ذلك فإن الخطر يصبح مماثلاً لاستخدام التنبيب الرغامي.

يمكن تجنب هذه المشكلة باستخدام الجراحة بالليزر, و في حال الشك السريري بحدوث هذه المشكلة أثناء الجراحة ينبغي إيقاف التهوية بهذه الطريقة فوراً مع علاج إسعافي لهذه الحالة و يمكن طلب استشارة الجراحة الصدرية.

من المفيد طلب صورة شعاعية بسيطة للعنق و الصدر عند صحو المريض عند استخدام Jet Ventilation.

- **تمدّد المعدة و ارتجاع مفرزاتها** Gastric Distention and Regurgitation :

إن تمدد المعدة بسبب التاثير المبهمي و ارتجاع مفرزاتها إلى الطريق التنفسي هو موضوع مهم و خطير و خصوصاً أثناء صحو المريض. يمكن تدبير هذا الأمر من خلال استخدام أنبوب أنفي معدي بشكل روتيني و ذلك حتى يصبح المريض واعٍ بشكل كامل. بالإضافة إلى ذلك فإن التخدير الجيد للمريض يخفف من بلعه للهواء و من إفرازات المعدة الحامضية.

- **انسداد الطريق التنفسي بفعل تأثير الباب المسحور** (.Trap-door Obstruction) :

في المرضى الذين لديهم كتلة ورمية أو بوليبية معنّقة , من الممكن انسداد الطريق التنفسي عند استخدام Jet Ventelation.

يمكن تجاوز هذه المشكلة من خلال استخدام التنبيب الرغامي في المرحلة الأولى من العمل الجراحي مع إجراء إزالة للآفة في الثلثين الأماميين من الحنجرة و من ثم نزع التنبيب الرغامي و استخدام Jet Ventilation لتدبير الثلث الخلفي من الحنجرة .
في حال عدم تحسن التهوية عند استخدام ال Jet Ventilation يجب الانتباه إلى الكتل الموجودة في البطين الحنجري أو المنطقة تحت المزمار.

- **حركة الحبال الصوتية** .Vocal Cord Motion:

يمكن إيقاف الحركة العفوية للحبال الصوتية باستخدام المرخيات العضلية. أما حركة الحبال الصوتية أثناء استخدام ال Jet Ventilation فيمكن تخفيف آثارها من خلال استخدام الحد الأدنى الكافي من ضغط الأوكسجين بالإضافة إلى مزامنة استخدام نبضات الليزر مع النظم التنفسي.

- **تجفاف المخاطية** .Mucosal Dehydration:

إن تجفاف الحبل الصوتي هو مشكلة موجودة دائماً عند استخدام Jet Ventelation, و هذا يمكن أن يودي إلى زيادة نسبة حدوث الالتصاقات في منطقة الملتقى الأمامي عند استخدام الليزر.

يمكن حل مشكلة التجفاف و الالتصاقات التالية للجراحة من خلال استخدام الطرق التالية:

1. الترطيب المتكرر لساحة العمل الجراحي باستخدام بخاخ يدوي (ليدوكائين 4%)
2. إعطاء الستيروئيدات الجهازية وريديا لتخفيف ارتكاس الأنسجة.
3. الإماهة الوريدية للمريض
4. استخدام الإرذاذ مباشرة بعد العمل الجراحي و بشكل متكرر.

- **حدوث الاستنشاق** Lower Respiratory Aspiration :

عند استخدام Jet Ventilation فإنّ خطر استنشاق الدم أو المفرزات اللعابية أو أجزاء من الأنسجة المستأصلة يبقى احتمالاً قائماً و خاصة عند استخدام أدوات الجراحة التقليدية (السكين المجهرية).

يمكن التخفيف من هذا الخطر باستخدام الليزر حيث يقوم بالإرقاء و تبخير الأنسجة بالإضافة إلى استخدام جهاز سحب المفرزات بشكل متكرر.

- **التهوية غير الكافية** Inadequate Ventilation:

إن تأمين تهوية كافية للمريض باستخدام Jet Ventilation هو أمر غاية في الأهمية و هو مسؤولية مشتركة بين المخدر و الجراح و ذلك من خلال :

1. تأمين مطاوعة كاملة لصدر المريض من خلال استخدام المرخيات العضلية .
2. وضع ذروة جهاز التهوية أقرب ما يمكن للحبال الصوتية.
3. وضع محور جهاز التهوية بشكل مماثل لمحور الرغامى قدر الإمكان.

و هذا يتطلب وضع رأس المريض بوضعية Jackson التقليدية (neck antiflexed and chin extended).

- **نقص ثاني أوكسيد الكربون في الدم** :.Hypocarbia

إنّ فرط التهوية من المشاكل التي يمكن أن تحدث عند استخدام Jet Ventilation. يمكن منع حدوث هذا الامر من خلال :

1. استخدام الحد الأدنى الكافي للمريض من (ضغط الهواء/الحجم) عند استخدام Jet Ventelation.
2. تحديد استخدام جهاز Jet Ventilation عند مقاربة الثلث الخلفي من الحنجرة فقط, حيث لا يمكن مقاربة هذا الجزء بشكل جيد عند استخدام االتنبيب الرغامي.

- **ارتفاع ثاني أكسيد الكربون في الدم** .Hypercarbia:

إنّ هذا الأمر يحدث بشكل أكثر تواتراً عند استخدام التنبيب الرغامي مع أنبوب رغامي أصغر من المناسب للمريض. ينبغي مراقبة حركة الصدر بشكل جيد أثناء الجراحة للتأكد من كفاية التهوية بالإضافة إلى مراقبة غازات الدم الشرياني .

ملاحظة هامة: ينبغي التذكير دوماً أنه يمكن الاستفادة من خصائص التنبيب الرغامي و Jet Ventilation في العمل الجراحي ذاته من خلال إجراء التنبيب الرغامي أولاً من أجل تدبير آفات الثلثين الأماميين من الحنجرة بينما نستخدم الJet Ventilation من أجل تدبير آفات الثلث الخلفي. وحالياً يستخدم الJet Ventilation عبر قثطرة عبر الجلد بمنطقة خزع الرغامى تحت المزمار.

4.4.3.1.3 **تجهيز المجهر:** عادةً بقياس عدسة 400 م.م. يعطي تكبير بين 10-40.

4.4.3.1.4 تجهيز باقي الأدوات من ملاقط ومقصات وممصات. الشكل (48-1).

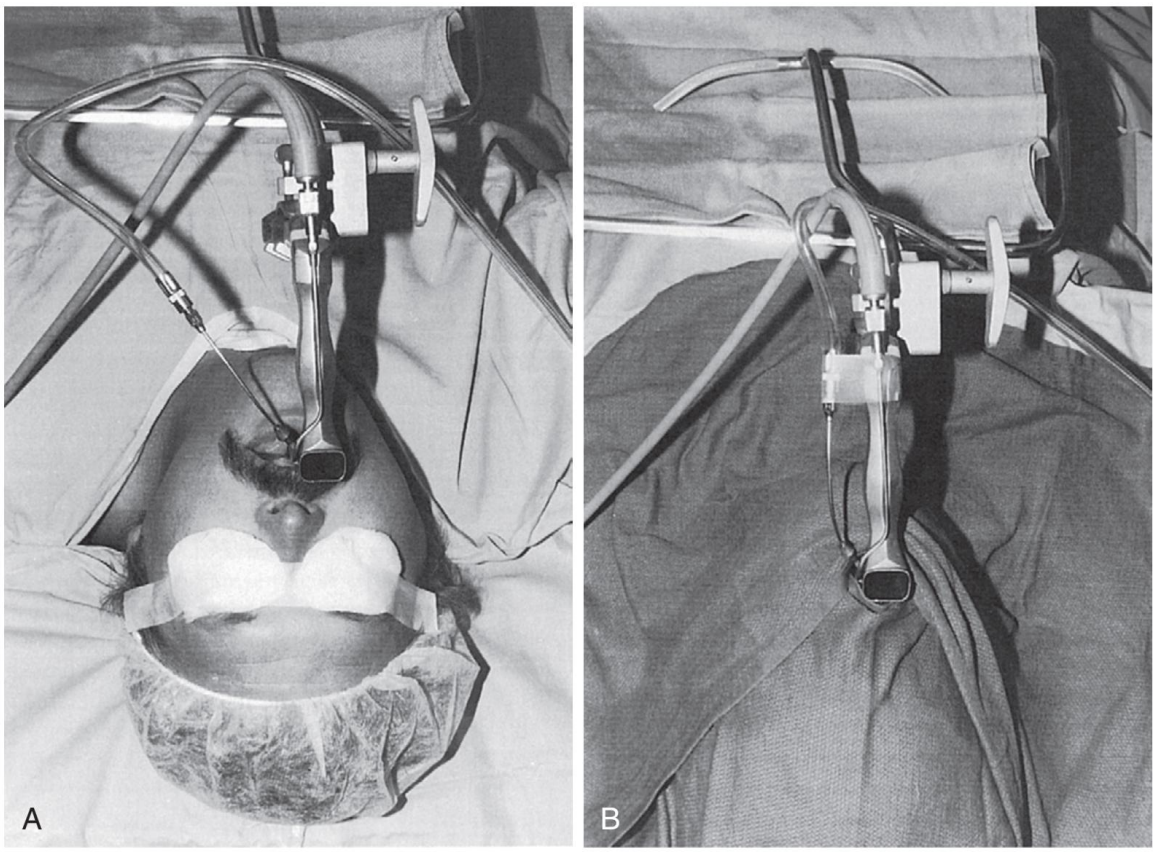
الشكل (48-1): طاولة الأدوات

4.4.3.2- وضعية المريض:

استلقاء المريض على ظهره على طاولة العمليات مع وضع وسادة تحت الكتفين (أحياناُ وليس دائماً) بوضعية (sniffing the morning air) عطف العنق باتجاه الصدر وبسط الرأس على العنق.

4.4.3.3- إدخال المنظار:

حماية أسنان المريض بواسطة mouth guard ويُفضّل أن تكون خاصة بكل مريض (من نوع البلاستيك الحراري) أو إزالة التعويضات السنية المتحركة في حال وجودها، ثم تركيب المنظار بجيل Gel مع أساس مائي، إدخال المنظار داخل الفم بواسطة اليد المسيطرة باتجاه جدار البلعوم الخلفي ومن ثم باتجاه الحنجرة، وعندما تكون الرؤية كاملة للحبلين يُطلَب من المساعد وضع جهاز التعليق ثم التأكد من الوضعية النهائية للساحة قبل جلب المجهر, الشكل (49-1).



الشكل (49-1) A: كيفية وضع المنظار وجهاز التعليق

B: طريقة تغطية المريض

يمكن إجراء حركات ومناورة خارجية على هيكل الحنجرة للتمكن من رؤية كل المناطق الحنجرية، مثلاً: نستخدم الضغط على الحلقي لزيادة كشف الملتقى الأمامي،

ولرؤية بطين الحنجرة، تحت المزمار والسطح السفلي للحبال الحقيقية، يمكن استخدام مناظير 0، 45، 70، 90 Hopkins.

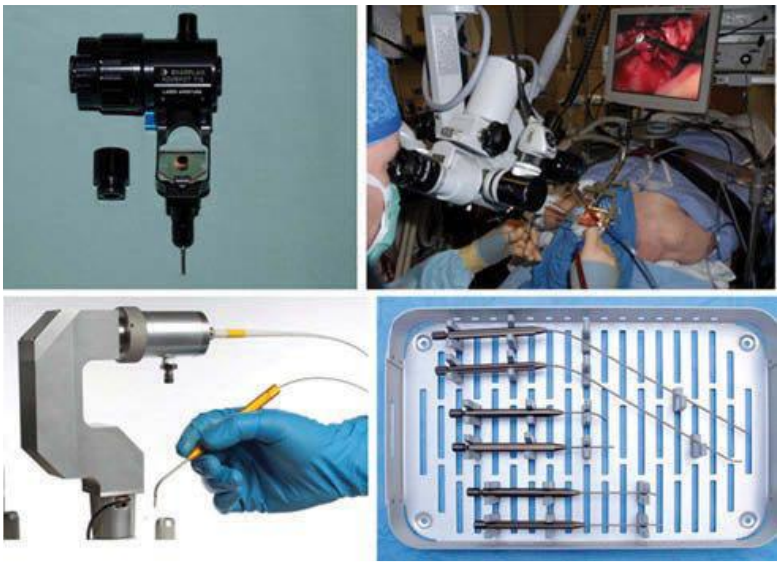
يقوم المساعد دائماً بتوجيه ذروة الأداة باتجاه لمعة المنظار ويبقي الجراح نظره على عدسة المجهر باتجاه ساحة الجراحة.

نضع قطعة قطن أو شاش مُبلَّلة بالسيروم الملحي لحماية الأنبوب والمنطقة تحت المزمار.

4.4.3.4- ضبط الليزر:

يتم اختبار الحزمة الليزرية بعد ضبط الطاقة ونموذج التزويد على خافص لسان خشبي رطب أو قطعة قماش مبللة، مثال ليزر CO2: ضبط الطاقة بين 3-10 واط نموذج مستمر أو نبضي عالٍ نظام On/Off يعني (On: 0.6 ثانية، Off: 0.2 ثانية) وحجم البقعة النموذجي بين 0.3-1 ملم.

يمكن لليزر أن يكون متصلاً بالمجهر ويتم التحكم به عن طريق micromanipulator، أو يُسلَّم الحامل المرن الخاص به باليد لإدخاله داخل المنظار الحنجري. الشكل (50-1).



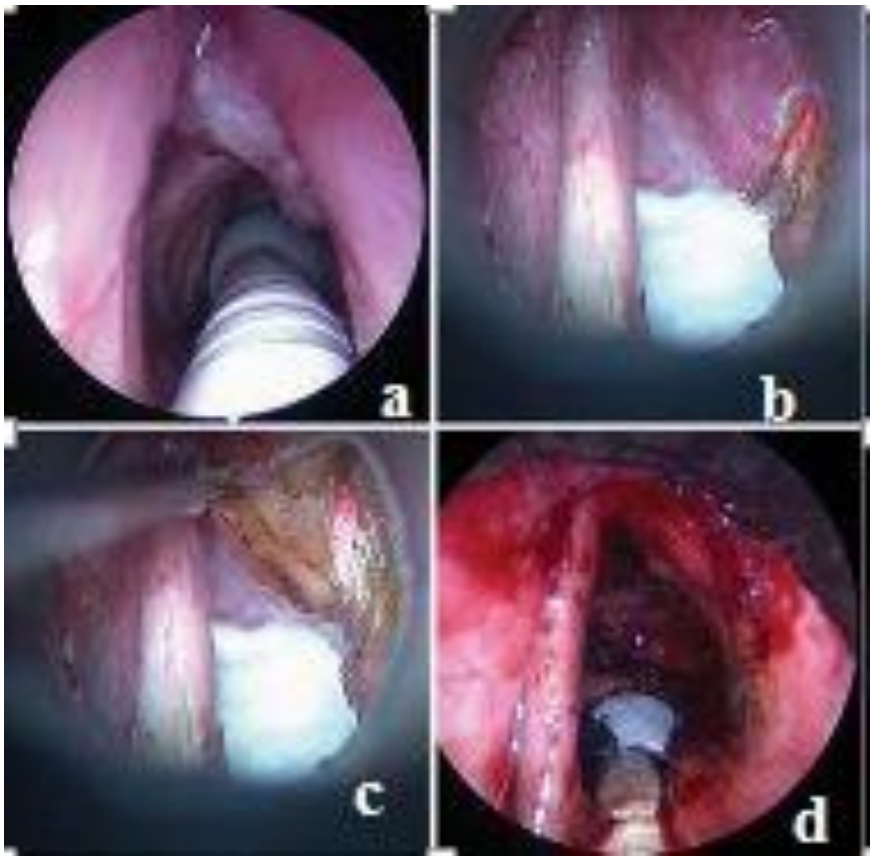
الشكل (50-1) الليزر متصلاً بالمجهر ويتم التحكم به عن طريق micromanipulator

4.4.3.5- البدء بإجراءات الجراحة:

يُفضَّل حقن تحت مخاطية بشرة الحبال الحقيقية بمحلول سيروم مع أدرينالين 100.000/1 بواسطة إبرة قياس 27، يفيد هذا الإجراء في تحديد عمق الغزو الأبعد من الصفيحة الخاصة السطحية للبنى الأعمق والرباط الصوتي، أو العضلة الدرقية الطرجهالية وكذلك تُسهِّل التقنية تسليخ النسيج وحماية الأنسجة من تأثير الليزر (الحرق) بتقليل حرارته عليها.

نستخدم عادةً النموذج النبضي العالي superpuls mode في النمطين II،I لاستئصال الحبل الصوتي ، وبطاقة تتراوح بين 0.5-2 واط مع حجم بقعة 0.2-0.3 ، الأمر الذي ينقص الحرارة المنتشرة للطبقات الأعمق وبالتالي إنقاص خطورة تندب الحبل الصوتي مما يؤدي لنتائج صوتية ممتازة للصوت. أما للاستئصالات الأوسع فيستخدم النمط المستمر بطاقة تتراوح من 1-15 واط .

تبدأ عادةً الجراحة بتحديد الحواف بالليزر، ويُفضَّل أن يتم الاستئصال من الوحشي للأنسي ومن الخلف للأمام لأن ذلك يوضح سطوح التسليخ بشكلٍ جيد ومن المهم تطبيق شد أو سحب للنسيج للسماح برؤية واضحة لسطح النسيج المقطوع، حيث يتظاهر النسيج الطبيعي تحت الشد وأثناء القطع بمظهر نظيف (صافٍ) (Clear) appearance في حين تميل الأورام لتكون أكثر قساوة وأقل مرونة وأكثر تفحماً chars عند قطعها بالليزر وحالما يتم تحديد الحافة العميقة للورم، يتم متابعتها واستئصال الورم تدريجياً. الشكل (51-1).



الشكل (51-1)

استئصال ورم حبل صوتي أيمن T2 باليزر

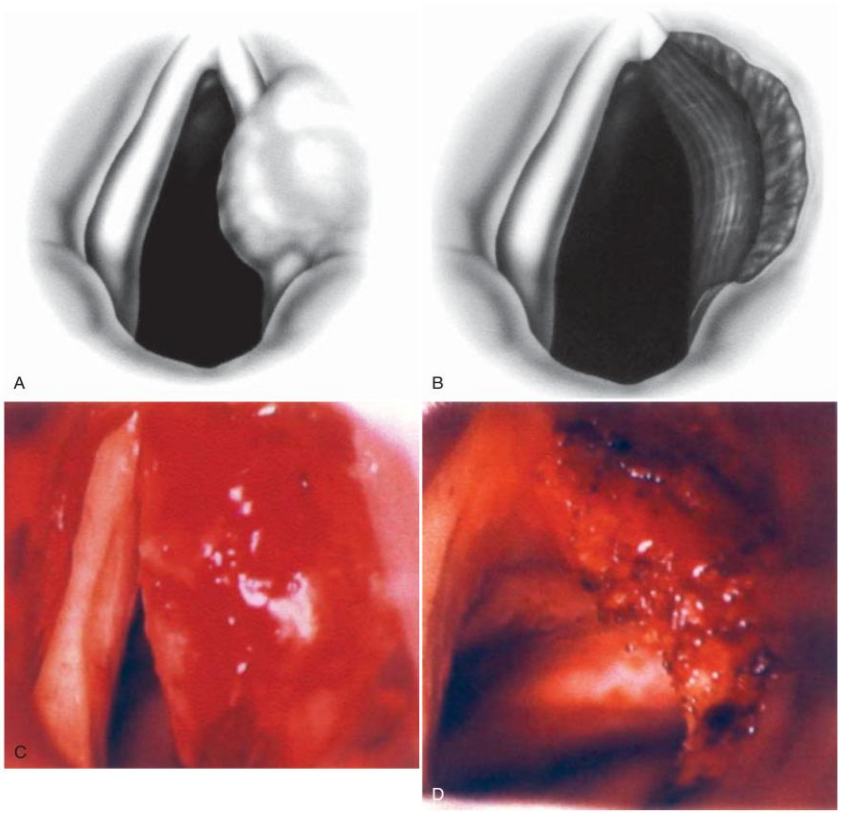
A: ورم حبل صوتي أيمن T_2، B: تحديد الحافة العميقة للورم

C: متابعة استئصال الورم تدريجياً، D: استئصال الورم

بالنسبة للأورام الأكبر والمتنبتة يُقتَرح تخفيف مبدئي لحجم الورم debulking للسماح بتقييم دقيق لقاعدة الورم وارتشاحه بالنسيج.

يُفضَّل استئصال الحبل الكاذب تقريباً في معظم الإجراءات التنظيرية لاستئصال SCC المزمار، ويسمح هذا الأمر بالوصول للمسافة حول المزمار وتحت المزمار (surgical access) وأيضاً تحسن الرؤية في الإجراءات المقبلة في حال الاضطرار لتداخل واستطباب إضافي[137]. الشكل (52-1) والشكل (53-1).

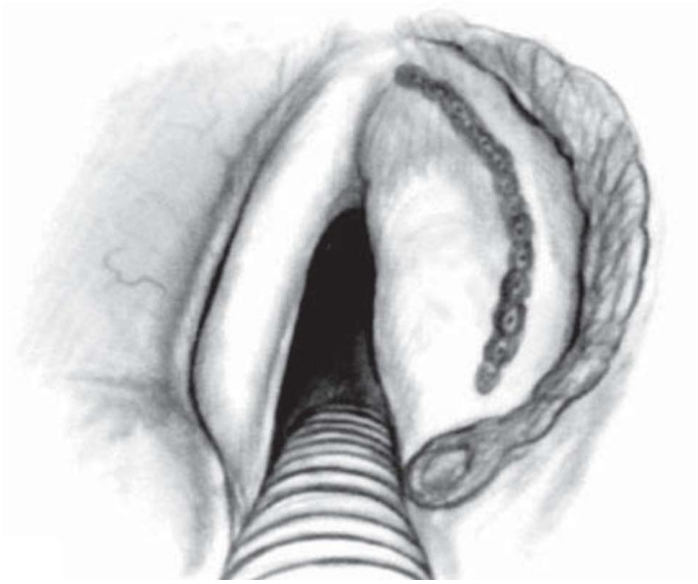
يشار إلى أن المدة الإجمالية للعمل الجراحي تتراوح بين 20-45 دقيقة.



الشكل (52-1): استئصال ورم حبل أيمن بالليزر

A,C:الورم ($T_2N_0M_0$)على الحبل الصوتي الأيمن

B,D:استئصال الورم مع الحبل الحقيقي الأيمن والحبل الكاذب الأيمن



الشكل (53-1) استخدام الليزر لتحديد حواف الشق على الحافة الوحشية للحبل الصوتي مع ملاحظة إجراء استئصال للحبل الكاذب مسبقاً لتحسين الرؤية والكشف

بعد الاستئصال تُوجَّه العينة بشكلٍ دقيق (الملتقى الأمامي، الملتقى الخلفي، السطح العلوي، الحواف الوحشية للحبل الصوتي، الحواف الأنسية للحبل الصوتي) قبل إرسالها للمشرح المرضي.

إن TLM يمكن أن تتم على مراحل (Piecemeal fation) وليس بالضرورة الاستئصال ككتلة واحدة، حيث يتم تقسيم الورم بواسطة الليزر وتستأصل الأقسام المختلفة من الخباثة بشكل منفصل. ويتم تقييم الحواف بشكل دقيق[138].

لا يوجد ترميم في TLM حيث يُترَك مكان الجرح للتندب بالمقصد الثاني ويمكن إعادة الاستئصال مرة ثانية وثالثة وصولاً لحواف قطع سلبية، حيث أنه لا يوجد تأثيرات سلبية بما يخص النكس الموضعي والبقيا في حال تطلب الوصول لحواف سلبية تداخلين أو أكثر[139,140].

بعد الانتهاء من الجراحة يُزَال جهاز التعليق ويُسحَب المنظار بهدوء مع الانتباه الجيد لعدم إزاحة الأنبوب الرغامي أو تغيير مكانه (يُنصَح عادةً هنا بتثبيت المرفق على الطاولة أو ذراع كرسي الجراح لتقليل الحركات غير الإرادية).

4.4.4: التدبير بعد الجراحة Postoperative management:

1- علاج القلس الحنجري البلعومي LPR لمدة 8 أسابيع تقريباً.
2- الصادات والمسكنات (حسب الحاجة والحالة).
3- راحة صوتية مع رفع الرأس لمدة أسبوع.
4- ممكن إجراء تبخيرات للحفاظ على رطوبة الحنجرة,
5- ستيروئيدات جهازية أحياناً
6- معالجة صوتية لاحقاً.

4.4.5: المضاعفات والاختلاطات Complications:

تعتبر الاختلاطات الشديدة لل TLM نادرة[141] .

المخاطر الكبرى المرافقة لهذا الإجراء هي حروق الطريق الهوائي، النزف التالي للجراحة، ذات الرئة الاستنشاقية.

4.4.5.1- حروق الطريق الهوائي:

الحرارة المتولدة عند تطبيق الليزر CO2 على النسيج قد تصل حتى 450° مئوية، معدل حدوث حرق الطريق الهوائي بين 0.4-1.5%[142].

إن زمن اشتعال النسيج الشحمي عندما يكون تركيز O2 في جراحة الليزر > 50% والطاقة > 5 واط هي أقل من 5 ثوان[142]، لذلك تُستَخدم عادةً تراكيز O2 أثناء TLM < 30 % وخاصةً عند استخدام Jet Ventilation وذلك لتجنب خطورة حرق الطريق الهوائي[117,142,143].

لتخفيف فرصة أذية الأنبوب الرغامي وحروق الطريق الهوائي يجب استعمال الأنبوب الرغامي المقاوم أو أنابيب Jet Ventilation، وتغطية منطقة (البالون) بالدكات القطنية المشبعة بالسيروم الملحي، ويجب دائماً سحب الدخان الناتج لأن الجسيمات القابلة للاشتعال في الدخان تزيد بشكلٍ كبير من احتمال الاشتعال في مكان الليزر[142].

عند حدوث الاشتعال تُغسَل الساحة بالسيروم، يُسحَب الأنبوب الرغامي ويُعَاد تأمين الطريق الهوائي، يُجرَى تنظير للقصبات ويتم إنهاء العمل الجراحي.

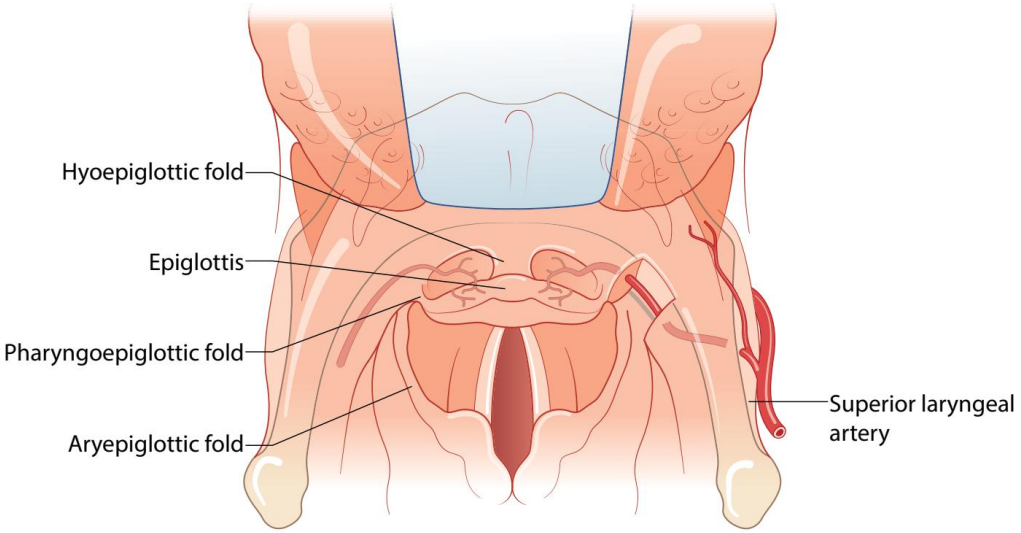
4.4.5.2- النزف التالي للجراحة Postoperative bleeding:

المضاعفات الأكثر إقلاقاً بعد الجراحة هي النزف الصاعق، ومع وجود صعوبة في البلع يصبح هناك خطورة للاستنشاق وقد تكون مهددة للحياة في حال الاستنشاق الكتلي[144,145]، معدل النزف بعد الجراحة بين 1.4-10%[144-146] لكل أنواع التداخلات على الحنجرة والبلعوم الحنجري والبلعوم الفموي.

غالبية النزوف تحدث خلال 7 أيام بعد الجراحة، لكن تم تسجيل نزوف متأخرة حدثت بعد 17 يوم من الجراحة[144].

عادةً النزوف أكثر احتمالاً في الجدار الجانبي للبلعوم والاستئصالات فوق المزمار مقارنةً مع الاستئصالات ضمن الحنجرة أو التجويف الفموي[144].

إن النزف بعد الجراحة في TLM يثير الانتباه لضرورة معرفة الجراح الدقيقة للتشريح الوعائي للعنق من الداخل للخارج، على عكس المعرفة التقليدية التي هي من الخارج. الشكل (54-1).



الشكل (54-1): يوضح مسار الشريان الحنجري العلوي

الأوعية الكبيرة يجب تمييزها بعناية وربطها وتخثيرها قبل التفرع.

من المُفضَّل لأي جراح TLM معالجة النزف بعد الجراحة فوراً والمبادىء هي نفسها لتأمين الطريق الهوائي والحفاظ عليه والسيطرة على مصدر النزف، إذا كان الجراح يتعامل مع وضع طارىء جداً قد يكون من الآمن ربط الشريان السباتي الظاهر أو التفكير بالتصميم الوعائي.

يجب التعامل مع النزوف الصغيرة كنزوف حارسة أو(منبئة) sentinel لذلك يجب دائماً أن يتم الفحص التنظيري الدقيق والشامل تحت التخدير عن طريق جراح TLM مُجهَّز بالمعدات التي تتيح التعامل مع النزف الكبير (ملاقط إرقائية، منظار كبير القطر، مُخثِّر ثنائي ووحيد القطب).

4.4.6- اعتبارات إضافية:

بالمقارنة مع الجراحة المفتوحة: تُنقِص TLM بشكلٍ ملحوظ الحاجة **لفغر الرغامى** وأنبوب التغذية[147,148]، لكن قد يُجرَى فغر رغامى مُؤقَّت لبعض المرضى الذين خضعوا لجراحات واسعة والذين يكون لديهم خطر الاستنشاق المُتوقَّع بعد الجراحة مرتفعاً، ولديهم وظيفة رئوية ضعيفة نسبياً.

- استطبابات أخرى لفغر الرغامي:

1- المرضى الذين لديهم خطورة عالية للنزف بعد الجراحة.

2- المرضى الذين تلقوا علاجاً شعاعياً.

3- المرضى الذين خضعوا لتجريف عنق في وقت الاستئصال (TLM).

4- لتحسين الرؤية والتعامل بشكلٍ واضح مع الورم تنظيرياً عن طريق تجنب الأنبوبب الفموي الرغامي.

لابد أن يبقى في الذهن أن فغر الرغامى يُضعِف وظيفة البلع في الفترة التالية للجراحة مباشرةً، لكن في حال تطلبت الضرورة العودة إلى غرفة العمليات يُفضَّل أحياناً (وحسب الحالة) إجراء فغر للرغامى لتجنب رض السطوح الملتئمة بواسطة التنبيب الرغامي ثم الرض مرةً أخرى بنزع التنبيب.

لا نحتاج عادةً لأنبوب التغذية بعد جراحة TLM ويمكن أحياناً وضع NGT مؤقت في حالات الاستئصال الواسعة في البلعوم الفموي أو فوق المزمار ويُفضَّل وضعه تحت الرؤية المباشرة من قبل الجراح أثناء الجراحة وذلك ليبقى المريض بحمية مطلقة مؤقتة عن طريق الفم لإنقاص خطورة النزف بعد الجراحة.

يجب أن تبقى وحدة العناية المركزة في البال للمرضى الذين لديهم خطورة عالية للنزف بعد الجراحة أو الذين يحتاجون لفغر الرغامى.

4.5: العوامل المؤثرة على النتائج الورمية لـ TLM

تعتبر TLM حالياً العلاج الأساسي لسرطانة المزمار[149] الباكرة لكن لا يزال الجدل واسعاً حول العوامل التنبؤية للنكس والتي تُحدِّد عادةً العلاج بـ TLM أو مشاركته أو استبداله باستراتيجية علاجية أخرى[149].

العوامل المؤثرة على النتائج الورمية لـ TLM هي:

1- المرحلة T.
2- تحدد حركة الحبل الصوتي.
3- إصابة الغضروف الطرجهالي.
4- الامتداد نحو البطين الحنجري مع/دون إصابة الحبل الصوتي الكاذب.
5- إصابة الملتقى الأمامي.
6- حواف مستأصلة إيجابية.

يعتبر تصنيف **TNM** أورام T_1 ذات انتشار سطحي ولا يأخذ بالحسبان عمق الآفة، ويتغير تصنيف المرضى حسب التفسير الشخصي لكل جراح، وبالتالي ليس كل آفات T_1 لها نفس السلوك، حيث أن الآفات الكبيرة من T_1 تتصرف كمجموعة أكثر عدوانية من المتوقع وتسلك سلوكاً يشابه T_2 و T_3 [58,150] وقد يكون السبب هو الاختلاف في السلوك البيولوجي، لكن النقص في معايير التصنيف لعمق الارتشاح والتغيرات في التصنيف بين T_1 و T_2 قد تُفسِّر هذه الظاهرة.

تميل الآفات المبكرة على الحافة الحرة للحبل الصوتي لأن تكون مُحدَّدة بالصفيحة الخاصة وتصيب سطحياً الملتقى الأمامي و/أو **الناتىء الصوتي للغضروف الطرجهالي**، أما الامتداد العميق فيكون مُحدَّداً بالرباط الصوتي والذي يُقلِّل من احتمالية الارتشاح بالعضلة الصوتية[151].

إن **تحدد حركة الحبل الصوتي** يحمل إنذاراً أسوأ في حال ارتشاح الورم في القسم الخلفي للمسافة حول المزمار مُسبِّباً تثبت المفصل الطرجهالي الحلقي وليس بسبب ارتشاح عضلة الطية الصوتية.

4.5.1 إصابة الملتقى الأمامي:

يُعتَقد أن إصابة الملتقى الأمامي عامل خطورة للنكس بسبب الطبيعة التشريحية لهذه المنطقة، وقد اختلفت الدراسات فالبعض وجد أن إصابة هذه المنطقة سبب مهم للنكس[152,155]، فيما لم يجد البعض الآخر علاقة للإصابة بالنكس[151,156-157]، يمكن تفسير ذلك بما قاله Peretti عن أهمية التمييز بين إصابة الملتقى الأمامي بمستوى أفقي وبين الأورام الممتدة بمستوى عمودي للمنطقة تحت أو فوق المزمار، حيث اعتبر أن الأورام ذات الامتداد بالمستوى الأفقي تُشكِّل استطباباً جيداً للـ TLM، أما الأورام ذات الامتداد الشاقولي في الملتقى الأمامي فاستجابتها للعلاج أضعف.

بكل الأحوال لا تُعتَبر إصابة الملتقى الأمامي مضاد استطباب للـ TLM لكن يُفضَّل إجراء استئصال واسع للآفة على شكل نعل الفرس مع استئصال قاعدة لسان المزمار والطيات البطينية وجزء من النسيج الشحمي السفلي أمام لسان المزمار، مما يؤمن تقييماً أفضل لعمق الإرتشاح. وقد أوضحت الدراسات أن النكس بعد استعمال TLM في إصابة الملتقى الأمامي يتعلق بدرجةٍ كبيرة بخبرة الجراح[158].

4.5.2 حواف الاستئصال:

يعتبر معظم الجراحين وجود حواف من 1−2 ملم في Tis و T_1 كافياً، أما Canis فقد اعتبر أن حواف 2−3 ملم كافية في T_2 [159].

عند استخدام TLM في سرطانة المزمار الباكرة ليس من الضروري حدوث النكس حتى لو كانت الحواف إيجابية[160-163] ، حيث أن التقييم النسيجي عند استخدام TLM صعب بسبب صغر العينة وتخربها بفعل الكربنة والانكماش والتوجيه.

بالنسبة للتعامل مع الحواف المصابة فهو مُختَلف عليه، إذ يُفضِّل البعض سياسة الانتظار والمراقبة [163-166] والبعض يُفضِّل إجراء نظرة ثانية بالتنظير المباشر للحنجرة مع الخزعات لتقدير الإصابة[167] والقلة تُفضِّل إجراء العلاج الشعاعي أو إعادة TLM [168-170]

كان مُعدَّل النكس الكلي أعلى قليلاً عند المرضى الذين تم اتباع سياسة الانتظار لديهم بالمقارنة مع المرضى الذين خضعوا للتداخل[163]، ووجد Sigston أن 84% من المرضى الذين لديهم حواف إيجابية تلقوا علاجاً إضافياً غير ضروري[163] لكن بكل الأحوال فإن الجمعية الأوروبية لأمراض الحنجرة ELS تعتبر إجراء تنظير الحنجرة المباشر تحت التخدير العام هو إلزامي في حال إيجابية الحواف[171].

4.6: العلاج الإنقادي باستخدام TLM

تُستَخدم TLM في علاج النكس سواءً بعد العلاج الشعاعي أو بعد TLM نفسها، وتكون الإستجابة الموضعية عند النكس أقل منها في العلاج البدئي[151]، ووجد Peretti أن مسار الانتشار الورمي هو العامل الأهم في التنبؤ بقابلية الشفاء[151]، حيث كانت TLM أكثر فعالية في حالة النكس الموضعي وأقل فاعلية بقليل في حالة النكس السطحي المجاور لمنطقة الورم البدئي، أما النكس تحت المخاطية مع الانتشار للإطار الغضروفي للحنجرة فتكون نسبة شفاؤه أقل[151].

4.7: النتائج الوظيفية لـ TLM
Functional Outcomes of TLM

4.7.1- الصوت Voice:

تتأثر نوعية الصوت بعد إجراء TLM بامتداد الاستئصال [172]، حيث تُوضِّح بعض الدراسات أن الصوت لا يتغير أو يكون قريباً جداً من الطبيعي بعد الاستئصال من النمط I و II [173] .وحتى نمط الاستئصال III عند الحفاظ على بعضٍ من العضلة الصوتية والحفاظ على الناحية المقابلة من الملتقى الأمامي تبقى فيه الوظيفة الصوتية جيدة ومقبولة مع إعاقة صوتية على الحد الأدنى[174-176]، وتختلف درجة الإعاقة الصوتية من أقل من 1 حتى 1.5 على مقياس GRBAS لتصنيف خلل التصويت الإدراكي البسيط[173,174,175,178].

تتراوح قيمة مشعر الإعاقة الصوتية Voice Handicap Index (VHI) ما بين 19-28 (يُعتَبر طبيعياً في حال كان أقل من 15) [172,175,179].

أما الاستئصال الأوسع من نمط IV إلى VI والذي يمتد لعضلة الطية الصوتية مع/دون الملتقى الأمامي، وإلى الناتئ الصوتي سوف يؤدي لدرجات أشد من خلل التصويت ونوعية صوت أقل جودة، وإن درجات خلل الصوت الإدراكي Perceptual grades of dysphonia في هذه الأنماط تتراوح ما بين 1.6-2.7 [173,177,178,180,181]، أما مشعر إعاقة الصوت VHI فهو يتراوح بين 24-39 [174،177،182]. وفي بعض الحالات فإن قلة من المرضى يخضعون لعملية إعادة تصنيع للحفاظ على الصوت بعد TLM، ومعظم المرضى يكونون راضين عن تحسن التصويت وليس عودته إلى الطبيعي.

يؤدي القصور المزماري بعد الجراحة لمعاوضة فوق المزمارية مع اتجاه الطية الدهليزية للأنسي والاهتزاز أو المعاوضة بمستوى الطرجهاليين ولسان المزمار [141].

وعموماً فمن الممكن القول أن الصوت يتحسن بعد فترة من إجراء TLM دون أي تداخل علاجي ويستقر بعد 6 أشهر من إجراء TLM [182]. لذلك ينتظر معظم الجراحين مدة 6 أشهر وأكثر أحياناً للقيام بإجراءٍ لتحسين وتأهيل الصوت[183]

4.7.2- البلع Swallowing:

هنالك ثمة نقص في البيانات بالنسبة للآفات الصغيرة حيث أن البلع لا يُعتَبر هاماً في مثل هذه الحالات السريرية (أي وجود آفات صغيرة)، أما في الآفات المُمتَدة فإنه يوجد حالات من عسرة البلع على المدى البعيد، حيث أن نسبة قليلة فقط من الأورام تكون من نوع T2 وهؤلاء المرضى يحتاجون لإجراءات متقدمة من أجل دعم البلع والتغذية بعد العلاج باستخدام TLM، وقلة فقط من المرضى يُعَانون من الاستنشاق الرغامي بعد تطبيق العلاج بـ TLM، ولا يتأثر البلع بالعمر أو النوع T للورم، وفي بعض الحالات يتم اللجوء للأنبوب الأنفي المعدي ولكن الدراسات أوضحت أن الحاجة للأنبوب الأنفي المعدي لا تدوم طويلاً بل يتم استخدامه لعدة أيام فقط[184].

4.7.3- النوعية العامة للحياة General Quality of Life:

عادةً ما تكون نوعية الحياة جيدة في سرطانة المزمار في مراحله المبكرة بعد إجراء TLM، ولا تتأثر نوعية الحياة بشكلٍ كبير ولا تختلف عن نوعية الحياة عند الأصحاء، حيث إن 94% من المرضى الذين أُجرِيَ له نمط الاستئصال I و II و III من TLM تكون لديهم نوعية حياة جيدة بعد سنة من إجراء TLM.

تؤثر الجراحة المفتوحة والعلاج الشعاعي سلباً على نوعية الحياة.

إن اضطراب التصويت يتأثر سلباً في حالة الأورام المتقدمة ومراحل T الورمية المتقدمة والعمر المتقدم[184]، لكن بشكلٍ عام لا تتدهور نوعية الحياة مع مرور الوقت[185].

4.8: التطورات الأخيرة في مجال TLM

Recent Advances in TLM-Related Areas

4.8.1 -الجراحة الروبوتية عبر الفم Transoral Robotic Surgery (TORS):

وهي تقنية مُبتَكرة في جراحة أورام الرأس والعنق، حيث يتم التنظير باستخدام كاميرا بزاوية معينة عبر فتحة الفم مما يُعطِي منظراً مُضخِّماً للبنى البلعومية الحنجرية، وتتم الجراحة عبر أدوات خالية من حركات الارتجاف، حيث إن ارتجاف اليد الطبيعي يتم فلترته وبالتالي يأخذ الجراح فكرة حقيقية عن عمق الورم بالرؤية المُجسَّمة ثلاثية الأبعاد[186].

إن دور TORS في سرطانة المزمار ما يزال غير واضح لأن هذه التقنية لم تُطوَّر لهذه الغاية[186] وقد أظهرت التجارب السريرية أن استخدام TORS بالمشاركة مع ليزر CO2 يُقدِّم فائدة كبيرة في جراحة الحواف الدقيقة والحصول على إرقاء دموي للأوعية الأصغر من 0.5 ميلليمتر[187]، وعلى الرغم من أن TORS لديه نفس مُحددِات استخدام TLM مثل: (الرقبة القصيرة وقاعدة اللسان العريضة وفتحة الفم الصغيرة ووجود قواطع أسنان بارزة prominent incisors وتراجع الفك السفلي retrognathism)، فإنه في TORS ليس من الضروري الحصول على رؤية مباشرة للورم لإجراء الجراحة، حيث تُعتَبر هذه الميزة قيمة مُضَافة لـ TORS بالمقارنة مع العلاجات الأخرى ومن المُتوقَّع أن تصبح هذه التقنية هي التقنية المُختَارة في الجراحة لعلاج سرطانة المزمار الباكرة في المستقبل

الباب الثاني

الدراسة العملية

الفصل الأول : هدف البحث والطرائق Objective & Methods

1.1 المقدمة:

تعتبر الحنجرة من الأعضاء الحيوية ذات الوظائف الفيزيولوجية الهامة كالتنفس و التصويت و حماية السبيل التنفسي السفلي.

تمثل أورام الحنجرة ثاني أشيع أورام السبيل الهضمي التنفسي العلوي حيث يبلغ عدد الحالات المسجلة سنوياً في الولايات المتحدة الأمريكية لوحدها حوالي 11000 حالة.[16]

رغم التنوع الواسع للأورام الخبيثة التي تصيب الحنجرة فإن 85-95% منها هي سرطانة حرشفية الخلايا تنشأ على حساب البشرة المبطنة للحنجرة[17].

يتطلب التدبير الناجح لأورام الحنجرة وضع تشخيص دقيق مع تحديد مرحلة الورم لاختيار المقاربة العلاجية الأكثر ملاءمة لكل مريض مع متابعة لصيقة للمريض بعد العلاج، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الغالبية العظمى من مرضى الأورام الحنجرية يراجعون لطلب الخدمات الطبية في مراحل ورمية متقدمة مما يجعل الخيارات العلاجية محدودة .

يعتبر تحقيق الشفاء من المرض بالإضافة إلى الحفاظ على نوعية حياة هامة وتقليل التأثيرات الجانبية لمختلف المقاربات العلاجية من الأهداف الهامة والأساسية لكل برنامج علاجي لسرطان الحنجرة، وهذا ماساهم في زيادة التركيز على الكشف الباكر عن هذه الأورام كمحاولة لتطبيق إجراءات تُحسن نسب البقيا وتُقلل نسب المراضة وتحافظ على نوعية حياة هامة لدى هؤلاء المرضى.

إن مايزيد عن 50% (50%-65%) من أورام الحنجرة تصيب منطقة المزمار[188] وقد استخدمت العديد من الخيارات لعلاج المراحل الباكرة لهذه الأورام ، من بين هذه العلاجات تقنية الجراحة المجهرية باستخدام الليزر ديود والتي اعتبرت كطريقة مقبولة وفعالة وآمنة من قبل العديد من الباحثين.

تشمل سرطانات المزمار الباكرة حسب التصنيف المرحلي لسرطان الحنجرة (TNM) المعتمد على امتداد الورم (T) ، وعلى وجود نقائل عقدية ناحية (N) ، وعلى وجود نقائل بعيدة (M)[189-190] :

- الأورام ذات المرحلة : stage 0,I,II[191-192] حيث أن :
  - Stage 0: T_{is},N_0,M_0
  - Stage I: T_1,N_0,M_0
  - Stage II: T_2,N_0,M_0

حيث أن: T_{is} : سرطانة لابدة (carcinoma in situ)

T_1 : الورم محدد في الحبال الصوتية، قد يشمل الملتقى الأمامي أو الخلفي مع حركة طبيعية للحبال الصوتية.

- T_{1a}: الورم محدد بحبل صوتي واحد.
- T_{1b}: الورم يشمل كلا الحبلين الصوتيين.

T2: يمتد الورم إلى منطقة فوق المزمار أو تحت المزمار مع أوبدون تحدد بحركة الحبل الصوتي [193].

وصفت الجمعية الأوروبية لأمراض الحنجرة European Laryngological Society (ELS) عام 2000 أول تصنيف لاستئصال الحبل الصوتي بالليزر عبر التنظير، حيث وصفت ثمانية أنماط للاستئصال[194-195] :

النمط I :استئصال الحبل الصوتي تحت المخاطية.

النمط II :استئصال الحبل الصوتي تحت الرباط.

النمط III :استئصال الحبل الصوتي عبر العضلية.

النمط IV :استئصال الحبل الصوتي التام.

النمط V_a :استئصال الحبل الصوتي الموسع الذي يشمل الحبل الصوتي المقابل جزئياً أو كلياً.

النمط V_b :استئصال الحبل الصوتي الموسع الذي يشمل الغضروف الطرجهاري.

النمط V_c :استئصال الحبل الصوتي الموسع الذي يشمل البطين الحنجري / الطية الدهليزية.

النمط V_d :استئصال الحبل الصوتي الموسع الذي يشمل جزءاً من مخاطية تحت المزمار.

1.2 هدف البحث Objective :

تعتمد فكرة البحث على إمكانية استخدام الليزر ديود كطريقة لاستئصال سرطانات المزمار الباكرة كبديل عن الجراحة التقليدية ذات المراضة والاختلاطات الأعلى ، حيث يهدف البحث إلى دراسة النتائج الورمية والوظيفية لاستئصال سرطانات المزمار الباكرة باستخدام الليزر ديود ودراسة الجدوى من استخدامها. حيث تعتبر الدراسات العالمية حول استخدام الليزر ديود في هذا المجال قليلة جداً، في حين تعتبر الأولى من نوعها في سوريا.

1.3 المواد والطرائق Materials & Methods :

1.3.1 تصميم الدراسة Study Design :

دراسة استباقية تجريبية (تجربة سريرية Clinical Trial) لمرضى لديهم سرطان مزمار باكر مرحلة 0,I,II .

1.3.2 مكان وزمان الدراسة :

تمّت الدراسة في مشفى المواساة الجامعي (دمشق) – قسم أمراض الأذن والأنف والحنجرة – في الفترة الممتدة من 2015/1/1 وحتى 2019/1/1 .

1.3.3 معايير الدخول في الدراسة: مرضى مشخص لديهم سرطان مزمار باكر مثبت بالخزعات المأخوذة مباشرة تحت التخدير العام، تصنيفهم الورمي I/stage 0/stage II/stage ، غير معالجين سابقاً .

1.3.4 معايير الاستبعاد:

- الحالات الورمية المتقدمة (سرطان مزمار ذو مرحلة أكثر من stage II).
- الأورام المعالجة سابقاً والناكسة (بأي طريقة من طرق العلاج).
- أورام بالأماكن الأخرى من الحنجرة (غير سرطان مزمار).

- الحالات التي رفضت الدخول بالدراسة.
- في حال وجود مضاد استطباب للتخدير العام.

من أجل قوة إحصائية للدراسة مقدارها 80% وقيمة ألفا 5% (الخطأ من النموذج الأول) نحتاج لعينة 32 مريض على الأقل ضمن اختبار الاعتيان الطبيعي Sample Normal حيث تم حسابها من الموقع الالكتروني التالي :

http://powerandsamplesize.com/Calculators/Other/1-Sample-Normal.

1.3.5 الطرائق Methods:

تمت دراسة المرضى ضمن مجموعة واحدة شملت المرضى المحققين لمعايير الدخول بالدراسة. وتم إعلام جميع المرضى قبل الجراحة عن الخيارات العلاجية الممكنة (TLM، العلاج الشعاعي ، الجراحة المفتوحة) ووافق المرضى في عينة الدراسة (40 مريضاً) على الإجراء الجراحي (TLM) وتفاصيله، لم تشمل الدراسة تطبيق أي إجراء قد يشكل خطورة على المريض.

اعتمدت التقنية الجراحية ذاتها على جميع المرضى والتي تضمنت:

استئصال الحبل الصوتي المصاب (الآفة الورمية) حسب الأنماط المذكورة في تصنيف الجمعية الأوروبية لأمراض الحنجرة (ELS) تحت التخدير العام مع التنبيب الرغامي عبر الفم وذلك باستخدام الليزر ديود (Diode laser) بطاقة قدرها 4-8 واط، نموذج مستمر ، مع حجم مسبار ثابت ، تم تحديد حواف الأمان (سماكة الأنسجة السليمة المحيطة بالورم والمستأصلة مع الآفة عيانياً) ب 2-3 مم كمحاولة للحصول على وظيفة حنجرية هامة وسيطرة موضعية وناحية بعد الاستئصال.

- تم تصنيف وتحليل النتائج وفق استبيان خاص (مرفق في الملاحق) يتضمن:
  1. هوية المريض الشخصية.
  2. قصة مفصلة عن المريض متضمنة وجود عوامل الخطورة , المظاهر السريرية لدى المريض.

3. الفحص السريري.
4. تنظير ليفي مرن.
5. نتائج الفحص الشعاعي باستخدام التصوير الطبقي المحوري لتحديد امتداد الآفة وتحديد مرحلة الورم شعاعياً.
6. نتيجة التنظير المباشر للحنجرة.
7. تقييم مرحلة الورم.
8. نمط الاستئصال المتبع للحبل الصوتي حسب تصنيف الجمعية الأوروبية لأمراض الحنجرة (ELS).
9. نتيجة التشريح المرضي للآفة المستأصلة.
10. نتائج التقييم الورمي و الوظيفي للاستئصال.

دُرست العينة بعد الاستئصال نسجياً لتحديد كفاية الاستئصال حيث صُنفت حواف الاستئصال حسب الآتي (اعتمدنا التصنيف المطروح من قبل بلانش وزملائه[196]):

- حواف حرة (غير مصابة):الخلايا الورمية بعيدة عن حافة الاستئصال ولاتقترب منها.
- حواف غير محددة: تقترب الخلايا الورمية من حافة الاستئصال دون أن تتجاوزالحافة التي غالبا مايصعب تحديدها بسبب ظاهرة التبخير(تفحم الحواف) الناجمة عن استخدام الليزر.
- حواف مصابة: وجود خلايا ورمية في حافة الاستئصال.

توبع المرضى **بعد العمل الجراحي** لتقييم النتائج حسب مايلي:

- النتائج الورمية : تم تقصي النكس الموضعي للورم بشكل أساسي مع متابعة النكس الناحي والجهازي عند المرضى بالاعتماد على نتائج الفحص السريري الشامل، إضافة إلى إجراء تنظير الحنجرة بالمنظار الليفي المرن دورياً بمعدل مرة كل شهرين لاحقة خلال فترة الدراسة لتحري وجود آفات مشتبهة .

- خضع مرضى حواف الاستئصال المصابة إلى إعادة التداخل وتوسيع الاستئصال ومن ثم المراقبة الدورية.
- خضع مرضى حواف الاستئصال السليمة وغير المحددة لمتابعة المراقبة الدورية بالمنظار الليفي المرن بالطريقة المذكورة أعلاه.
- خضع جميع المرضى عند غياب أي آفة مشتبهة إلى تنظير حنجرة مباشر تحت التخدير العام لتقييم الحنجرة بعد فترة ستة أشهر من تاريخ العمل الجراحي البدئي مع أخذ خزعات للدراسة النسجية .
- في حال وجود آفة مشتبهة خلال المتابعة الدورية (مرة كل شهرين) خضع المريض إلى تنظير حنجرة مباشر تحت التخدير العام، والحالات الإيجابية خضعت لتوسيع الاستئصال وتحديد مرحلة الورم من جديد ، ومراقبة دورية للحالات التي تحقق معايير الدخول بالدراسة وإعادتهم للمراقبة الدورية.

- التقييم الوظيفي : تم تقييم وظيفة التصويت والبلع على عدة مراحل في الفترة من الشهر وحتى ال 6 أشهر بعد العمل الجراحي حيث اعتمدت الفترة بعد 6 أشهر من الجراحة كنتيجة وظيفية نهائية، وذلك من خلال عدد من المقاييس العالمية بالإضافة الى مقياس خاص بدراستنا تحت اسم مقياس التواصل اللفظي (المقاييس مرفقة ضمن الملاحق).

- تمت مراقبة المرضى لمدة بين 2 إلى 4 سنوات اعتباراً من تاريخ الجراحة الأولى.

- تشمل الدراسة العملية دراسة المتغيرات (الجنس/ العمر / عوامل الخطورة لتطوير سرطان حنجرة ، معدل البقيا ، معدل السيطرة الموضعية والناحية على الورم ، وظيفة البلع ووظيفة التصويت) بهدف تحديد فائدة تطبيق استخدام الليزر ديود كطريقة لعلاج سرطانات المزمار الباكرة.

1.3.6 التحليل الإحصائي:

يشمل البحث دراسة إحصائية استدلالية تتمثّل بالمقارنات وبالاختبارات والدلالات الإحصائية وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي(SPSS v.25).

كانت النتائج (القيم الاحتمالية) تقارن بمستوى المعنوية /0.05/ حتّى نستنتج وجود العلاقة أو عدم وجودها ووجود الفروق أو عدم وجودها، فعندما تكون القيمة الاحتمالية أكبر من /0.05/ فلا يوجد علاقة (لا يوجد فروق إحصائيّة معنويّة هامّة)، وفي حال كانت أصغر عندها تكون العلاقة موجودة والفروق الإحصائيّة واضحة وذات دلالة معنويّة.

تم تحليل بيانات الحالة باستخدام الاختبارات التالية:

1. Normality Tests
2. Frequencies
3. Descriptive
4. Chi Square

الفصل الثاني: نتائج البحث Resaults:

2.1 الخصائص الديموغرافية والعامة لعينة الدراسة:

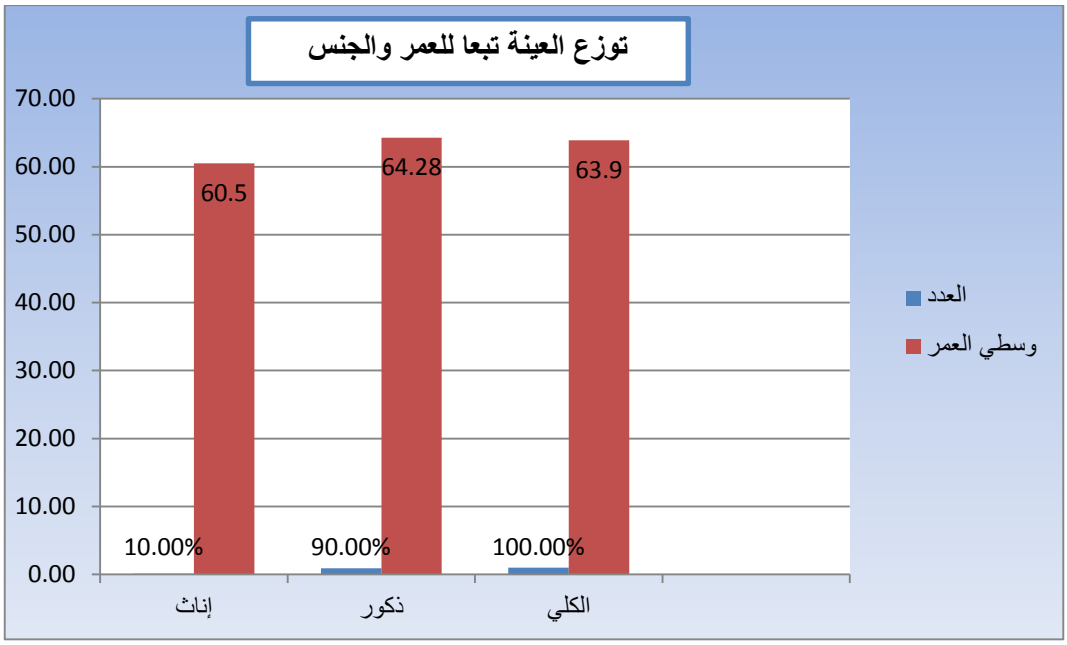
2.1.1 توزع العينة تبعاً للعمر والجنس:

شملت عينة الدراسة 40 مريضاً حققوا معايير الدخول بالدراسة ، منهم 36 (90%) ذكور و 4 (10%) إناث الجدول والمخطط (1-2).

كان وسطي عمر المرضى : 63.9 ±10.2 سنة (كان أصغر عمر 30 سنة ، وأكبر عمر 83 سنة ، بوسطي 64.28 ±10.3 سنة عند الذكور و 60.5±10.5 سنة عند الإناث).

الجدول (1-2) توزع العينة تبعاً للعمر والجنس

Sex	N	% of Total N	Age				
			Mean	Median	Minimum	Maximum	Std. Deviation
Female	4	10.0%	60.50	62.50	46	71	10.536
Male	36	90.0%	64.28	66.50	30	83	10.300
Total	40	100.0%	63.90	65.50	30	83	10.250

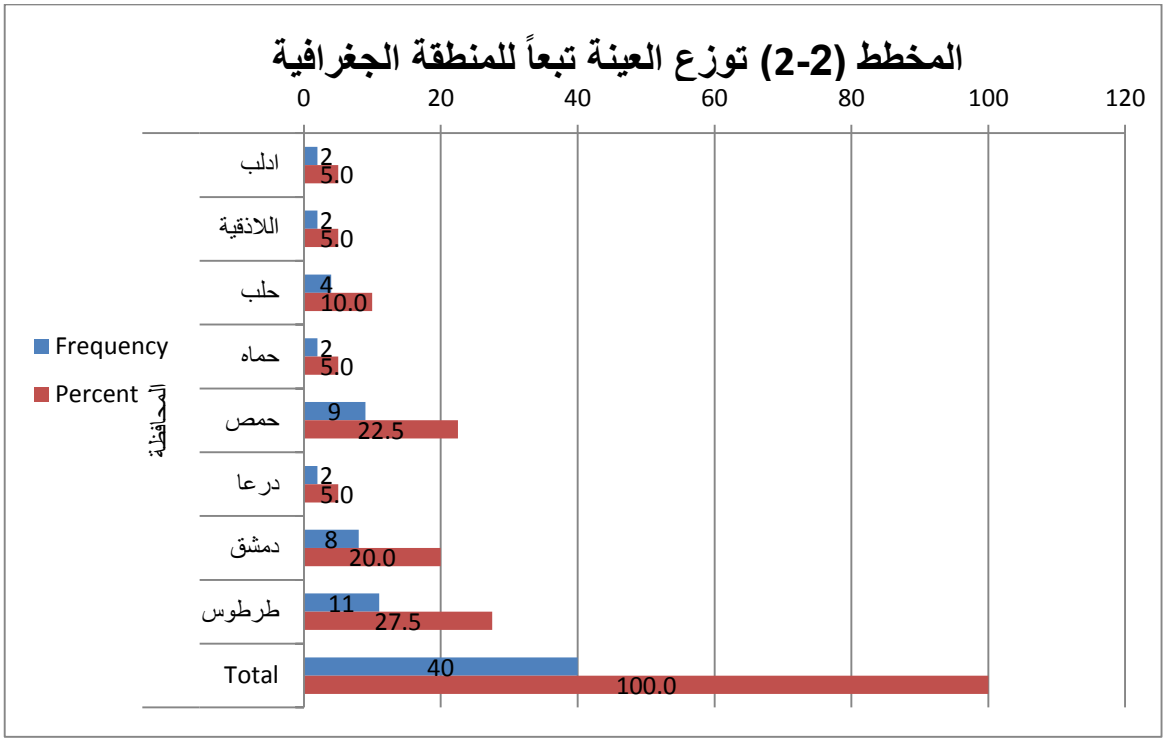


المخطط (1-2)

2.1.2 توزع العينة تبعاً للمنطقة الجغرافية:

تركز معظم مرضى عينة الدراسة (70%) في ثلاثة مدن : دمشق ، حمص وطرطوس بتواتر 27.5% لمدينة طرطوس و22.5% مدينة حمص ، 20% مدينة دمشق، وذلك وفقاً لتوزع المرضى حسب الجدول والمخطط (2-2)

الجدول (2-2) توزع العينة تبعاً للمنطقة الجغرافية				
Town	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ادلب	2	5.0	5.0	5.0
اللاذقية	2	5.0	5.0	10.0
حلب	4	10.0	10.0	20.0
حماه	2	5.0	5.0	25.0
حمص	9	22.5	22.5	47.5
درعا	2	5.0	5.0	52.5
دمشق	8	20.0	20.0	72.5
طرطوس	11	27.5	27.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

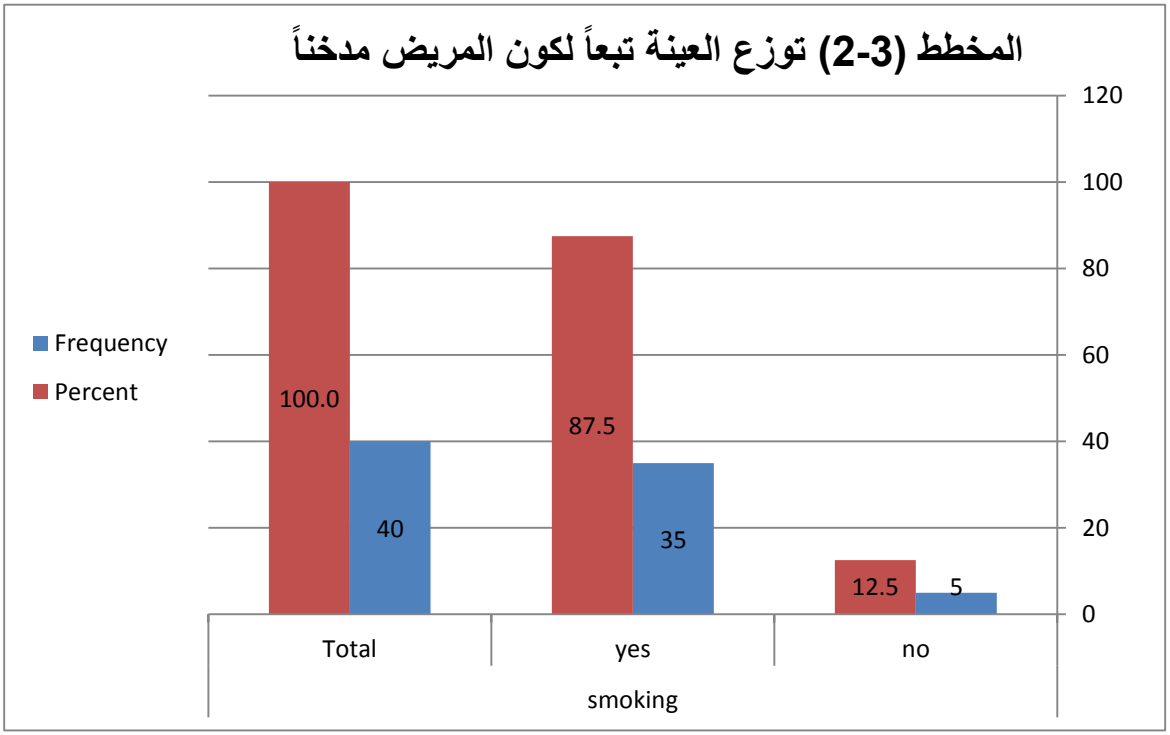


2.1.3 توزع العينة تبعاً لعوامل الخطورة:

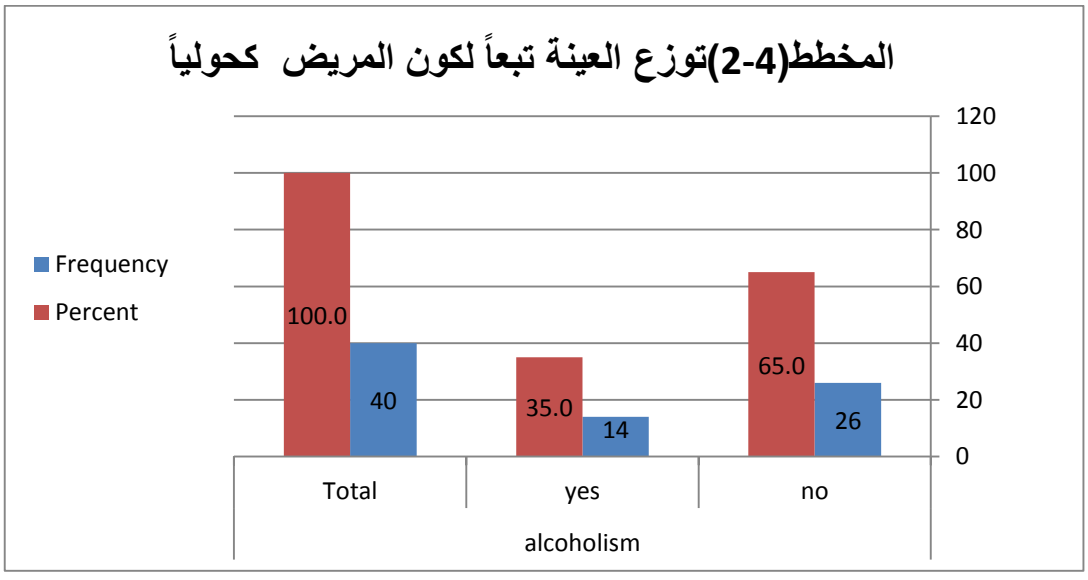
كان 35 مريضاً (87.5%) مدخناً الجدول والمخطط (2-3) , 14 مريضاً (35%) كحولياً الجدول والمخطط (2-4) , 13 مريض (32.5%) مدخناً وكحوليا ًمعاً .

الجدول (2-3) توزع العينة تبعاً لكون المريض مدخناً

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Smoking	no	5	12.5	12.5	12.5
	yes	35	87.5	87.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	



الجدول (4-2) توزع العينة تبعاً لكون المريض كحولياً					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
alcoholism	no	26	65.0	65.0	65.0
	yes	14	35.0	35.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	



2.2 النتائج الورمية:

2.2.1 توزع العينة حسب الخصائص الورمية:

2.2.1.1 توزع العينة حسب امتداد الورم البدئي (T) :

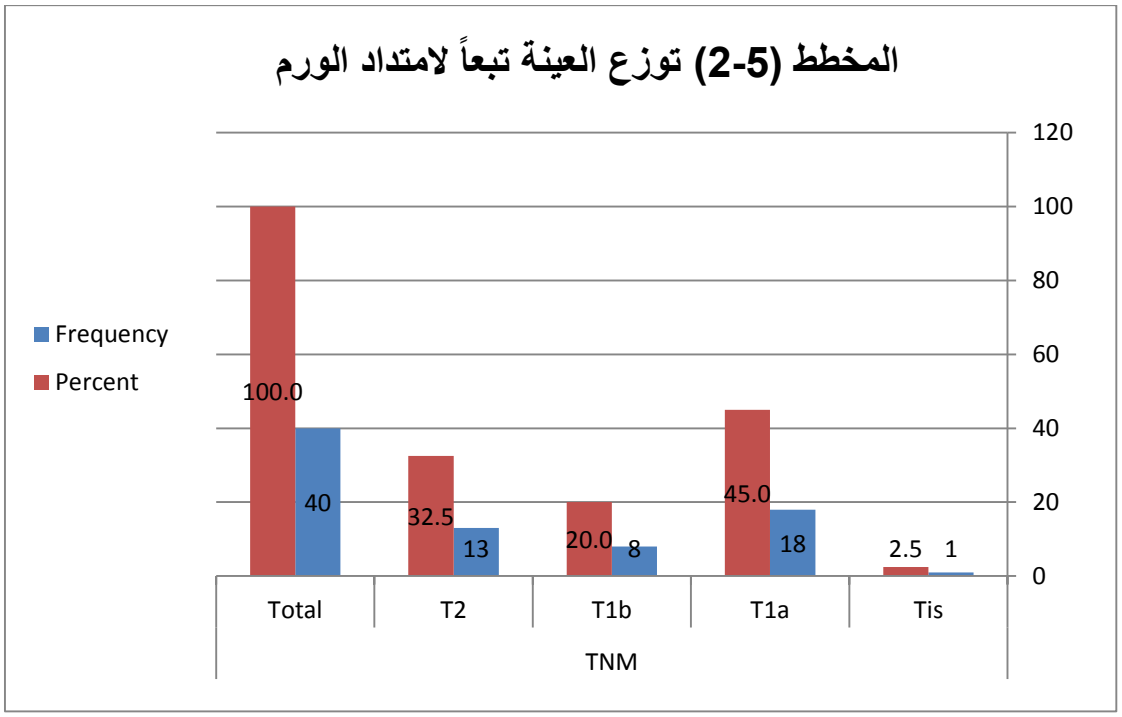
توزع المرضى تبعاً لمرحلة الورم وفق الآتي : 1 مريض(2.5%) T_{is} , 26 مريض T_1 (18 مريض (45%) T_{1a} و 8 مرضى (20%) T_{1b}) , و13 مريض (32.5%) T_2, الجدول والمخطط (2-5).

كان جميع المرضى عند التشخيص : N_0,M_O حيث لم تترافق حالات الدراسة مع نقائل ورمية بعيدة أو عقدية ناحية عند التشخيص.

الجدول (2-5) توزع العينة تبعاً لامتداد الورم (T)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
TNM	Tis	1	2.5	2.5	2.5
	T1a	18	45.0	45.0	47.5
	T1b	8	20.0	20.0	67.5
	T2	13	32.5	32.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

المخطط (2-5) توزع العينة تبعاً لامتداد الورم



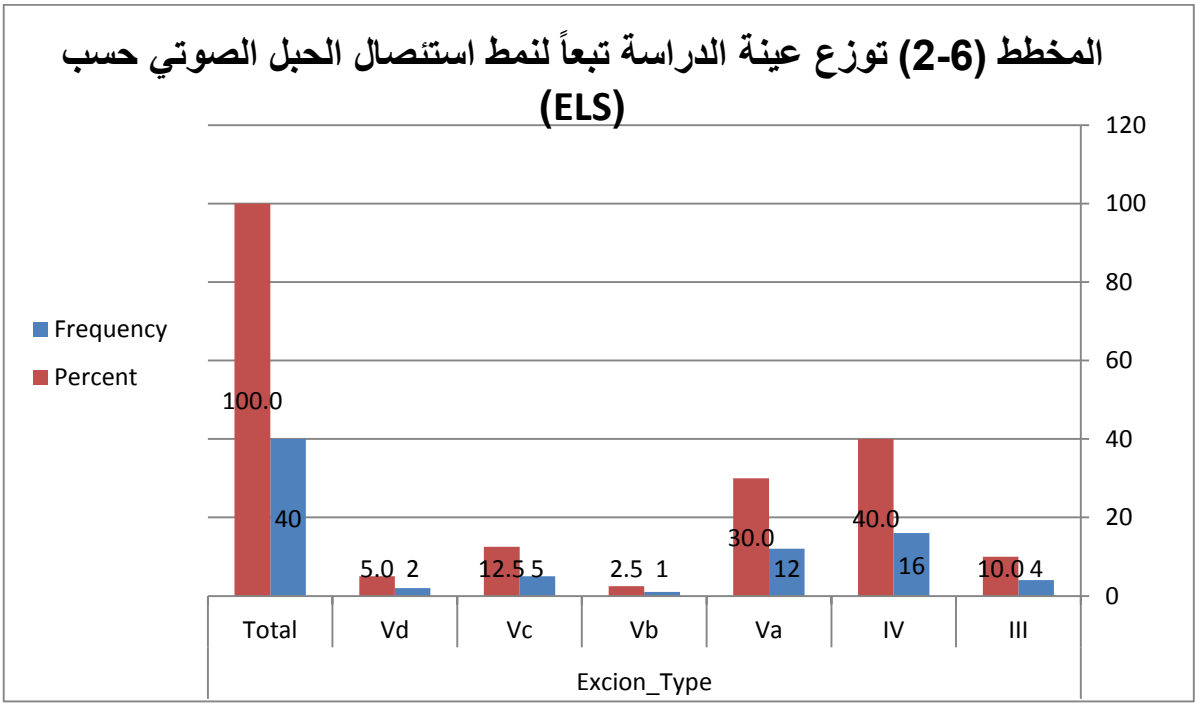
2.2.1.2 توزع عينة الدراسة تبعاً لنمط استئصال الحبل الصوتي حسب (ELS).

كان أشيع نمط استئصال للحبل الصوتي اتبع في دراستنا النمط IV **استئصال الحبل الصوتي التام** - هو استئصال الحبل الصوتي الذي يمتد من الناتئ الصوتي إلى الملتقى الأمامي ، ويجب أن تصل أو أن تشمل حدود الإستئصال الجراحي سمحاق الغضروف الداخلي للجناح الدرقي - (16 مريض : 40%) ، يليه النمط Va **استئصال الحبل الصوتي التام المُوَسَّع نمط a** - **يشمل الطية الصوتية المقابلة والملتقى الأمامي** - (12 مريض : 30%) ، بينما توزعت نسب الأنماط الباقية وفق الآتي: III (4 مرضى 10%) ، Vb (1 مريض 2.5%) ، Vc (5 مرضى 12.5%) ، Vd (2 مرضى 5%) الجدول والمخطط (6-2).

الجدول (6-2) توزع عينة الدراسة تبعاً لنمط استئصال الحبل الصوتي حسب (ELS)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Excision Type	III	4	10.0	10.0	10.0
	IV	**16**	**40.0**	**40.0**	**50.0**
	Va	**12**	**30.0**	**30.0**	**80.0**
	Vb	1	2.5	2.5	82.5
	Vc	5	12.5	12.5	95.0
	Vd	2	5.0	5.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

المخطط (2-6) توزع عينة الدراسة تبعاً لنمط استئصال الحبل الصوتي حسب (ELS)



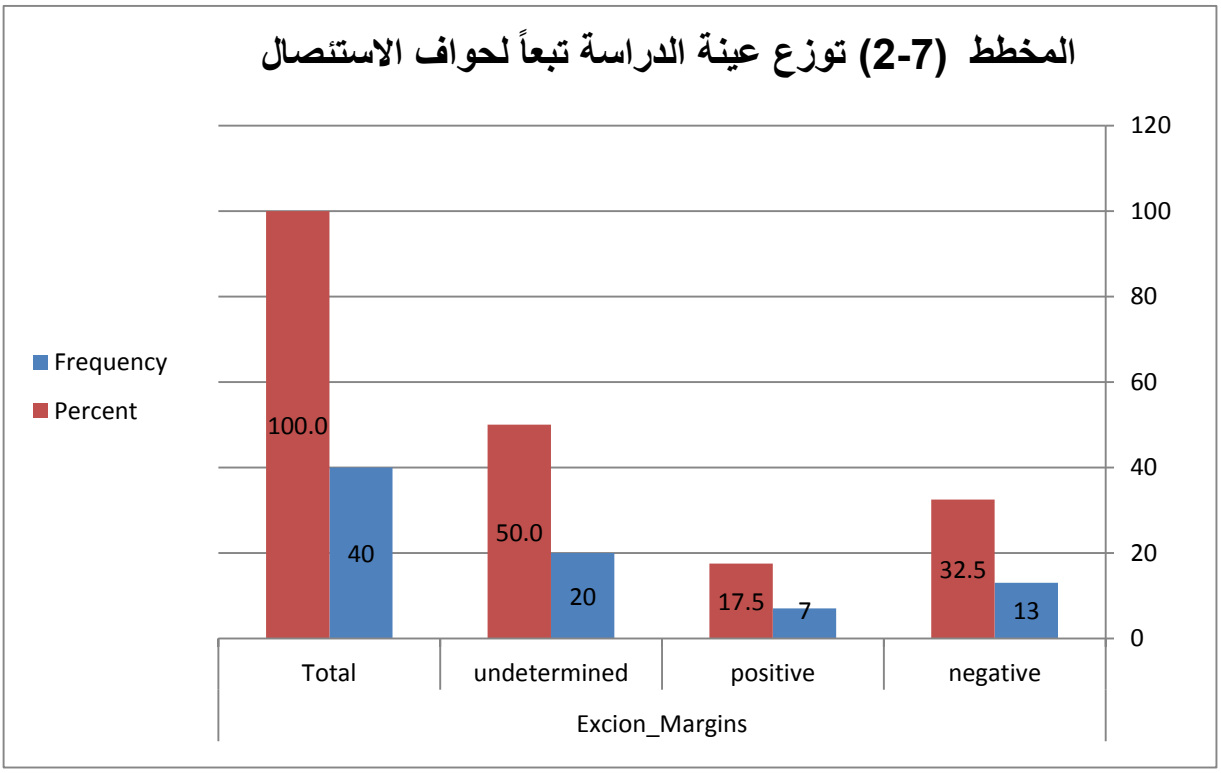
2.2.1.3 توزع عينة الدراسة تبعاً لحواف الاستئصال بعد الاستئصال الأول:

الجدول (2-7) توزع عينة الدراسة تبعاً لحواف الاستئصال

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Excision Margins	negative	13	32.5	32.5	32.5
	positive	7	17.5	17.5	50.0
	undetermined	20	50.0	50.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

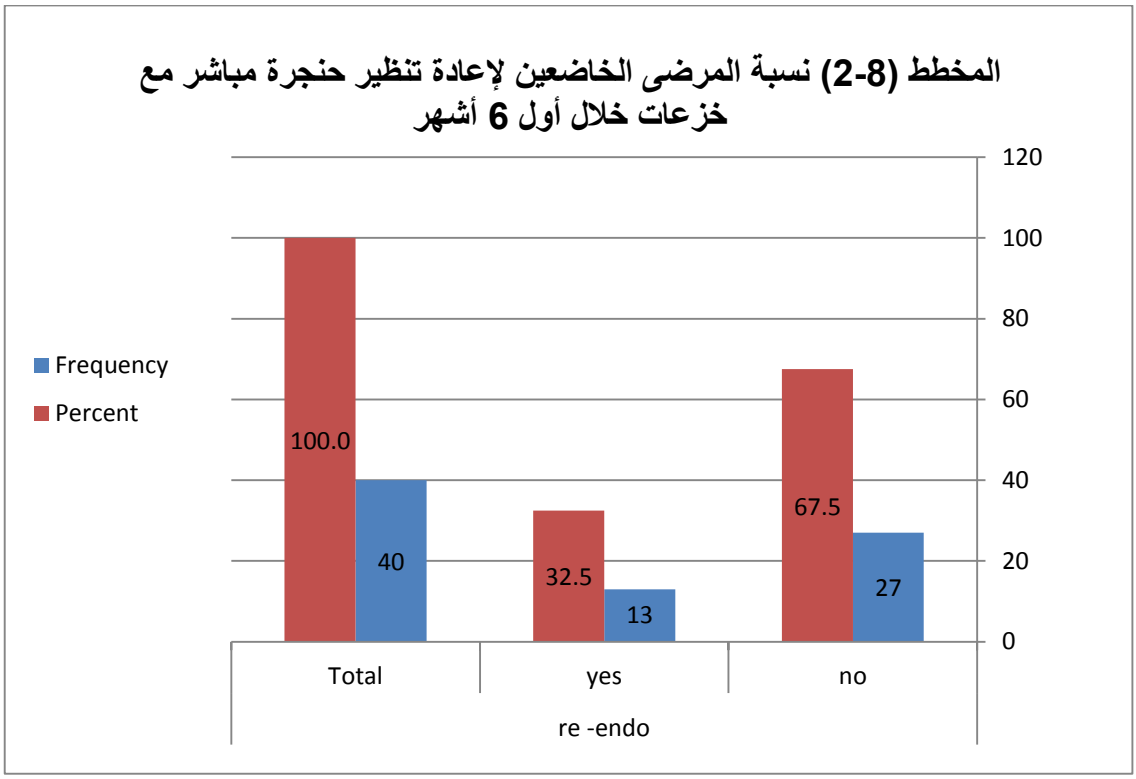
كان 13 مريضاً (32.5%) مع حواف حرّة، 20 مريضاً (50%) مع حواف غير محددة، وكانت الحواف مصابة عند 7 مرضى (17.5%).

الجدول والمخطط (2-7)



- خضع المرضى الذين كانت **حواف الاستئصال لديهم إيجابية** وعددهم (7 مرضى) إلى توسيع الاستئصال خلال شهر وصولاً لحواف حرة .
- واحتجنا لإعادة تنظير الحنجرة المباشر مع أخذ خزعات عند 13 مريضاً (32.5%) خلال أول 6 أشهر من المتابعة: 4 مرضى T1a ، 1 مريض T2b ، 8 مرضى T2 (وجود **آفة مشتبهة** خلال المتابعة الدورية بالتنظير الليفي المرن) ، الجدول والمخطط (2-8)،
- وخضعت جميع الحالات **غير المشتبهة** (27 مريض) لتنظير حنجرة مباشر مع أخذ خزعات بعد مرور 6 أشهر من أول تداخل جراحي.

الجدول (8-2) نسبة المرضى الخاضعين لإعادة تنظير حنجرة مباشر مع خزعات خلال أول 6 أشهر					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
re – endo	no	27	67.5	66.7	66.7
	yes	13	32.5	33.3	100.0
	Total	40	100.0	100.0	



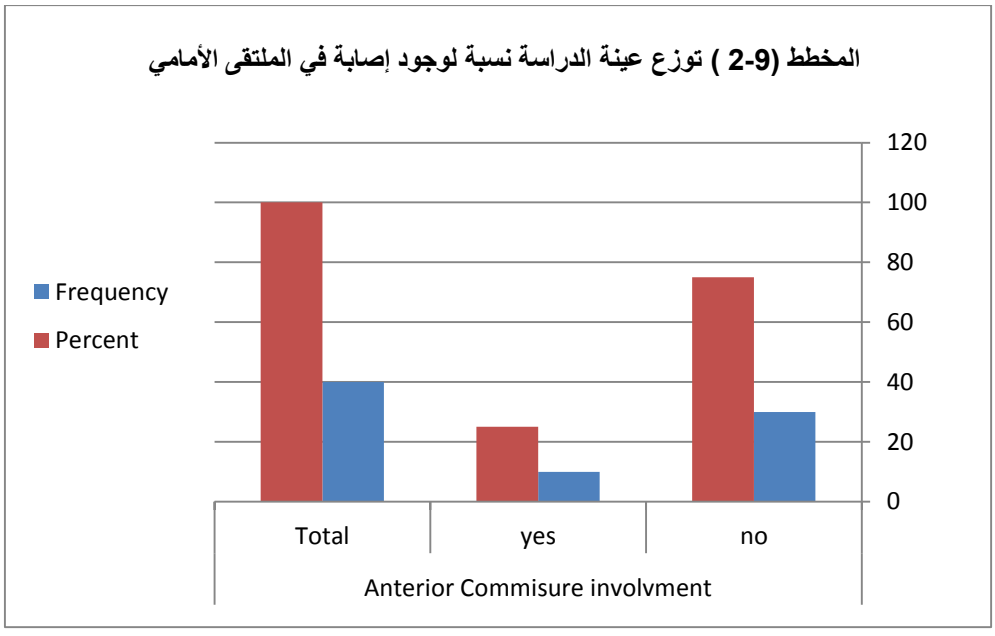
2.2.1.4 الملتقى الأمامي :

يظهر الجدول (9-2) والمخطط (9-2)توزع عينة الدراسة نسبة لوجود إصابة في الملتقى الأمامي:

الجدول (9-2) توزع عينة الدراسة نسبة لوجود إصابة في الملتقى الأمامي

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
no	30	75.0	75.0	75.0
yes	10	25.0	25.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

وجد إصابة في الملتقى الأمامي لدى 10 مرضى (25%) من مرضى عينة الدراسة.



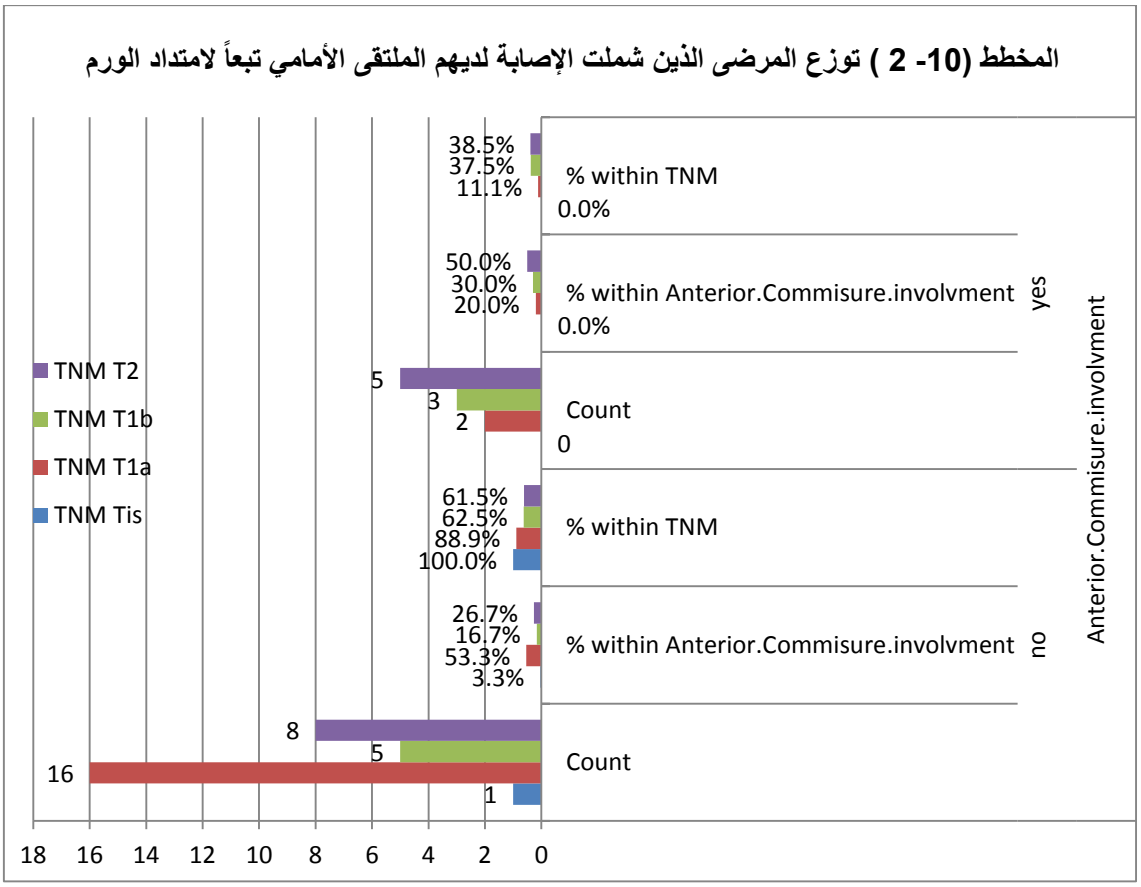
يظهر الجدول (10-2) والمخطط (10-2) توزع المرضى الذين شملت الإصابة لديهم الملتقى الأمامي تبعاً لامتداد الورم موضعياً:

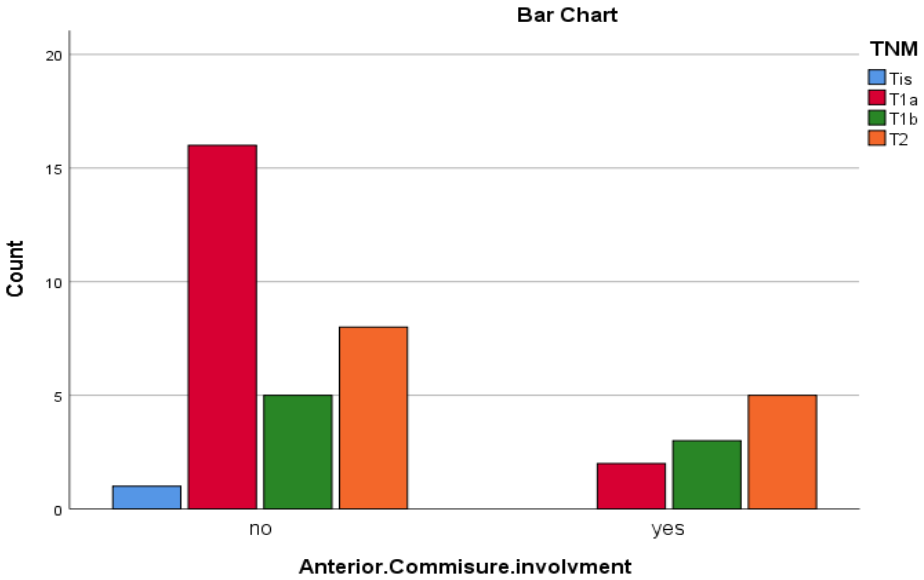
الجدول (10-2) توزع المرضى الذين شملت الإصابة لديهم الملتقى الأمامي تبعاً لامتداد الورم موضعياً

			TNM				Total
			Tis	T1a	T1b	T2	
Anterior Commisure involvment	no	Number	1	16	5	8	30
		% within Anterior Commisure involvment	3.3%	53.3%	16.7%	26.7%	100.0%
		% within TNM	100.0%	88.9%	62.5%	61.5%	75.0%
	yes	Number	0	2	3	5	10
		% within Anterior Commisure involvment	0.0%	20.0%	30.0%	50.0%	100.0%
		% within TNM	0.0%	11.1%	37.5%	38.5%	25.0%

توزع مرضى إصابة الملتقى الأمامي وهم 10 مرضى : 2 مريض (20%) T1a , 3 مرضى (30%) T1b , 5 مرضى (50%) T2.

المخطط (10- 2) توزع المرضى الذين شملت الإصابة لديهم الملتقى الأمامي تبعاً لامتداد الورم





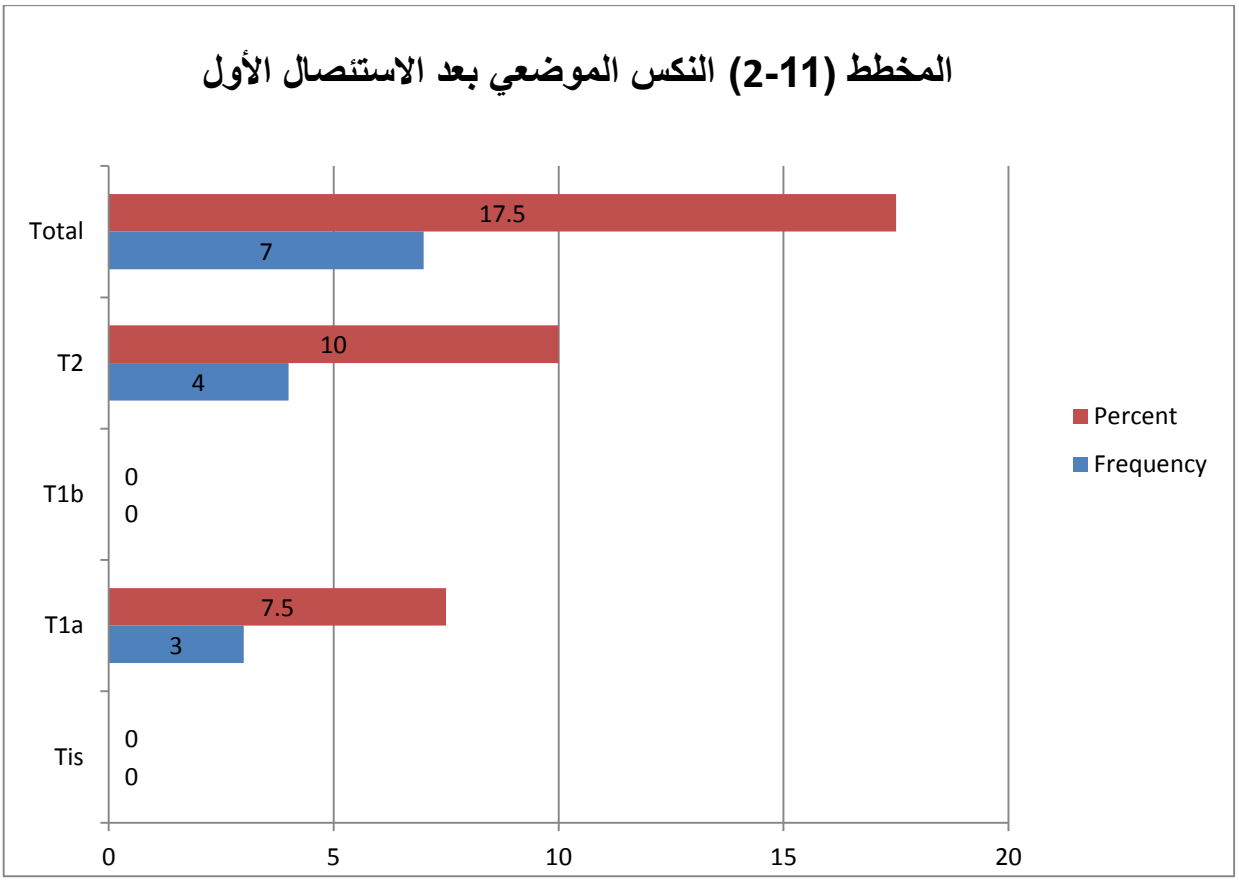
2.2.1.5النكس الموضعي:

تم تشخيص وجود نكس موضعي خلال فترة المتابعة (الستة أشهر الأولى) عند 7 مرضى (17.5%) : 3 مرضى T_{1a} 7.5% من عينة الدراسة (11% من مرضى T_1) و 4 مرضى T_2 10% من عينة الدراسة (30.7% من مرضى T_2) الجدول والمخطط (11-2).

الجدول (11-2) النكس الموضعي بعد الاستئصال الأول

			TNM				Total
			Tis	T1a	T1b	T2	
Local Recurrence	No	Number	1	15	8	9	33
		Local_R	3.0%	45.5%	24.2%	**27.3%**	100.0%
		TNM	100.0%	**83.3%**	100.0%	69.2%	**82.5%**
	Yes	Number	0	3	0	4	7
		Local_R	0.0%	42.9%	0.0%	57.1%	100.0%
		TNM	0.0%	**16.7%**	0.0%	**30.8%**	**17.5%**
Total		Number	1	18	8	13	40
		Local_R	2.5%	45.0%	20.0%	32.5%	100.0%
		TNM	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

المخطط (2-11) النكس الموضعي بعد الاستئصال الأول



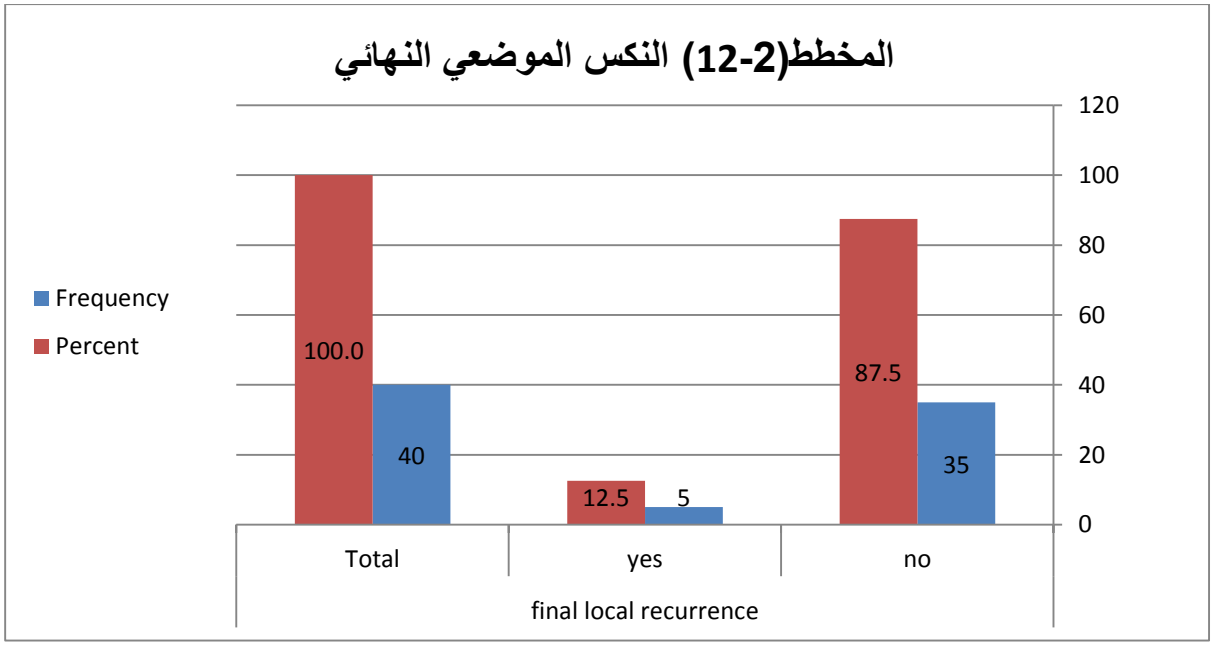
- تمت السيطرة على حالتي نكس موضعي (T1a) من أصل 7 حالات ناكسة خلال فترة المتابعة اللاحقة وذلك بإعادة التداخل وتوسيع الاستئصال بنفس الطريقة المتبعة جراحياً ضمن الدراسة.
- **المرضى الذين لم تتم السيطرة الموضعية على سير السرطانة 5 حالات (12.5%) على الرغم من التداخل المتكرر تنظيرياً عليها:**

- مريض (مشخص سابقاً بامتداد ورمي T_{1a}) -2.5%- احتاج لاحقاً إلى استئصال حنجرة قسمي عمودي.(امتداد فوق المزمار والمسافة حول المزمار)
- 4 مرضى (مشخصين سابقاً بامتداد ورمي T2) – 10%- : خضع 3 مرضى منهم إلى استئصال حنجرة تام مع تجريف عنق انتقائي ثنائي الجانب بدون علاج متمم ، وخضع المريض المتبقي إلى استئصال حنجرة تام مع تجريف عنق ثنائي الجانب مع علاج شعاعي متمم .

وبالتالي تكون نسبة السيطرة الموضعية النهائية على الورم بطريقة استئصال الحبل الصوتي باستخدام الديود ليزر في دراستنا 35 من أصل 40 مريض (87.5%) الجدول والمخطط (12-2) .

الجدول(12-2) النكس الموضعي النهائي

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
final local recurrence	**no**	35	**87.5**	87.5	87.5
	yes	5	12.5	12.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	



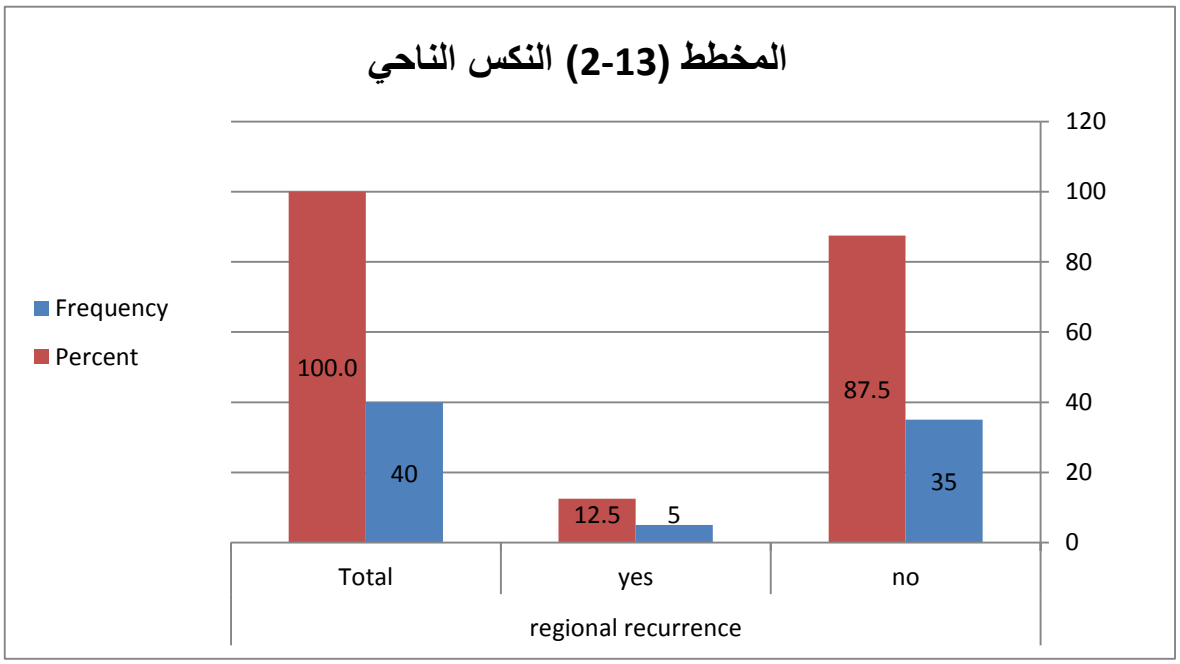
2.2.1.6 النكس الناحي :

- خلال المتابعة حدث نكس عقدي ناحي عند 5 مرضى (12.5%) الجدول والمخطط (13-2) :

- نكس عقدي ناحي N_{2b} دون نكس موضعي لدى مريض واحد (2.5%) من عينة الدراسة كان تصنيفه الورمي عند بداية الدراسة T_{1a} وذلك بعد حوالي 7 أشهر من الاستئصال الجراحي بالليزر ديود (كان مسيطراً عليه موضعياً طول فترة الدراسة) ، تم تحويل المريض للعلاج الشعاعي للعنق وذلك بناء على رغبة المريض (بسبب رفض الجراحة) .
- كان المرضى الأربعة المتبقين (10%) في سياق نكس موضعي وناحي (خلال أول 7أشهر من التداخل الأول) : خضع 3 مرضى (7.5%) لاستئصال حنجرة تام مع تجريف عنق انتقائي ثنائي الجانب ، وخضع مريض واحد (2.5%) لاستئصال حنجرة تام مع تجريف عنق جذري في طرف وانتقائي في الجانب الآخر الجدول والمخطط (14-2).

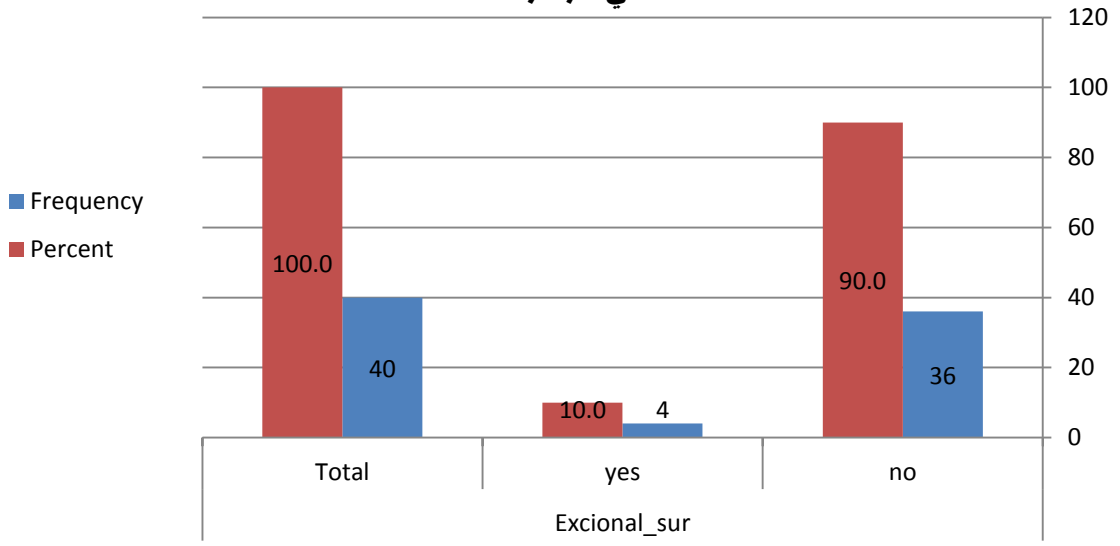
الجدول (13-2) النكس الناحي

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Regional recurrence	no	35	87.5	87.5	87.5
	yes	5	12.5	12.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	



الجدول (2-14) توزع العينة تبعاً للخضوع لجراحة استئصالية للعضو مع تجريف عنق ثنائي الجانب					
		Frequency	**Percent**	**Valid Percent**	**Cumulative Percent**
Excisional Surgery	no	36	90.0	90.0	90.0
	yes	**4**	**10.0**	10.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

المخطط (2-14) الحالات التي خضعت لإستئصال حنجرة تام مع تجريف عنق ثنائي الجانب

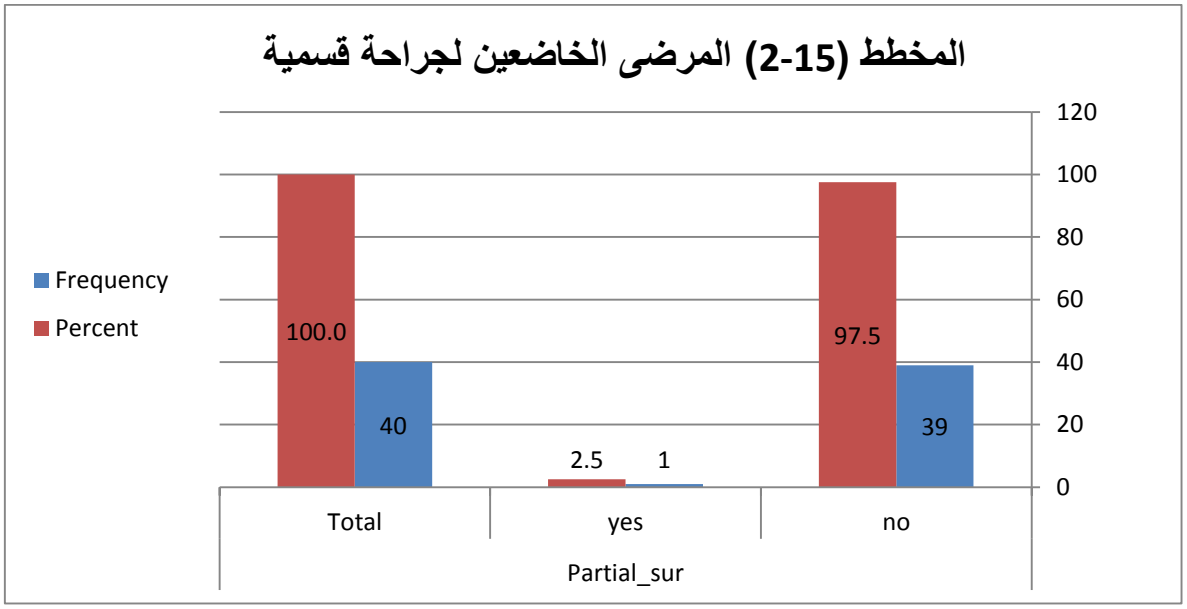


- كما ذكر آنفاً توزع مرضى النكس 6 مرضى (15%) إلى :

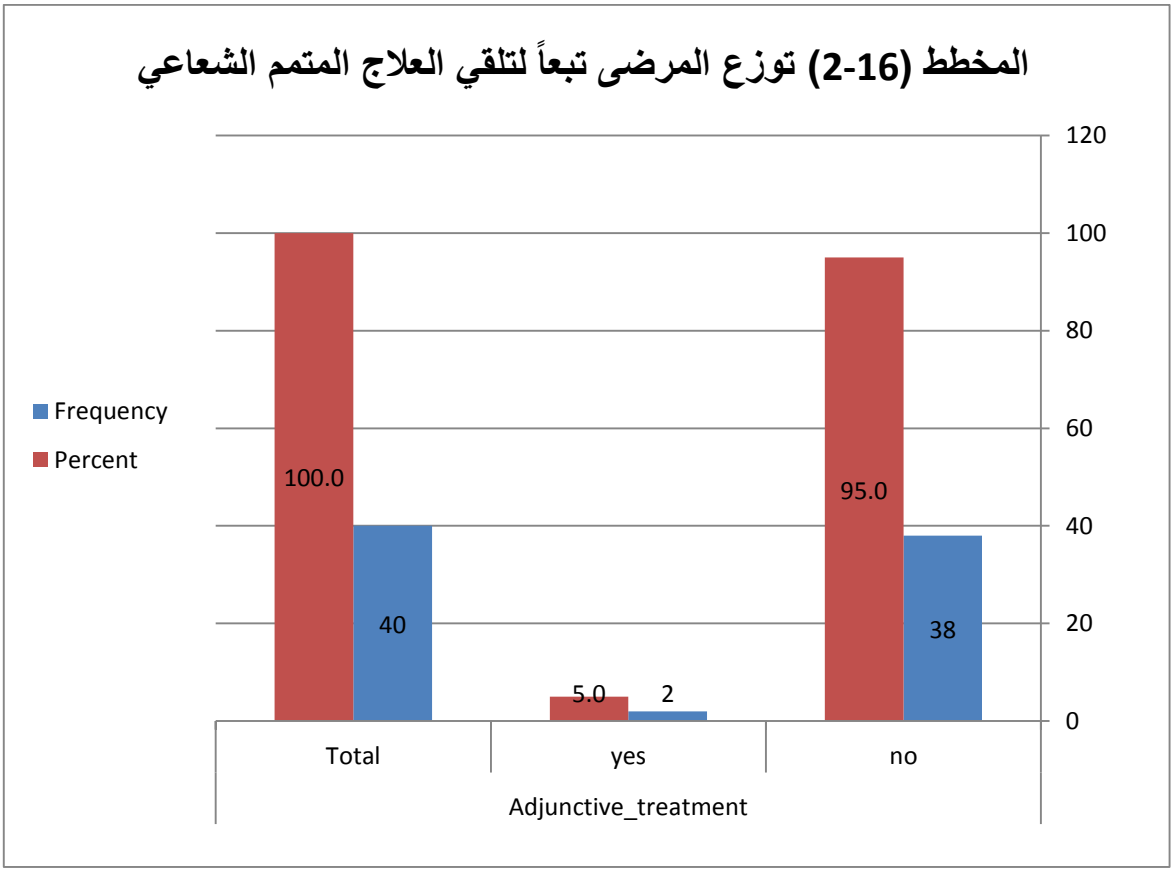
- 5 مرضى نكس موضعي ، 4 منهم ترافق النكس مع نكس ناحي وخضعوا لجراحة استئصالية (واحد منهم خضع لعلاج متمم شعاعي تالٍ للجراحة)، بينما خضع المريض الخامس (كان النكس بمرحلة Stage II) إلى جراحة قسمية عمودية الجدول والمخطط (2-15) .
- مريض نكس ناحي معزول خضع لعلاج متمم شعاعي.

– كان استخدام العلاج المتمم في دراستنا محدوداً نظرا لأن مرضانا كانوا مشخصين في مراحل ورمية باكرة ماعدا المريضين اللذين ذكرناهما آنفاً واللذين توبعا بعلاج شعاعي للسيطرة على النكس الموضعي مع أو بدون نكس ناحي الجدول والمخطط (2-16) .

الجدول (2-15) المرضى الخاضعين لجراحة قسمية					
		Frequency (number)	**Percent**	**Valid Percent**	**Cumulative Percent**
Partial surgery	No	39	97.5	97.5	97.5
	Yes	**1**	**2.5**	2.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	



الجدول (2-16) توزع المرضى تبعاً لتلقي العلاج المتمم الشعاعي					
		Frequency (number)	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Adjunctive treatment	no	38	95.0	95.0	95.0
	yes	**2**	**5.0**	5.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	



2.2.2 دراسة العلاقات :

2.2.2.1 العلاقة بين النكس الموضعي الأولي وحواف الاستئصال:

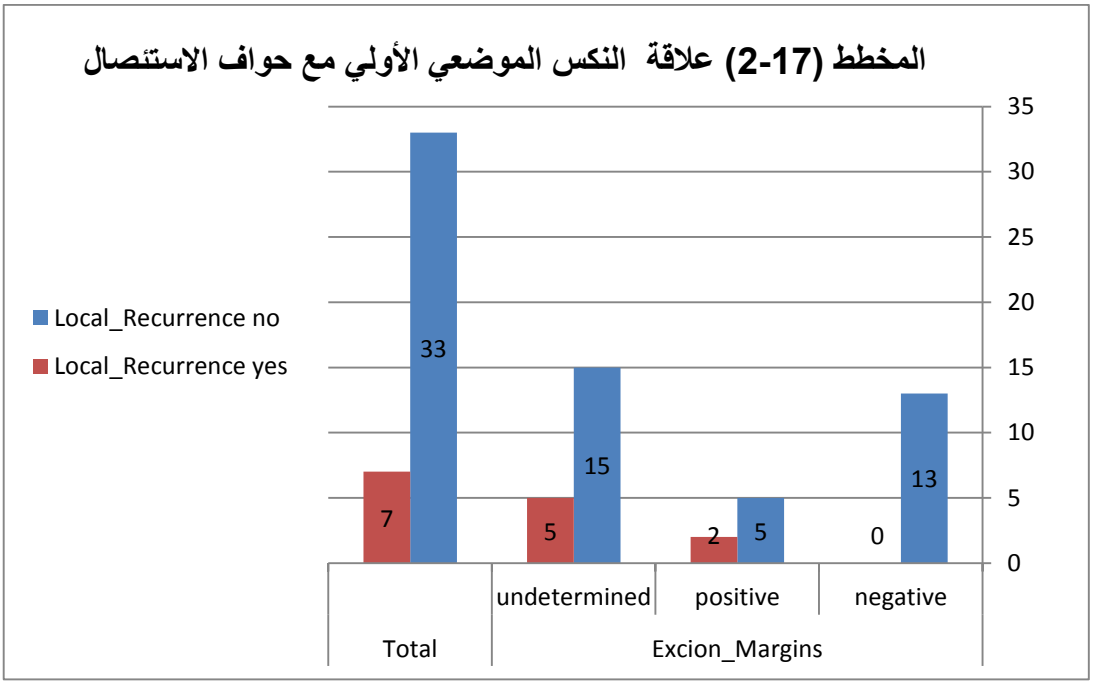
-ترافقت 5 حالات (71.4%) - والتي شخصت خلال المتابعة كنكس موضعي مع حواف استئصال غير محددة عند الإجراء الجراحي الأول ، بينما ترافقت حالتان (28.6%) من الحالات مع حواف استئصال مصابة عند الإجراء الجراحي الأول علماً أن هؤلاء المرضى تم إعادة التداخل مرة أخرى (بعد حوالي شهر من الاستئصال الأول تنظيرياً مع وجود حواف مصابة) للوصول إلى حواف استئصال حرة الجدول والمخطط (17-2) .

الجدول (17-2) العلاقة بين النكس الموضعي الأولي ونمط إصابة حواف الاستئصال

			Excision_Margins			Total
			Negative	positive	undetermined	
Local Recurrence	no	Number	13	5	15	33
		Local_R	39.4%	15.2%	45.5%	100.0%
		Excision Margins	100.0%	71.4%	75.0%	82.5%
	yes	Number	0	**2**	**5**	7
		Local_R	0.0%	**28.6%**	**71.4%**	100.0%
		Excision Margins	0.0%	**28.6%**	**25.0%**	17.5%
Total		Number	13	7	20	40
		Local Recurrence	32.5%	17.5%	50.0%	100.0%
		Excision Margins	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

0.05> 0.0447= P.value

وبالتالي هناك علاقة إحصائية ذات دلالة بين النكس الموضعي **الأولي** وحواف الاستئصال.



- لم يعان المرضى في باقي الحالات ذات الحواف الحرة عند الاستئصال الأولي من نكس موضعي.

أما بالنسبة للعلاقة بين النكس النهائي (بعد المتابعة) وحواف الاستئصال ، فلم يظهر اختبار (كاي مربع) فرقاً. وتم إجراء اختبار Univariate anove with post hoc loc وذلك لتحري أي أثر لنوع الحواف على النكس النهائي ولم يعط حتى الاختبار البعدي أية فروق بين مجموعات الحواف وتأثيرها على النكس النهائي .

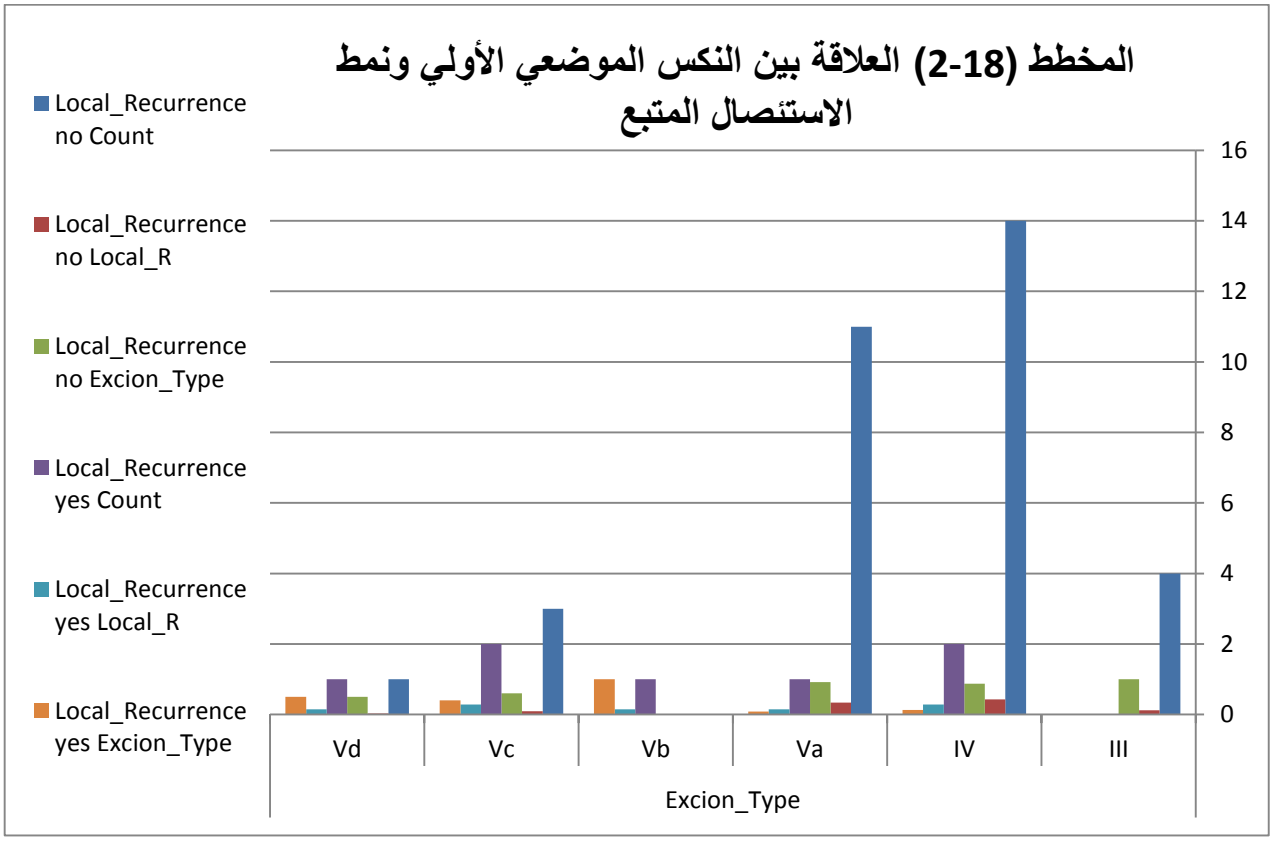
2.2.2.2 العلاقة بين النكس الموضعي ونمط الاستئصال :

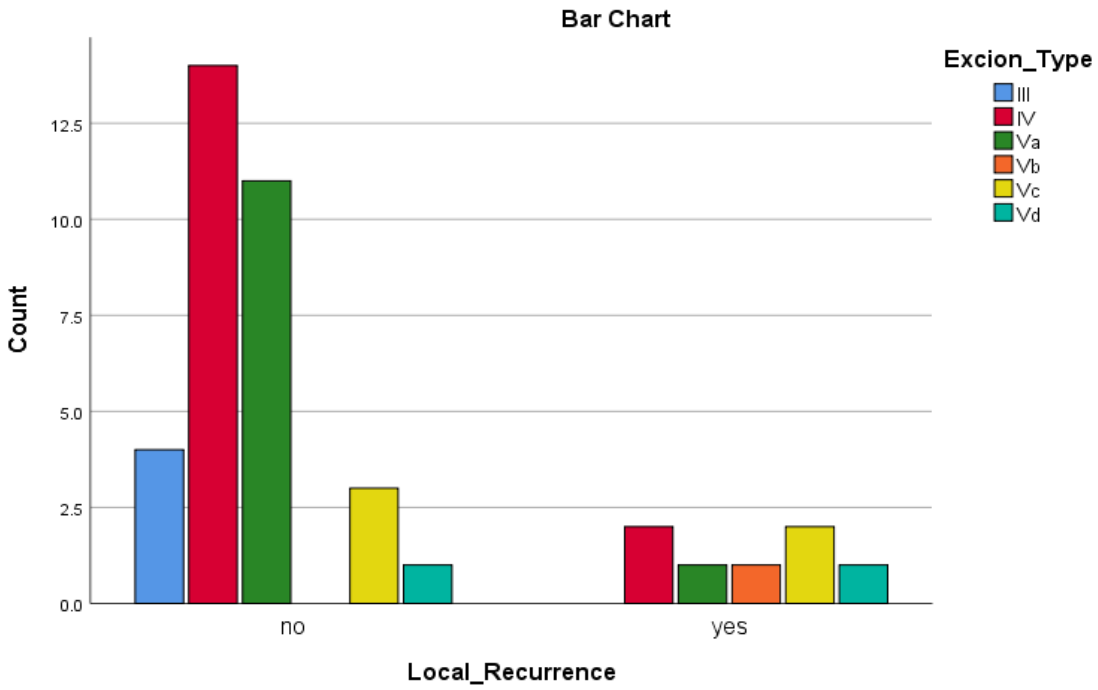
– يظهر الجدول والمخطط (18-2) العلاقة بين النكس الموضعي ونمط الاستئصال المتبع

الجدول (18-2) العلاقة بين النكس الموضعي ونمط الاستئصال المتبع

			Excision_Type						Total
			III	IV	Va	Vb	Vc	Vd	
Local Recurrence	No	Number	4	14	11	0	3	1	33
		Local_R	12.1%	42.4%	33.3%	0.0%	9.1%	3.0%	100.0%
		Excision Type	100.0%	87.5%	91.7%	0.0%	60.0%	50.0%	82.5%
	Yes	Number	0	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	7
		Local_R	0.0%	**28.6%**	**14.3%**	**14.3%**	**28.6%**	**14.3%**	100.0%
		Excision Type	0.0%	12.5%	**8.3%**	**100.0%**	**40.0%**	**50.0%**	17.5%
Total		Number	4	16	12	1	5	2	40
		Local_R	10.0%	40.0%	30.0%	2.5%	12.5%	5.0%	100.0%
		Excision Type	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

P.value= 0.372>0.05 وبالتالي فلا علاقة مهمة من الناحية الإحصائية بين النكس الموضعي ونمط الاستئصال المتبع.




Bar Chart
Excion_Type
III
IV
Va
Vb
Vc
Vd
Count
12.5
10.0
7.5
5.0
2.5
0.0
no
yes
Local_Recurrence

2.2.2.3 العلاقة بين النكس الموضعي والتدخين :

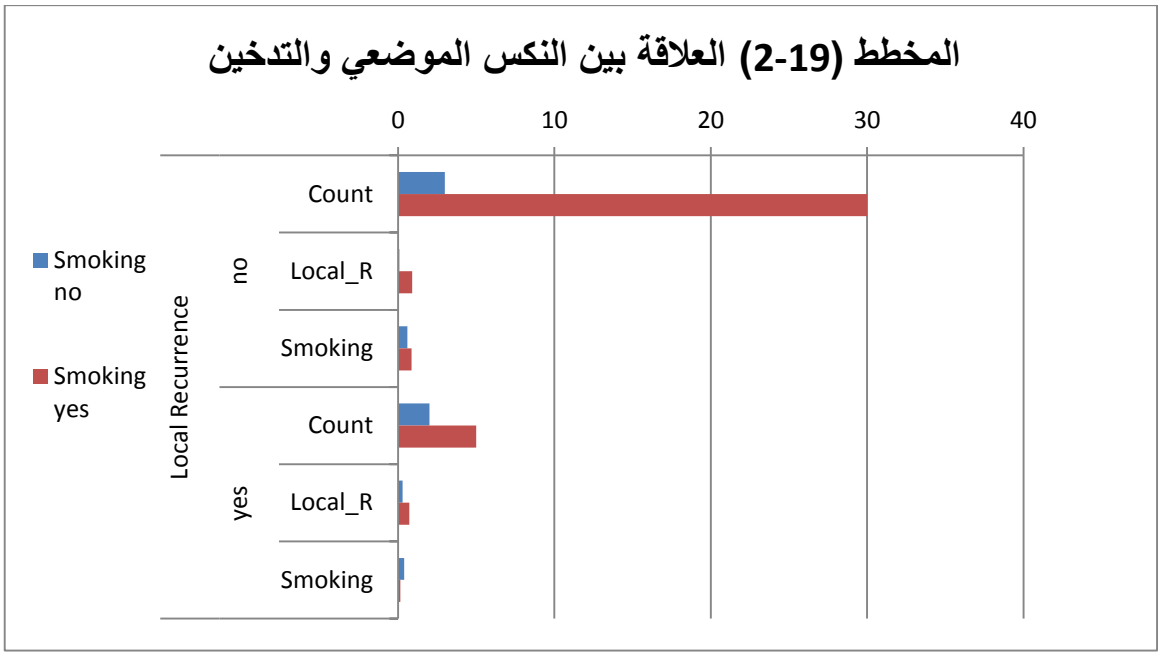
- يظهر الجدول والمخطط (19-2) العلاقة بين النكس الموضعي والتدخين في عينة الدراسة

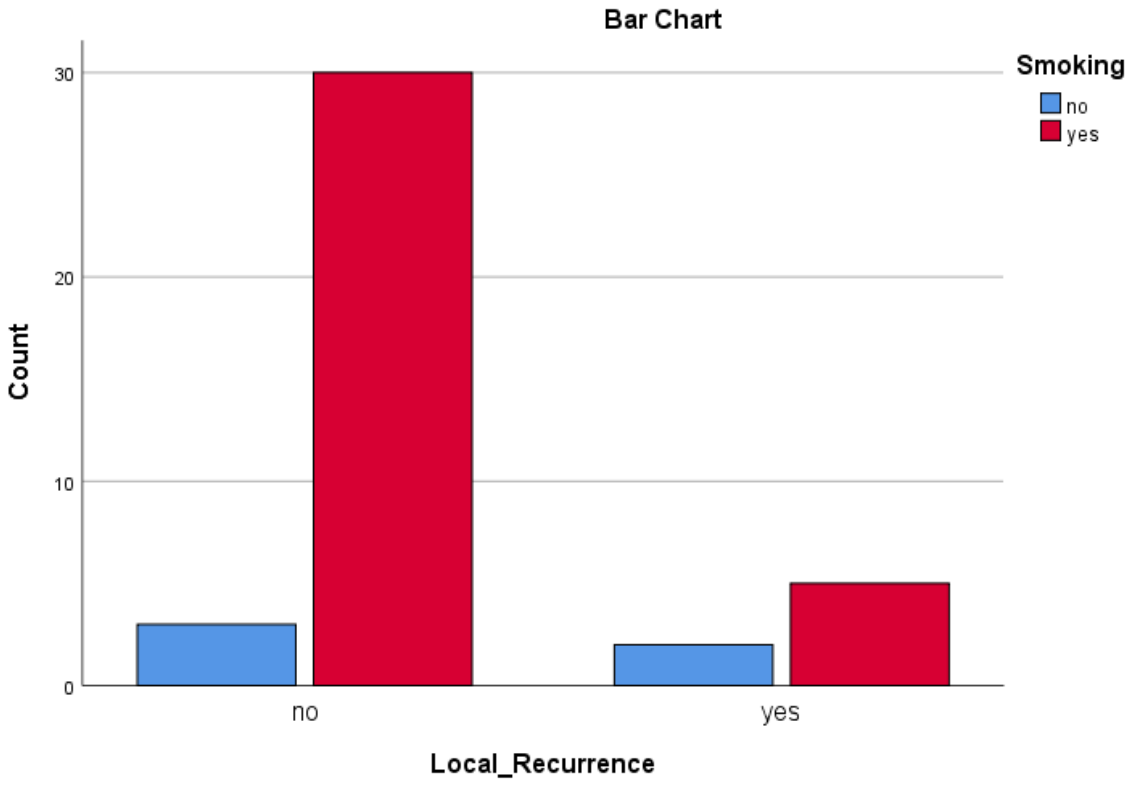
الجدول (19-2) العلاقة بين النكس الموضعي والتدخين في عينة الدراسة

			Smoking		Total
			no	Yes	
Local Recurrence	no	Number	3	30	33
		Local_R	9.1%	90.9%	100.0%
		Smoking	60.0%	85.7%	82.5%
	yes	Number	**2**	**5**	7
		Local_R	**28.6%**	**71.4%**	100.0%
		Smoking	40.0%	14.3%	17.5%
Total		Number	5	35	40
		Local_R	12.5%	87.5%	100.0%
		Smoking	100.0%	100.0%	100.0%

0.05<P.value وبالتالي فلا علاقة مهمة من الناحية الإحصائية بين النكس الموضعي والتدخين

المخطط (19-2) العلاقة بين النكس الموضعي والتدخين





2.2.2.4 العلاقة بين النكس الموضعي وتناول الكحول :

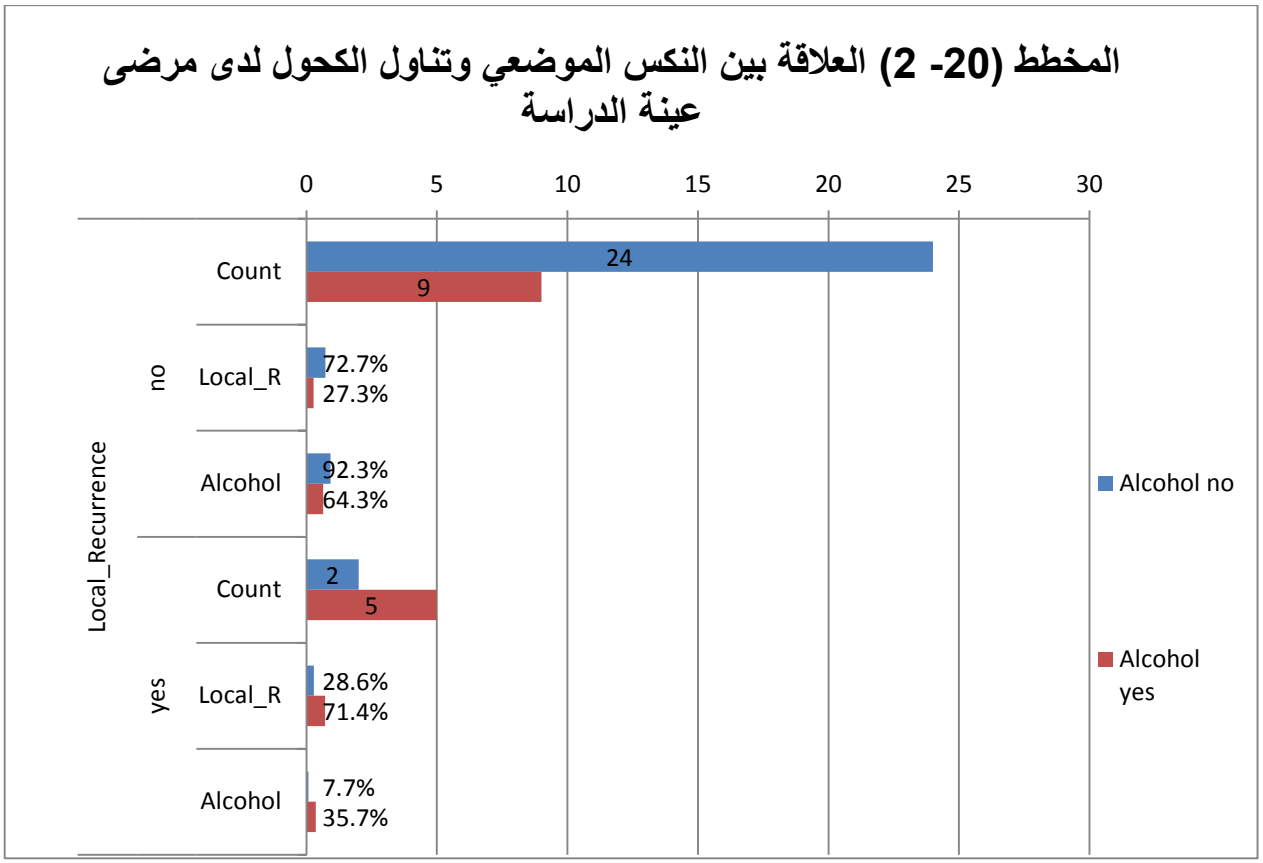
- يظهر الجدول والمخطط (2-20) العلاقة بين النكس الموضعي وتناول الكحول لدى مرضى عينة الدراسة.

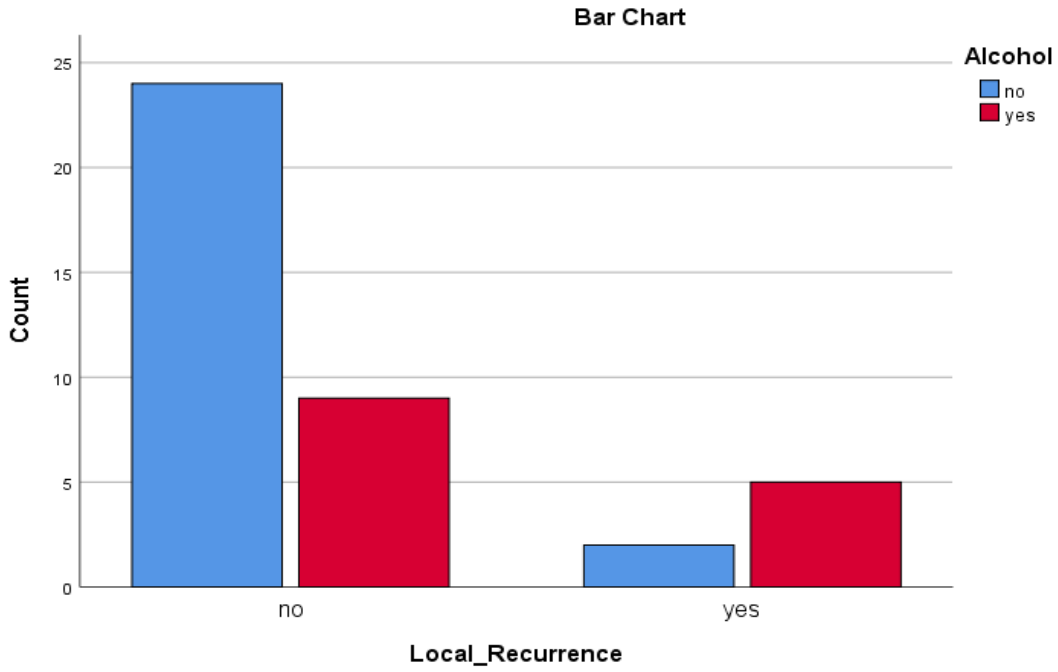
الجدول (2-20) العلاقة بين النكس الموضعي وتناول الكحول لدى مرضى عينة الدراسة

			Alcohol		Total
			no	yes	
Local Recurrenc	no	Number	24	9	33
		Local_R	72.7%	27.3%	100.0%
		Alcohol	92.3%	64.3%	82.5%
	yes	Number	2	5	7
		Local_R	28.6%	**71.4%**	100.0%
		Alcohol	7.7%	**35.7%**	17.5%
Total		Number	26	14	40
		Local_R	65.0%	35.0%	100.0%
		Alcohol	100.0%	100.0%	100.0%

0.05<P.value وبالتالي فلا علاقة مهمة من الناحية الإحصائية بين النكس الموضعي وتناول الكحول

المخطط (20- 2) العلاقة بين النكس الموضعي وتناول الكحول لدى مرضى عينة الدراسة





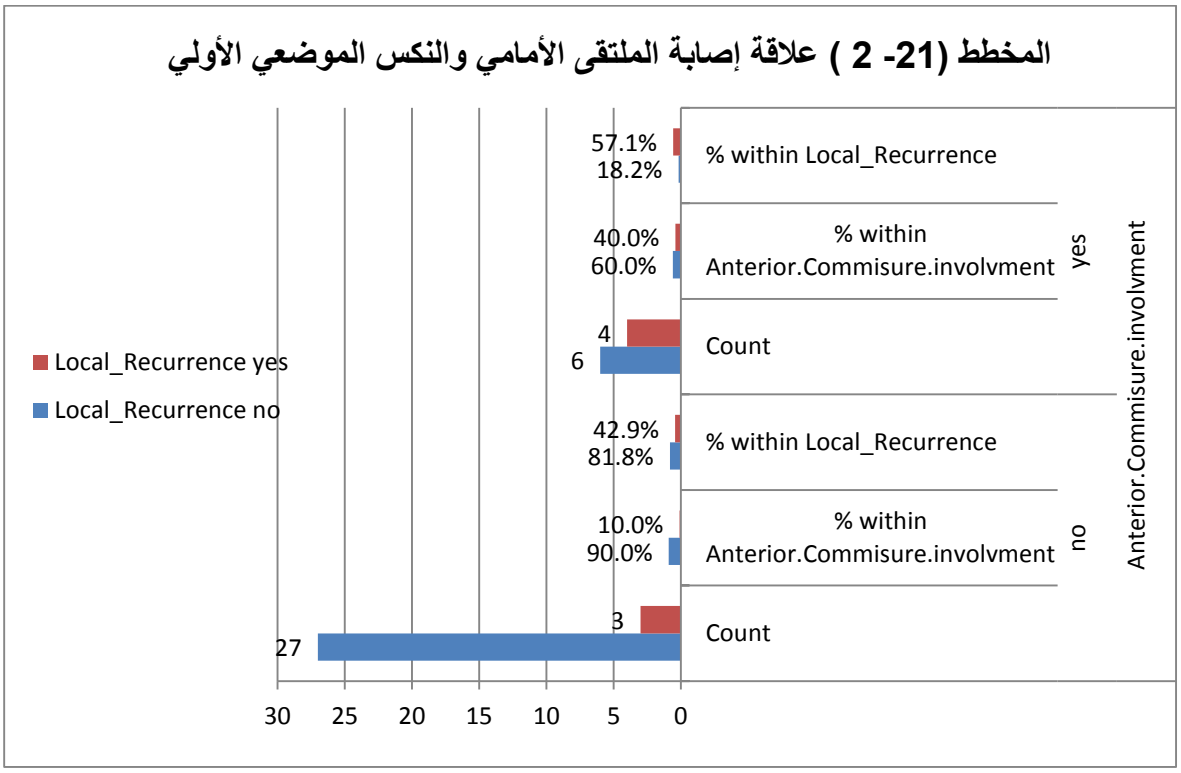
2.2.2.5 علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي الأولي:

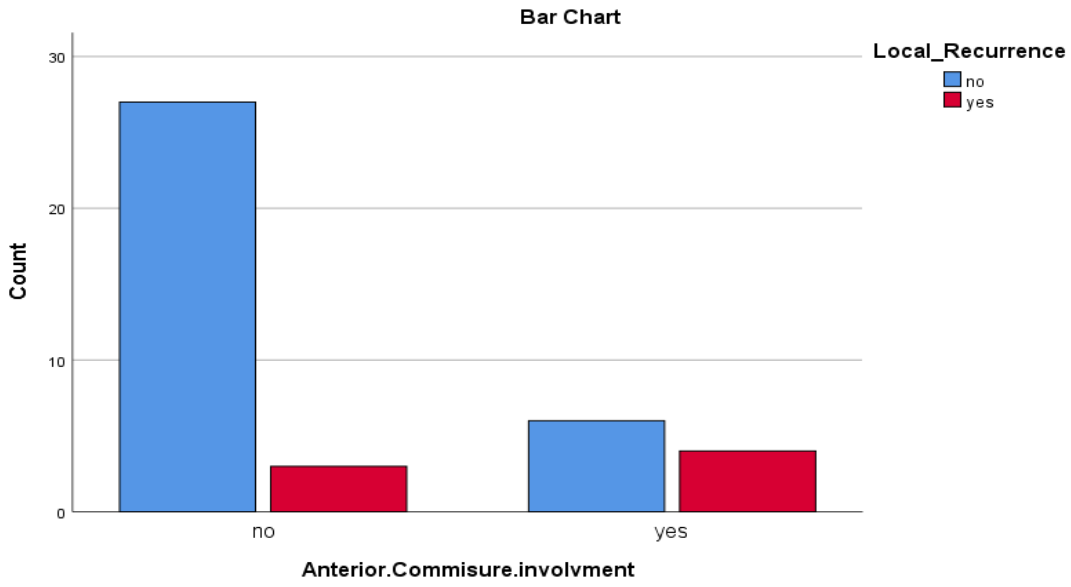
يظهر الجدول (21-2) والمخطط (21-2) علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي الأولي:

الجدول (21-2) علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي الأولي

			Local Recurrence		Total
			No	yes	
Anterior Commisure involvment	no	Count	27	3	30
		% within Anterior Commisure involvment	90.0%	10.0%	100.0%
		% within Local_Recurrence	81.8%	42.9%	75.0%
	yes	Count	6	4	10
		% within Anterior Commisure involvment	60.0%	40.0%	100.0%
		% within Local_Recurrence	18.2%	57.1%	25.0%
Total		Count	33	7	40
		% within Anterior Commisure involvment	82.5%	17.5%	100.0%
		% within Local_Recurrence	100.0%	100.0%	0.031=1 00.0%0.05>

P.value=0.031 < 0.05 وبالتالي فهناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي **الأولي**





2.2.2.6 علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي النهائي:

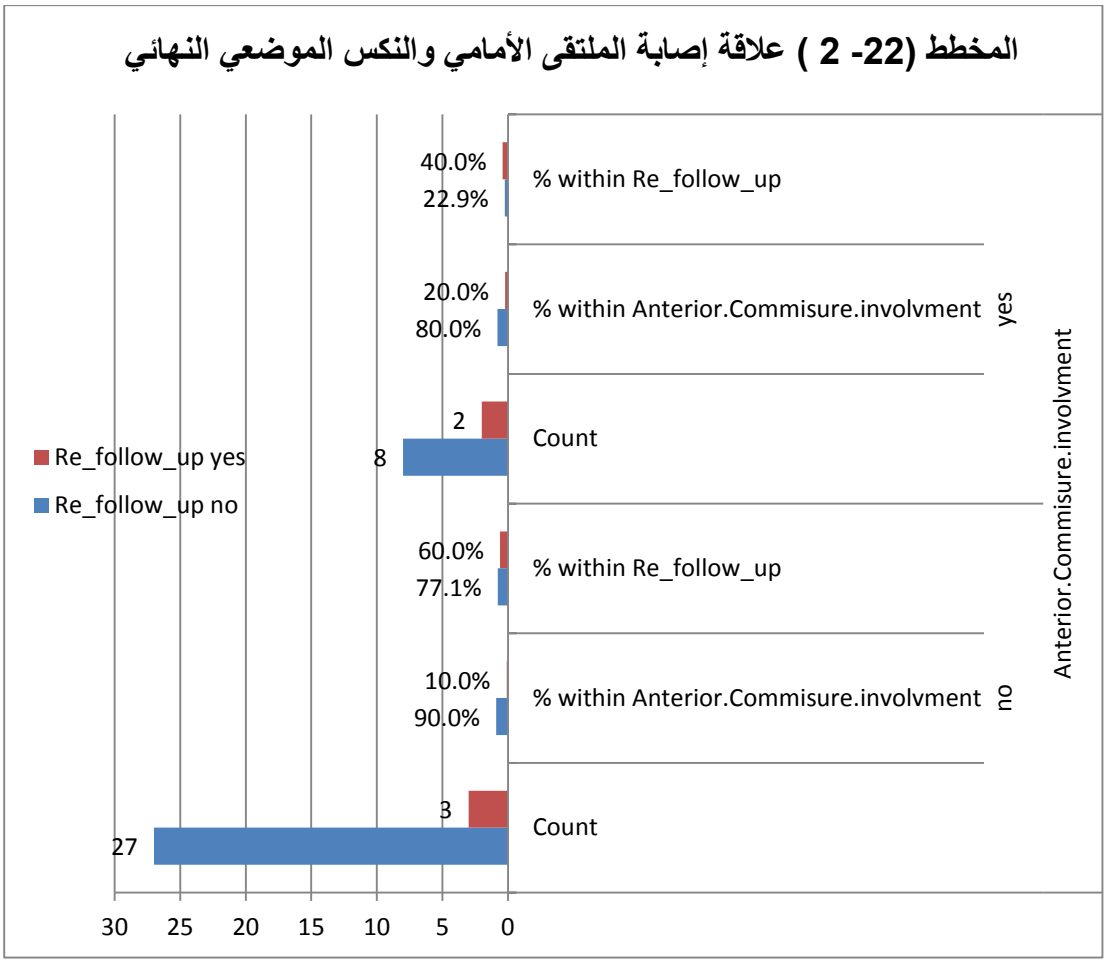
يظهر الجدول (22-2) والمخطط (22-2) علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي النهائي:

الجدول (22-2) علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي النهائي

			Re_follow_up		Total
			no	yes	
Anterior Commisure Involvment	no	Count	27	3	30
		% within Anterior.Commisure. involvment	90.0%	10.0%	100.0%
		% within Re_follow_up	77.1%	60.0%	75.0%
	yes	Count	8	2	10
		% within Anterior.Commisure. involvment	80.0%	20.0%	100.0%
		% within Re_follow_up	22.9%	40.0%	25.0%

P value=0.408 > 0.05 وبالتالي لاتوجد علاقة بين إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي **النهائي**.

المخطط (22- 2) علاقة إصابة الملتقى الأمامي والنكس الموضعي النهائي



2.2.2.7 العلاقة بين النكس الناحي وامتداد الورم :

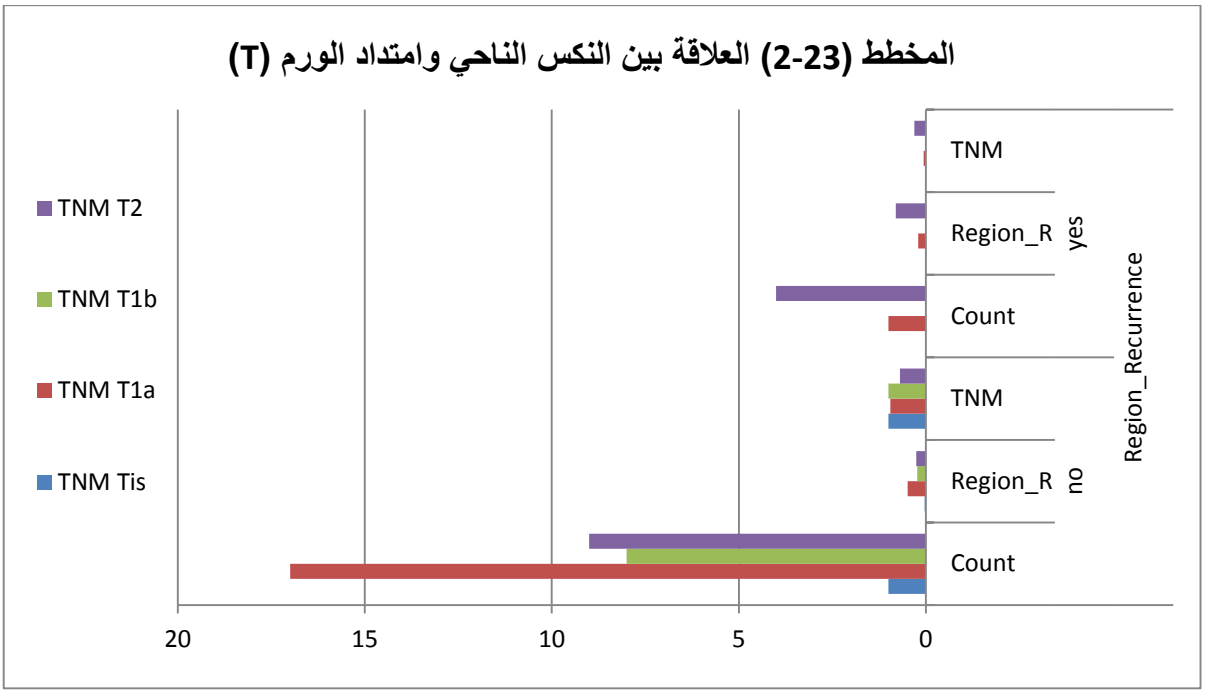
– يظهر الجدول والمخطط (2-23) العلاقة بين النكس الناحي وامتداد الورم (T) لدى مرضى عينة الدراسة.

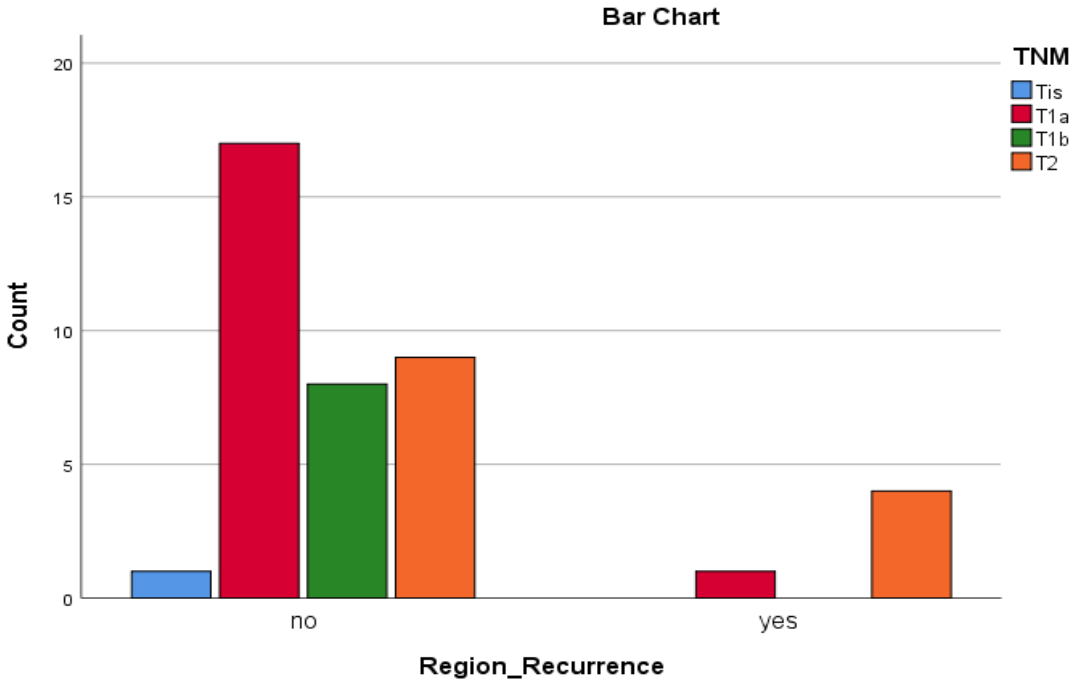
الجدول (2-23) العلاقة بين النكس الناحي وامتداد الورم (T)

			TNM				Total
			Tis	**T1a**	**T1b**	**T2**	
Regional Recurrence	no	Number	1	17	8	9	35
		Region_R	2.9%	48.6%	22.9%	25.7%	100.0%
		TNM	100.0 %	94.4%	100.0%	69.2%	87.5%
	yes	Number	0	1	0	4	**5**
		Region_R	0.0%	**20.0%**	0.0%	**80.0%**	100.0%
		TNM	0.0%	**5.6%**	0.0%	**30.8%**	12.5%
Total		Number	1	18	8	13	40
		Region_R	2.5%	45.0%	20.0%	32.5%	100.0%
		TNM	100.0 %	100.0 %	100.0%	100.0 %	100.0%

P.value=0.095>0.05 وبالتالي فلا علاقة مهمة من الناحية الإحصائية بين النكس الناحي وامتداد الورم

المخطط (2-23) العلاقة بين النكس الناحي وامتداد الورم (T)





2.2.2.8 العلاقة بين النكس الناحي ونمط الاستئصال :

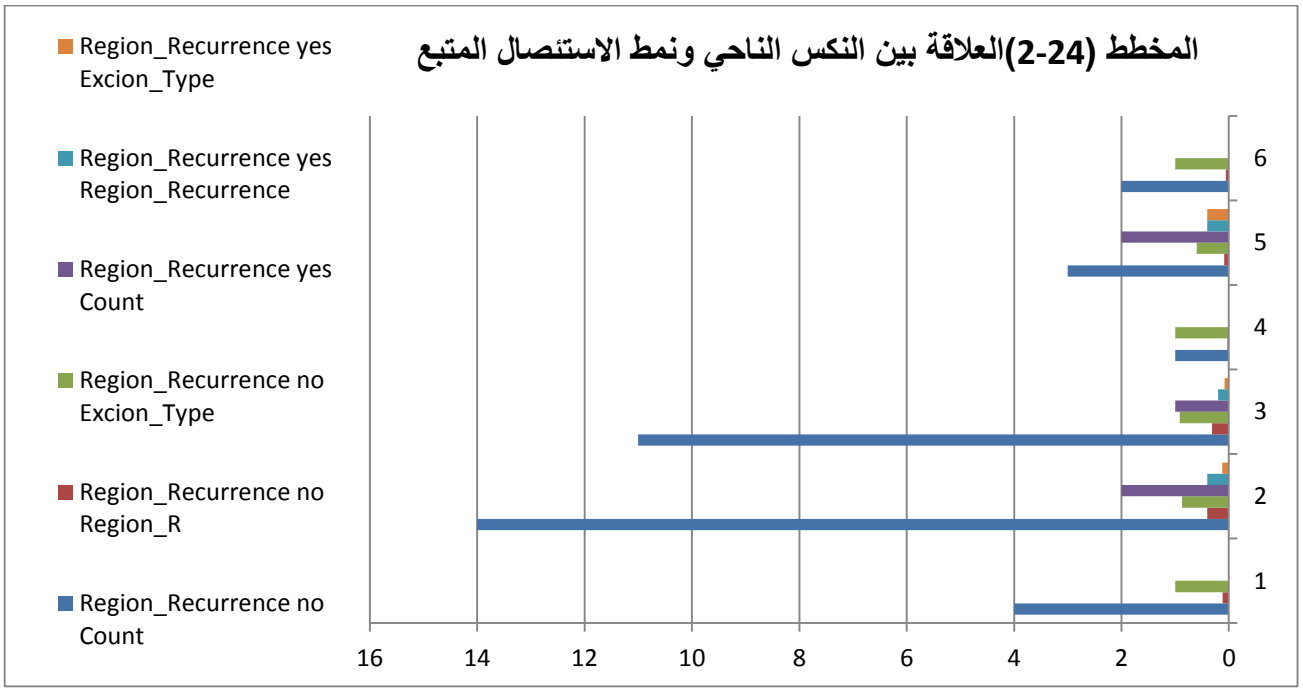
- يظهر الجدول والمخطط (24-2) العلاقة بين النكس الناحي ونمط الاستئصال المتبع لدى مرضى عينة الدراسة.

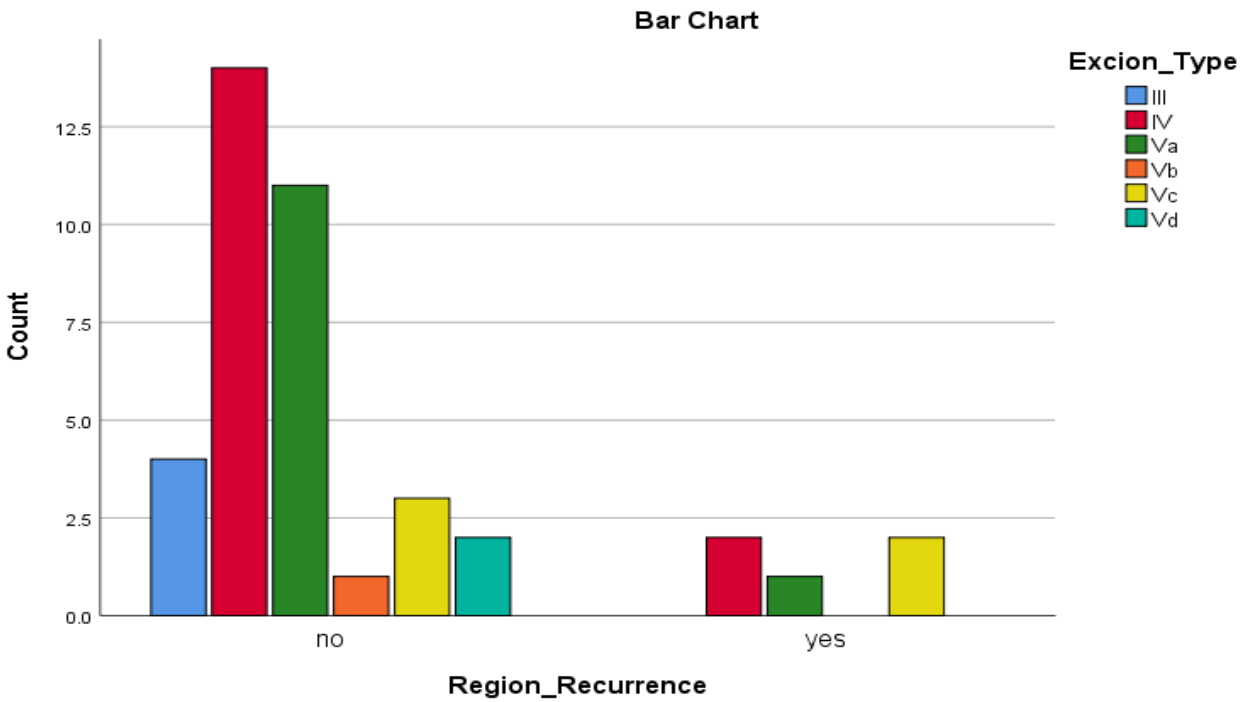
الجدول(24-2) العلاقة بين النكس الناحي ونمط الاستئصال المتبع لدى مرضى عينة الدراسة

			Excision_Type						Total
			III	IV	Va	Vb	Vc	Vd	
Regional_ Recurrence	no	Number	4	14	11	1	3	2	35
		Regional_ Recur.	11.4 %	40.0 %	31.4 %	2.9 %	8.6 %	5.7%	100.0%
		Excision _Type	100. 0%	87.5 %	91.7 %	100. 0%	60.0 %	100.0 %	87.5%
	yes	Number	0	**2**	**1**	0	**2**	0	5
		Regional_ Recur.	0.0 %	**40.0 %**	**20.0 %**	0.0 %	**40.0 %**	0.0%	100.0%
		Excision _Type	0.0 %	12.5 %	8.3%	0.0 %	40.0 %	0.0%	12.5%
Total		Number	4	16	12	1	5	2	40
		Regional_ Recur.	10.0 %	40.0 %	30.0 %	2.5 %	12.5 %	5.0%	100.0%
		Excision _Type	100. 0%	100. 0%	100.0 %	100. 0%	100. 0%	100.0 %	100.0%

P.value=0.484>0.05 وبالتالي فلا علاقة مهمة من الناحية الإحصائية بين النكس الناحي ونمط الاستئصال المتبع.

المخطط (2-24)العلاقة بين النكس الناحي ونمط الاستئصال المتبع





2.2.2.9 العلاقة بين النكس الناحي وإصابة حواف الاستئصال :

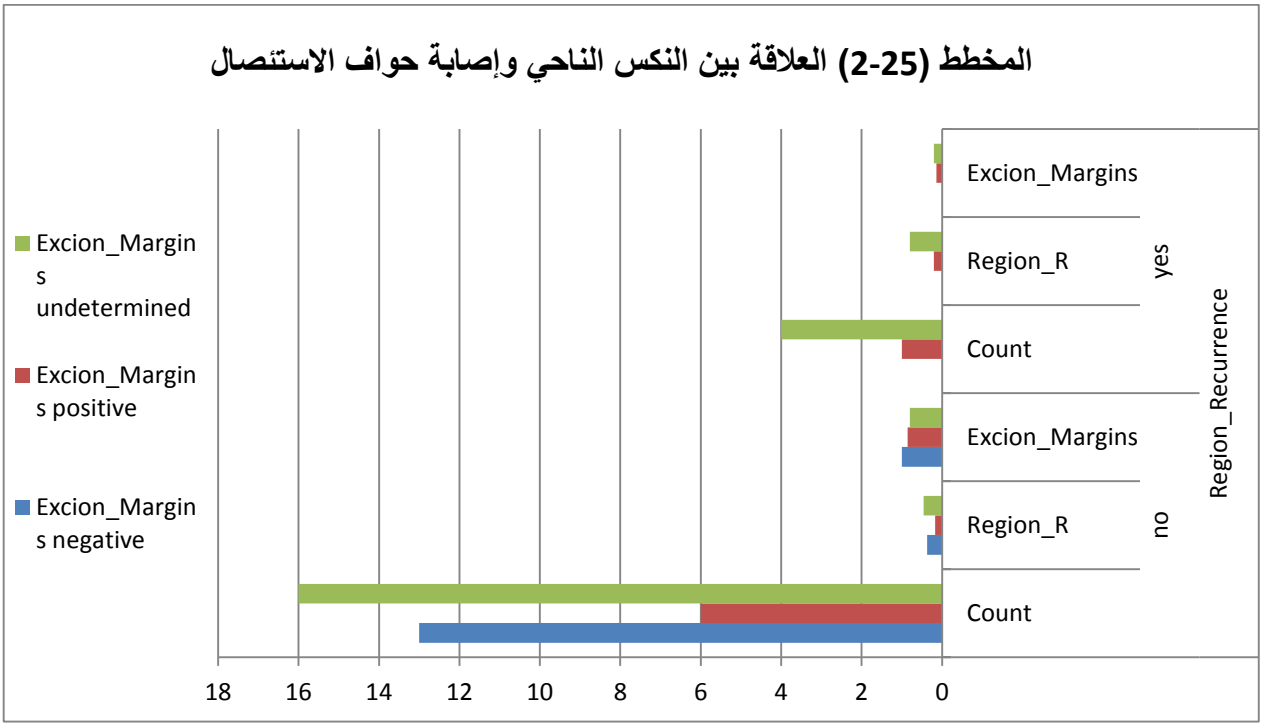
- يظهر الجدول والمخطط (25-2) العلاقة بين النكس الناحي وإصابة حواف الاستئصال.

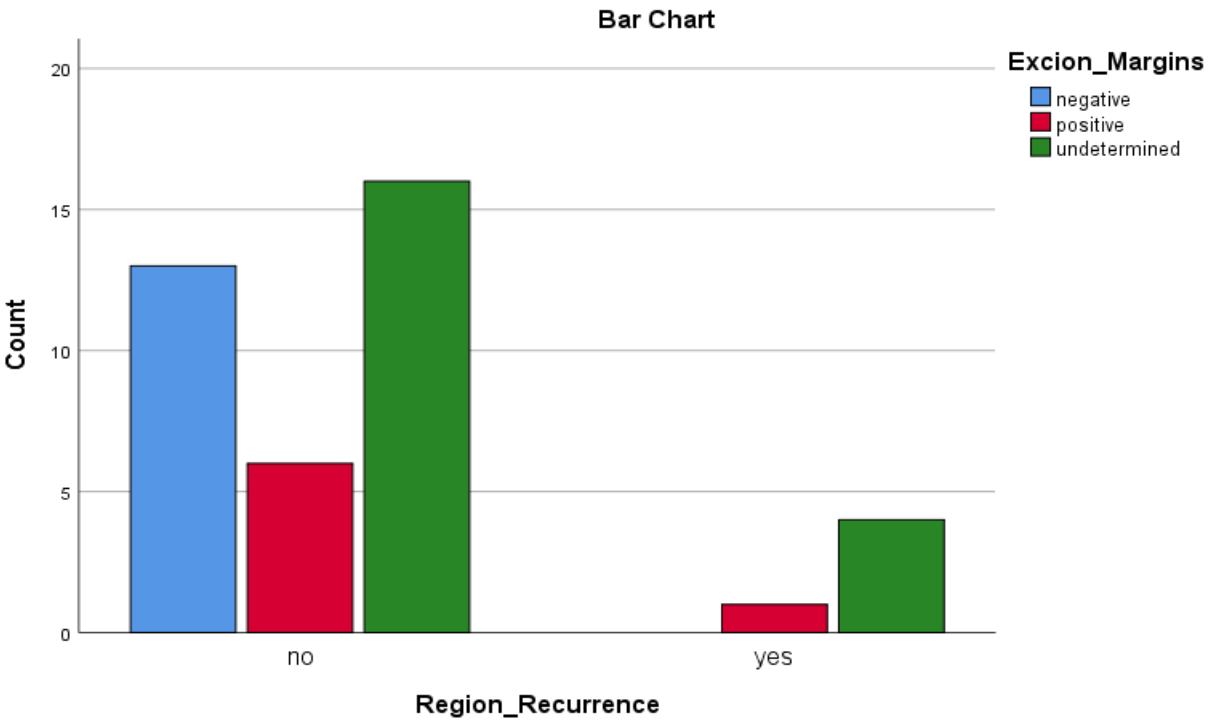
الجدول (25-2) العلاقة بين النكس الناحي وإصابة حواف الاستئصال

			Excision Margins			Total
			negative	**Positive**	**undetermined**	
Regional_ Recurrence	no	Number	13	6	16	35
		Region_ R	37.1%	17.1%	45.7%	100.0 %
		Excision Margins	100.0%	85.7%	80.0%	87.5 %
	yes	Number	0	**1**	**4**	5
		Region_ R	0.0%	**20.0%**	**80.0%**	100.0 %
		Excision Margins	0.0%	**14.3%**	**20.0%**	**12.5 %**
Total		Number	13	7	20	40
		Region_ R	32.5%	17.5%	50.0%	100.0 %
		Excision Margins	100.0%	100.0%	100.0%	100.0 %

P.value>0.05 وبالتالي فلا علاقة مهمة من الناحية الإحصائية بين النكس الناحي وإصابة حواف الاستئصال.

المخطط (2-25) العلاقة بين النكس الناحي وإصابة حواف الاستئصال





2.2.2.10 العلاقة بين النكس الناحي والتدخين :

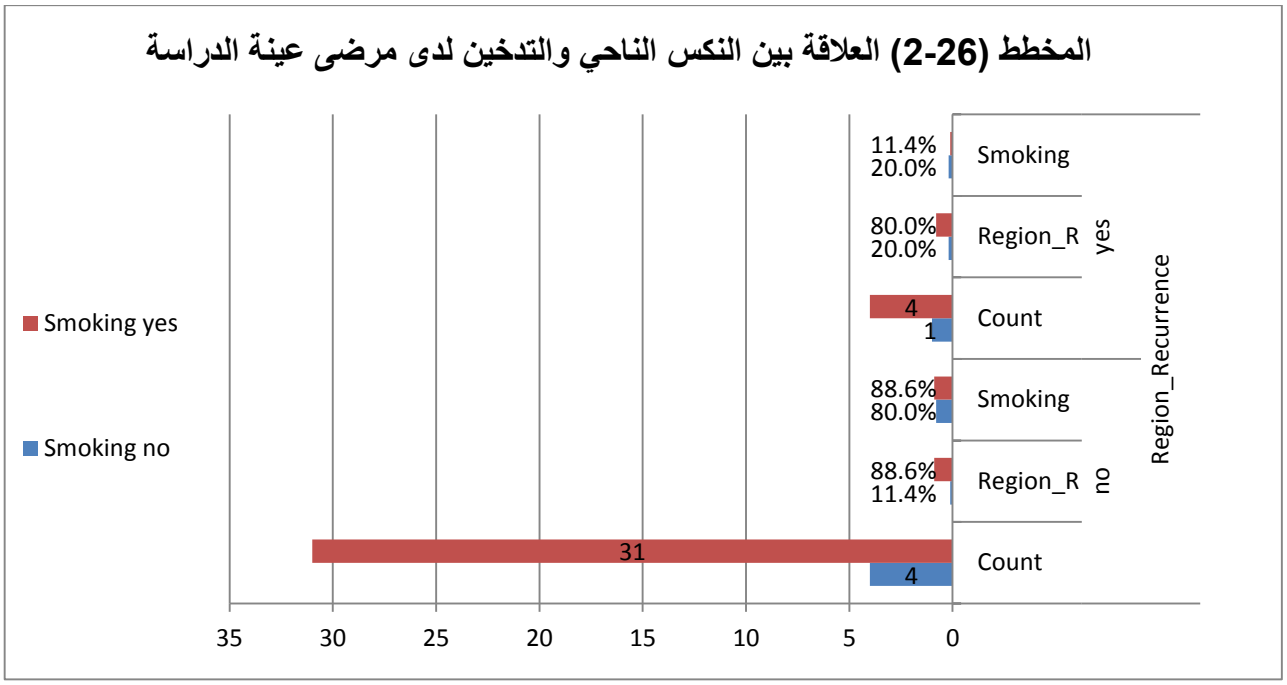
- يظهر الجدول والمخطط (2-26) العلاقة بين النكس الناحي والتدخين لدى مرضى عينة الدراسة.

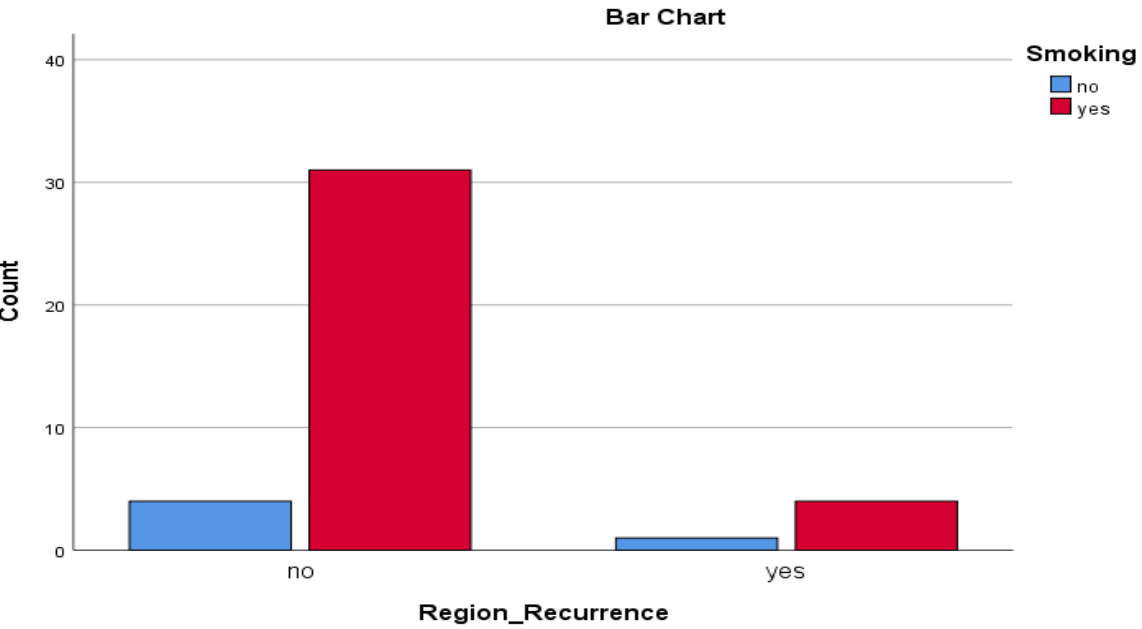
الجدول (2-26) العلاقة بين النكس الناحي والتدخين

			Smoking		Total
			No	yes	
Regional_ Recurrence	no	Number	4	31	35
		Region_R	11.4%	88.6%	100.0%
		Smoking	80.0%	88.6%	87.5%
	yes	Number	1	**4**	5
		Region_R	20.0%	**80.0%**	100.0%
		Smoking	20.0%	11.4%	12.5%
Total		Number	5	35	40
		Region_R	12.5%	87.5%	100.0%
		Smoking	100.0%	100.0%	100.0%

0.05<P.value وبالتالي فلا علاقة مهمة من الناحية الإحصائية بين النكس الناحي والتدخين.

المخطط (2-26) العلاقة بين النكس الناحي والتدخين لدى مرضى عينة الدراسة





2.2.2.11 العلاقة بين النكس الناحي وتناول الكحول :

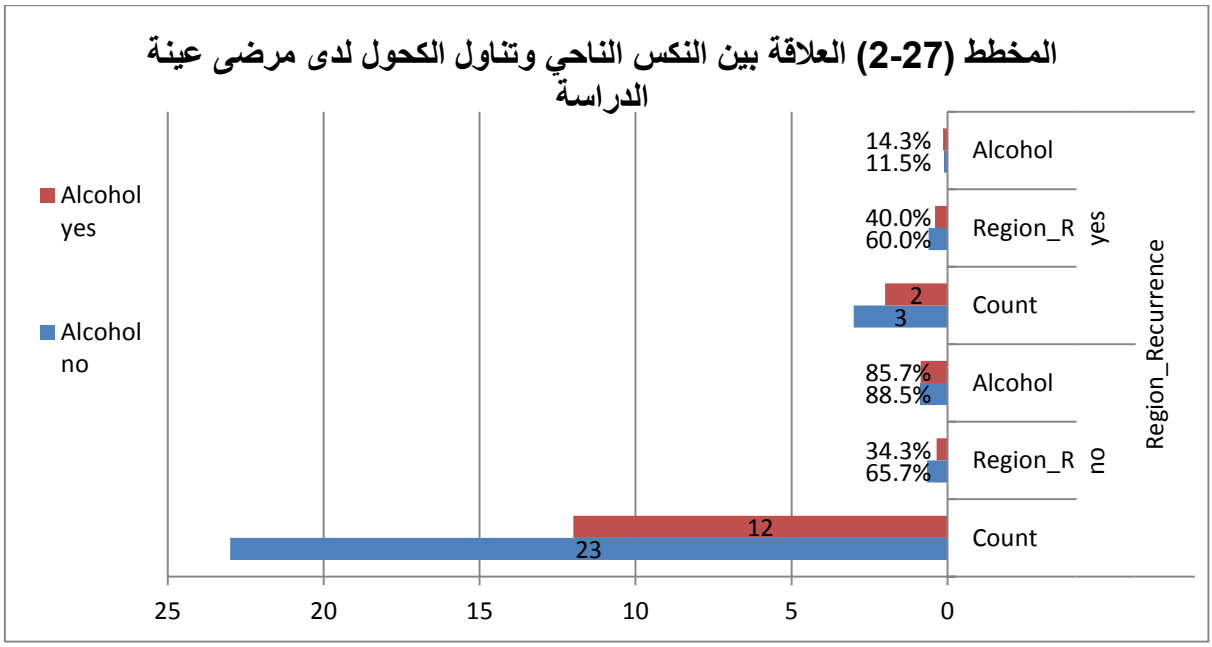
يظهر الجدول والمخطط (27-2) العلاقة بين النكس الناحي وتناول الكحول لدى مرضى عينة الدراسة.

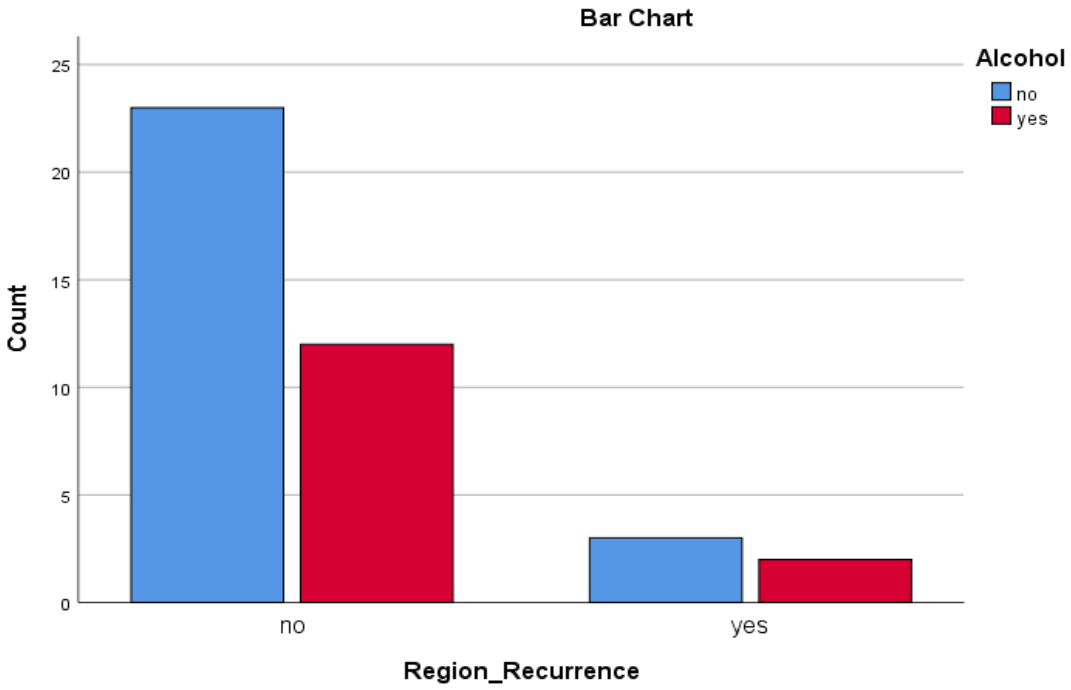
الجدول (27-2) العلاقة بين النكس الناحي وتناول الكحول

			Alcohol		Total
			No	Yes	
Regional_ Recurrence	no	Number	23	12	35
		Region_R	65.7%	34.3%	100.0%
		Alcohol	88.5%	85.7%	87.5%
	yes	Number	3	2	5
		Region_R	60.0%	**40.0%**	100.0%
		Alcohol	11.5%	**14.3%**	12.5%
Total		Number	26	14	40
		Region_R	65.0%	35.0%	100.0%
		Alcohol	100.0%	100.0%	100.0%

0.05<P.value وبالتالي فلا علاقة مهمة من الناحية الإحصائية بين النكس الناحي وتناول الكحول.

المخطط (2-27) العلاقة بين النكس الناحي وتناول الكحول لدى مرضى عينة الدراسة





2.2.2.12 العلاقة بين امتداد الورم وإصابة حواف الاستئصال :

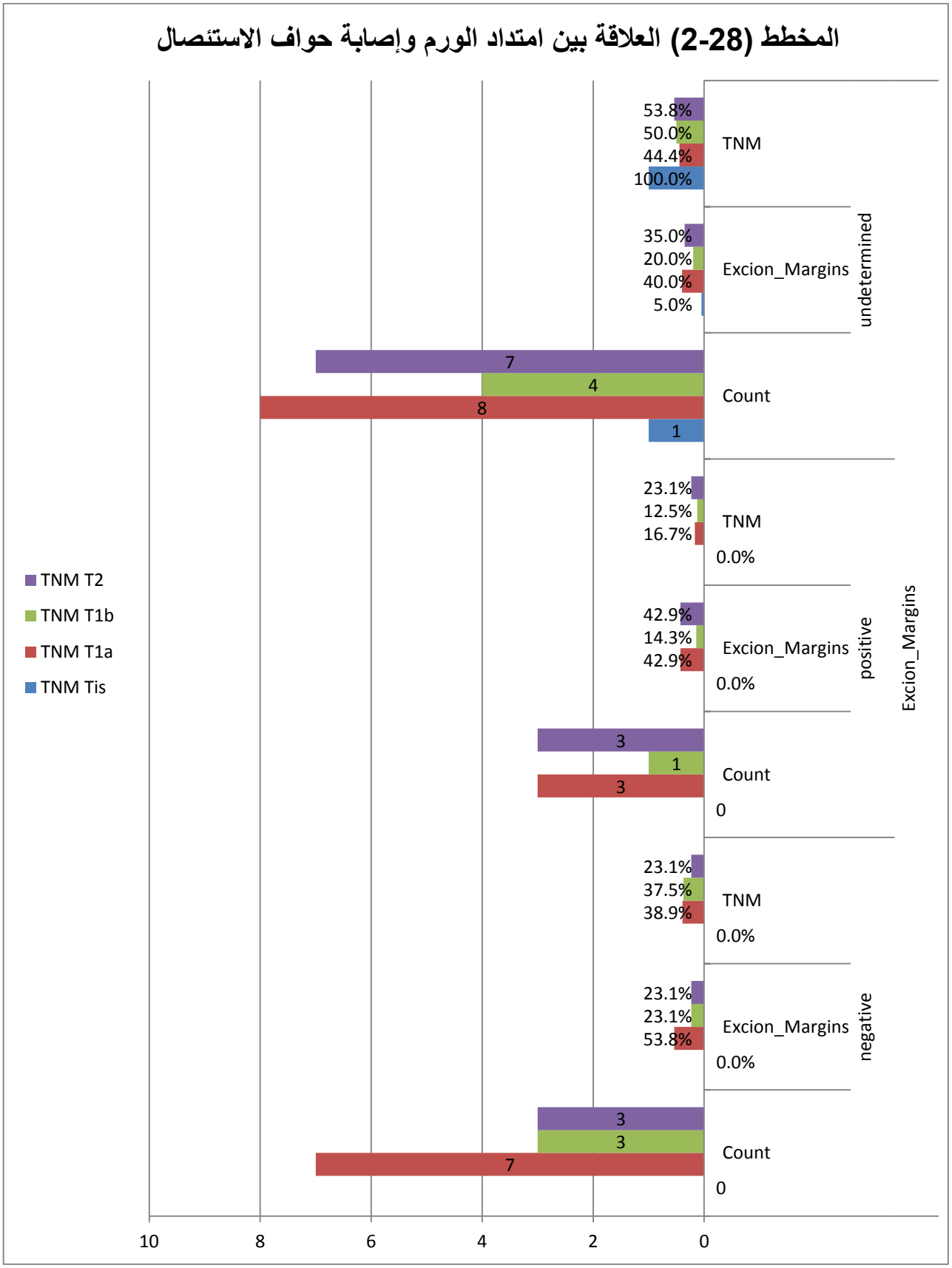
يظهر الجدول والمخطط (28-2) العلاقة بين امتداد الورم وإصابة حواف الاستئصال لدى مرضى عينة الدراسة.

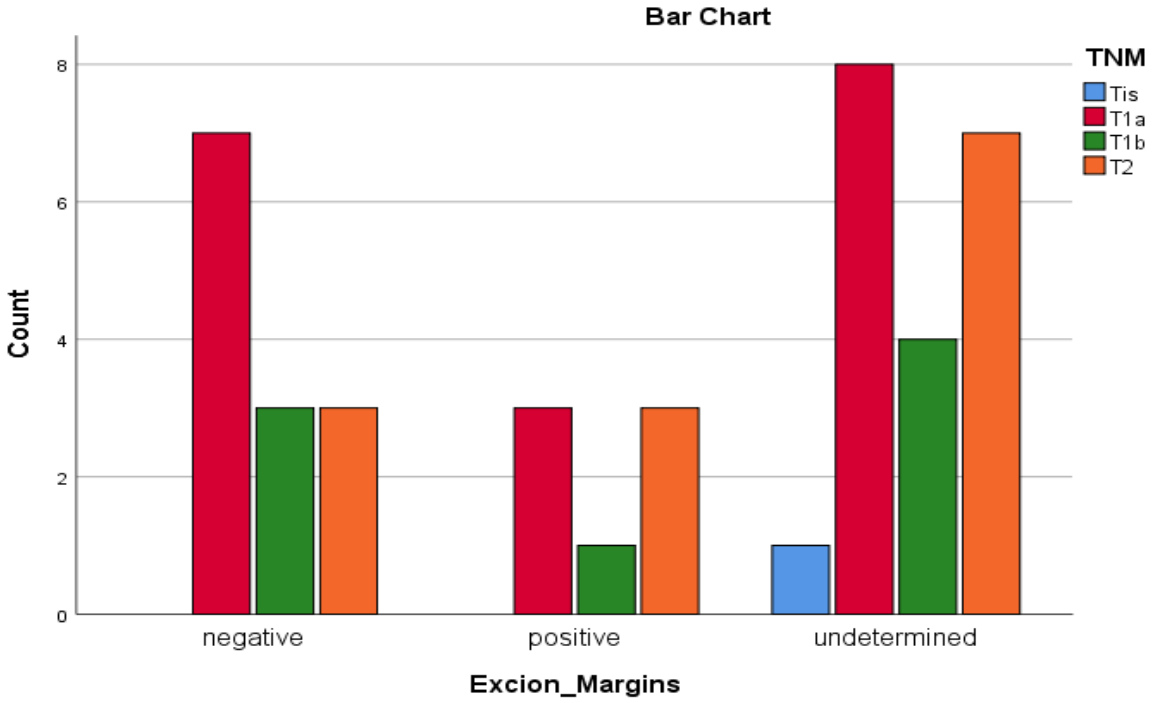
الجدول (28-2) العلاقة بين امتداد الورم وإصابة حواف الاستئصال لدى مرضى عينة الدراسة.

			TNM				Total
			Tis	**T1a**	**T1b**	**T2**	
Excision Margins	Negative	Number	0	7	3	3	13
		Excision Margins	0.0%	53.8%	23.1%	23.1%	100.0%
		TNM	0.0%	38.9%	37.5%	23.1%	32.5%
	Positive	Number	0	**3**	**1**	**3**	7
		Excision Margins	0.0%	42.9%	14.3%	42.9%	100.0%
		TNM	0.0%	16.7%	12.5%	23.1%	17.5%
	Undetermined	Number	**1**	**8**	**4**	**7**	20
		Excision Margins	5.0%	40.0%	20.0%	35.0%	100.0%
		TNM	100.0%	44.4%	50.0%	53.8%	50.0%
	Total	Number	1	18	8	13	40
		Excision Margins	2.5%	45.0%	20.0%	32.5%	100.0%
		TNM	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

0.05<P.value وبالتالي فلا علاقة مهمة من الناحية الإحصائية بين امتداد الورم وإصابة حواف الاستئصال.

المخطط (28-2) العلاقة بين امتداد الورم وإصابة حواف الاستئصال




Bar Chart
TNM
Tis
T1a
T1b
T2
Count
8
6
4
2
0
negative
positive
undetermined
Excion_Margins

2.2.2.13 العلاقة بين نمط استئصال الحبل الصوتي المتبع وحواف الاستئصال :

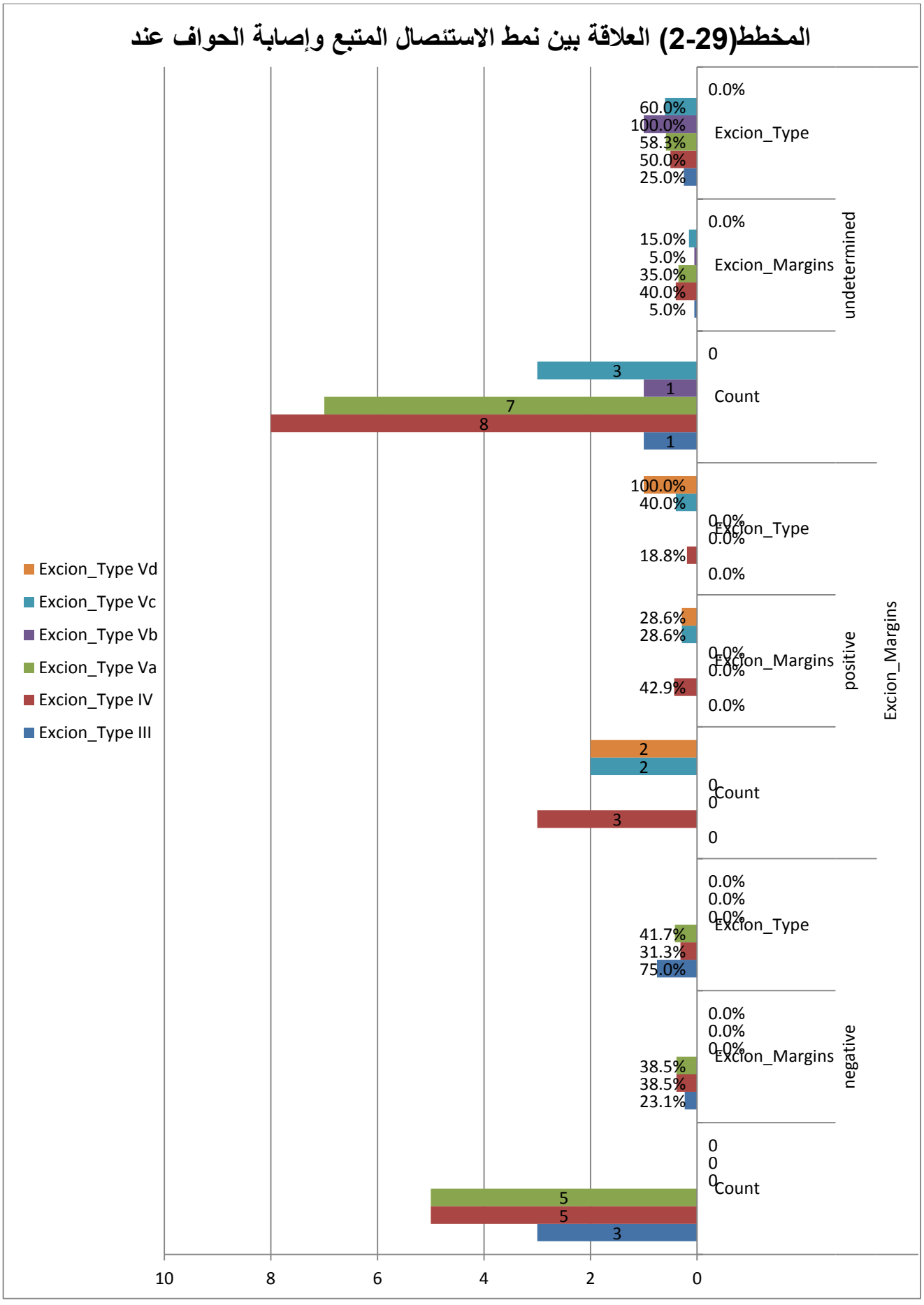
يظهر الجدول والمخطط (29-2) العلاقة بين نمط استئصال الحبل الصوتي المتبع وإصابة الحواف (وجود إصابة أو غيابها) بعد الاستئصال الجراحي الأولي المجهري بالليزر ديود.

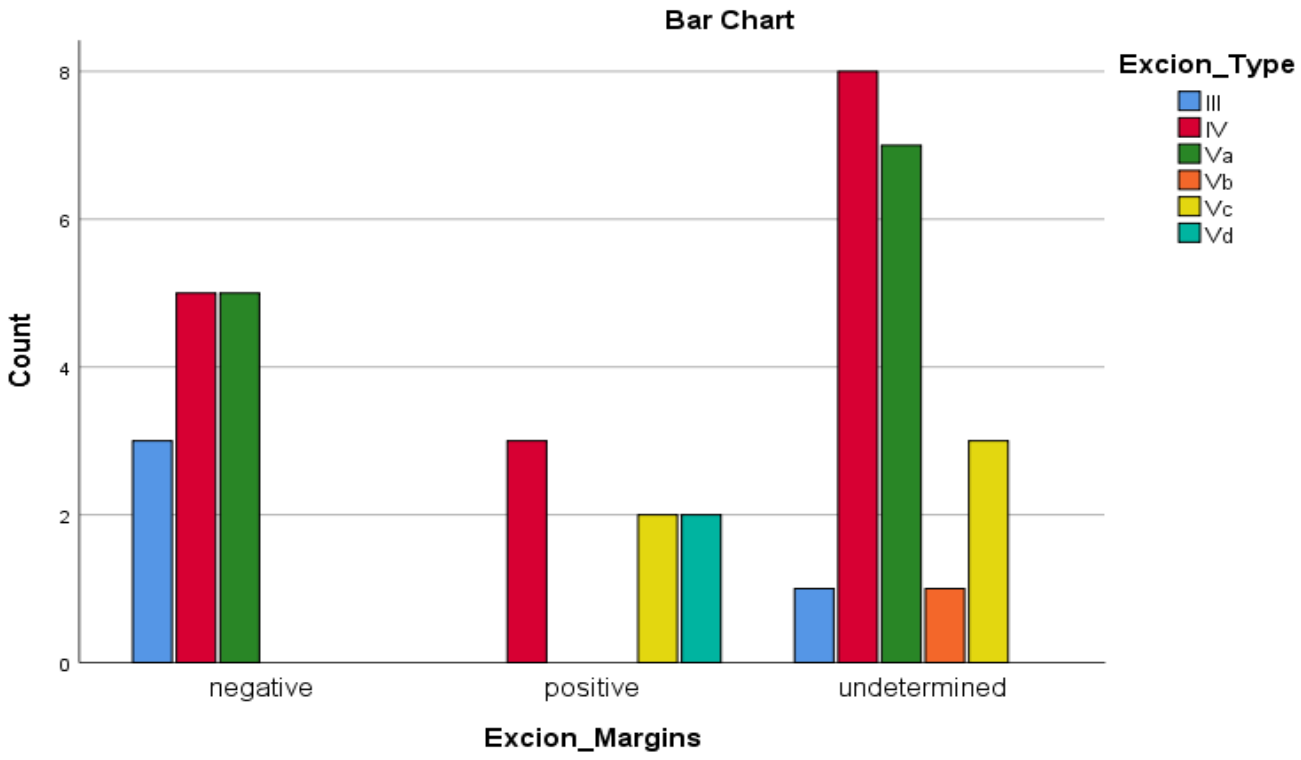
الجدول (29-2) العلاقة بين نمط الاستئصال المتبع وإصابة الحواف بعد الاستئصال الأولي

			Excision_Type						
			III	IV	Va	Vb	Vc	Vd	
Excision Margins	negative	Number	3	5	5	0	0	0	13
		Excision Margins	23.1%	38.5%	38.5%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0 %
		Excision Type	75.0%	31.3%	41.7%	0.0%	0.0%	0.0%	32.5%
	positive	Number	0	**3**	0	0	**2**	**2**	7
		Excision Margins	0.0%	**42.9 %**	0.0%	0.0%	**28.6 %**	**28.6 %**	100.0 %
		Excision Type	0.0%	18.8%	0.0%	0.0%	40.0%	100.0 %	17.5%
	Undete-mined	Number	1	**8**	**7**	**1**	**3**	0	20
		Excision Margins	5.0%	**40.0 %**	**35.0 %**	**5.0%**	**15.0 %**	0.0%	100.0 %
		Excision Type	25.0%	50.0%	58.3%	100.0 %	60.0%	0.0%	50.0%
Total		Number	4	16	12	1	5	2	40
		Excision Margins	10.0%	40.0%	30.0%	2.5%	12.5%	5.0%	100.0 %
		Excision Type	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

P.value=0.021<0.05 وبالتالي توجدعلاقة ذات دلالة إحصائية بين نمط الاستئصال المتبع وإصابة الحواف بعد الاستئصال الأولي.

المخطط(29-2) العلاقة بين نمط الاستئصال المتبع وإصابة الحواف عند




Bar Chart
Excion_Type
III
IV
Va
Vb
Vc
Vd
Count
8
6
4
2
0
negative
positive
undetermined
Excion_Margins

2.3 النتائج الوظيفية الباكرة:

Early Postoperative Functional Results

تم تقييم النتائج الوظيفية الباكرة من خلال دراسة الفترة الزمنية التي يعتمد فيها المريض على القنية الرغامية والفترة الزمنية اللازمة ليبدأ تغذيته بالطريق الفموي ويستغني عن التغذية بالأنبوب الأنفي المعدي بعد الإجراء التداخلي على أورام الحنجرة.

لم يحتج أي مريض من مرضى الدراسة لإجراء خزع رغامى إسعافي ، كما لم يحتج أي مريض لوضع أنبوب أنفي معدي من أجل التغذية.

لم يعان أي مريض خلال فترة المتابعة مابعد الجراحة من اختلاطات متأخرة مثل التهاب غضروف درقي أو ذات رئة استنشاقية.

2.4 النتائج الوظيفية المتأخرة

Late Postoperative Functional Results

تمت دراسة النتائج الوظيفية لمرضى عينة الدراسة باستخدام مجموعة من المقاييس الوظيفية المعمول بها عالمياً[199-197] ، كما قمنا بوضع مقياس خاص بدراستنا وتطبيقه على المرضى.

المقاييس التي استخدمناها في دراستنا :

- مقياس وظيفتي الكلام والبلع **Speaking Swallowing Scale (SS Scale)**
- مقياس النتائج الوظيفية لوظيفة البلع **Functional Outcomes Swallowing Scale (FOSS)** .
- مقياس الأداء الوظيفي عند مرضى أورام الرأس والعنق **Performance Status for Head and Neck Cancer patients (PSS-HN)** .
- مقياس تقييم الصوت **GRBAS**.
- مقياس التواصل اللفظي **Verbal Communication Scale (VCS)**.

اعتمدنا اختيار هذه المقاييس نظراً لشيوع استخدامها وسهولة تطبيقها.

تم تطبيق هذه المقاييس من خلال الاستبيانات المرفقة بالاستمارة الخاصة بالمريض والتي تضم إجابات المريض عن مجموعة من الأسئلة إضافة إلى تقييم الفاحص إما من خلال مقابلات مباشرة مع المرضى أو من خلال التواصل معهم هاتفياً.

- **2.4.1 النتائج الوظيفية تبعا لمقياس وظيفتي الكلام والبلع Speaking Swallowing Scale (SS Scale):**

يتألف هذا المقياس من مقياسين فرعيين لوظيفتي البلع الجدول (30−2) ، والكلام الجدول (31−2) ، لكل مقياس فرعي 4 درجات ، تدل القيمة 1 على وظيفة طبيعية

تقريباً للكلام والبلع وكلما ارتفعت الدرجة دل ذلك على تدني مستوى الوظيفة . تعتبر كل من وظيفتي التصويت والبلع جيدة إذا حقق المريض درجة 2 أو أقل على كل مقياس فرعي ، وتعتبر الوظيفة سيئة إذا حقق درجات أكثر من 2.

الجدول(30-2) مقياس وظيفة البلع	
الدرجة	**نمط الغذاء**
1	الطعام المعتاد قد أحتاج إلى شرب السوائل لتساعدني على البلع
2	أطعمة طرية
3	أطعمة مخفوقة أو سوائل
4	اعتمد المريض على التقميم المعدي أو الانبوب الأنفي المعدي كوسيلة للتغذية

الجدول (31-2) مقياس وظيفة التصويت	
الدرجة	**نمط الصوت**
1	صوت طبيعي
2	صوت تنفسي (الحاجة للتواصل وجهاً لوجه)
3	صعوبة في فهم كلام المريض
4	كلام غير مفهوم

حقق مرضى الدراسة 40 مريضاً (100%) درجة 2 أو أقل وفقاً لمقياس وظيفة البلع الجدول (32-2) والمخطط (30-2) توزعوا : 22 مريض درجة (1) و 18 مريض درجة (2) ، بينما توزع المرضى وفقاً لمقياس نمط التصويت الجدول (33-2)

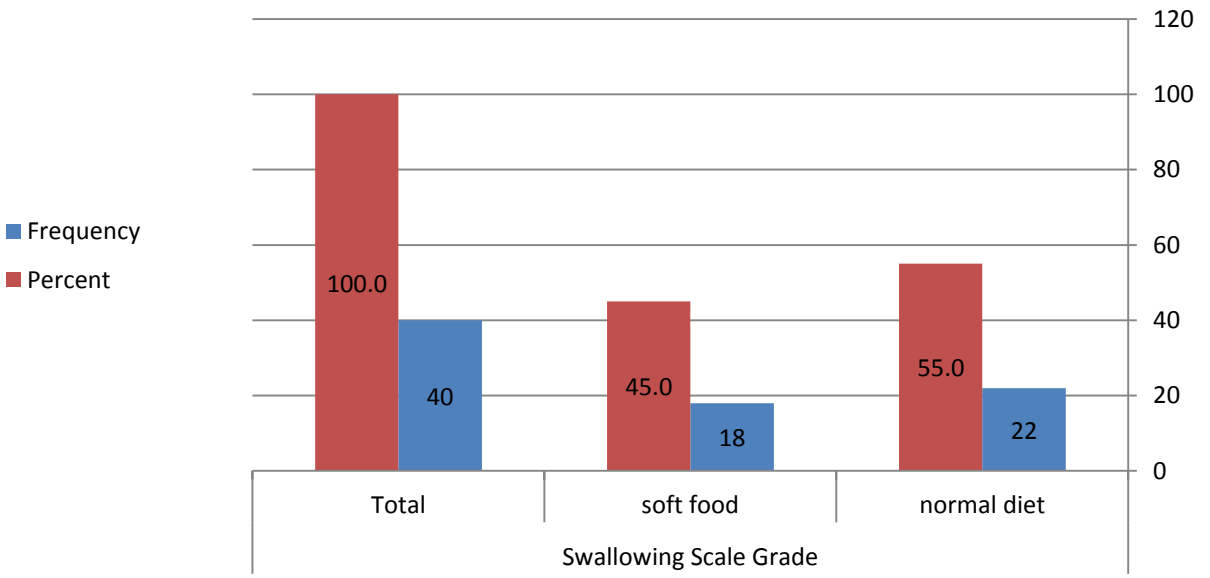
والمخطط (2-31) : 4 مرضى درجة (1) نمط صوت طبيعي ، 30 مريض درجة (2) نمط تصويت تنفسي (الحاجة للتواصل وجهاً لوجه) ، 6 مرضى كان لديهم درجة (3) صعوبة في فهم كلام المريض.

بالتالي يكون 34 مريض (85%) قد حققوا درجة جيدة وفقاً لمقياس وظيفة الكلام (التصويت) ، بينما حقق كامل مرضى عينة الدراسة درجة جيدة (2 أو أقل) وفقاً لمقياس البلع.

الجدول (2-32) النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس وظيفة البلع

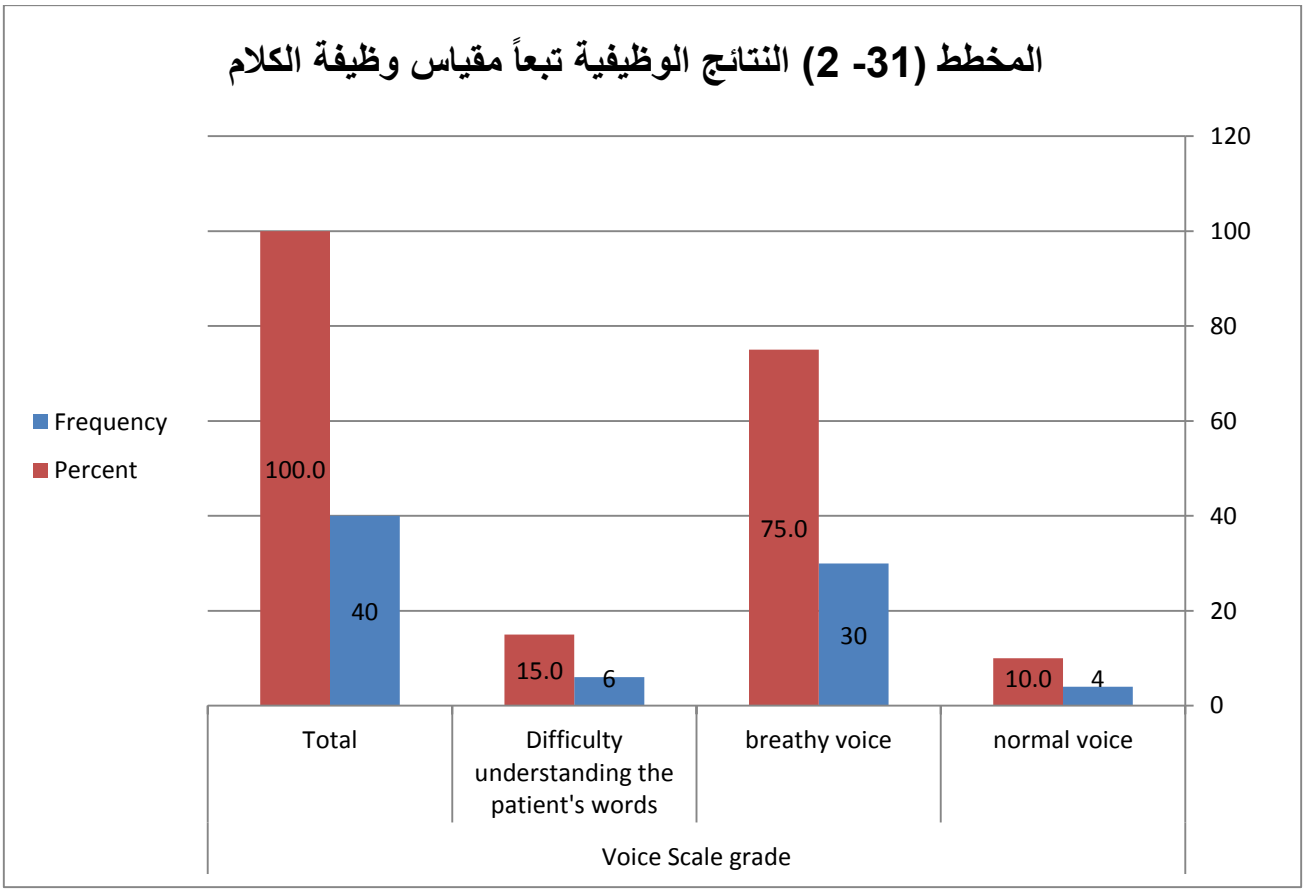
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
normal diet	22	55.0	55.0	55.0
soft food	18	45.0	45.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

المخطط (2-30)النتائج الوظيفية تبعاً مقياس وظيفة البلع



الجدول (2-33) النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس وظيفة الكلام					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Voice Scale grade	normal voice	4	10.0	10.0	10.0
	breathy voice	30	75.0	75.0	85.0
	Difficulty understanding the patient's words	6	15.0	15.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

المخطط (31- 2) النتائج الوظيفية تبعاً مقياس وظيفة الكلام



- **2.4.2 النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس النتائج الوظيفية للبلع : Functional Outcomes Swallowing Scale (FOSS)**

لهذا المقياس 6 درجات تتراوح بين 0-5 الجدول (34-2). اعتبرت الوظيفة جيدة إذا كانت النتيجة 2 أو أقل وهذا يدل على وظيفة بلع طبيعية أو مضطربة بشكل طفيف دون أن تسبب للمريض استنشاقاً أو نقص وزن ذا أهمية . تم تطبيق هذا المقياس من خلال استبيان يضم إجابات المريض حول طبيعة الحمية الغذائية.

الجدول(34-2) مقياس النتائج الوظيفية للبلع

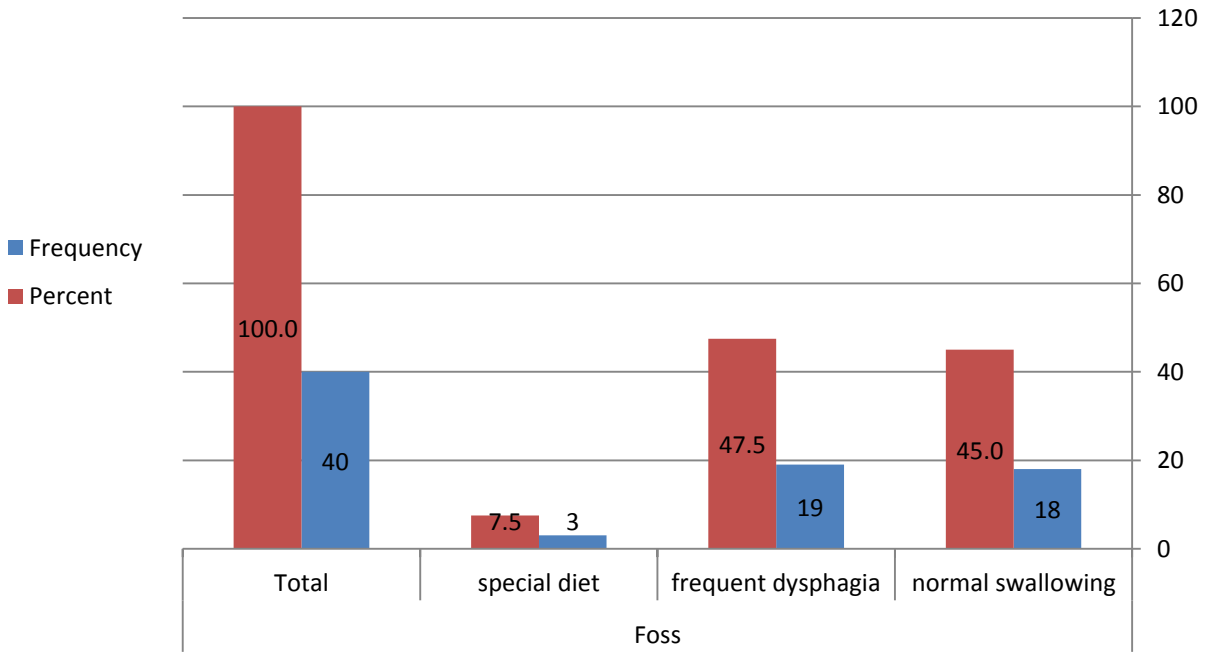
الدرجة	الأعراض
0	وظيفة البلع طبيعية
1	وظيفة البلع طبيعية لكن أعاني أحيانا من نوب يومية أو دورية من عسرة البلع
2	وظيفة بلع مضطربة لكن يمكن معاوضتها من خلال تعديلات الحمية الغذائية أو إطالة زمن الوجبة العادية
3	اضطراب في وظيفة البلع غير قابل للمعاوضة سبب لي نقص وزن <10 كغ خلال شهر كما يسبب لي سعالاً يومياً أو شردقة واستنشاقاً أثناء تناول الطعام
4	اضطراب شديد في وظيفة البلع غير قابل للمعاوضة سبب لي نقص وزن <10 كغ خلال شهر أوسبب استنشاقاً شديداً مع اختلاطات قصبية رئوية ،ألجأ غالبا الى الاعتماد على سبل تغذية بديلة عن التغذية الفموية
5	عدم القدرة على التغذية عبر الفم واللجوء إلى الطرق البديلة في جميع الأوقات

- حقق 37 (92.5%) من مرضى عينة الدراسة درجة بين 0 و 1 وفقا لهذا المقياس ، 3 مرضى (7.5%) حققوا درجة 2 ، الجدول (35-2) والمخطط (32-2).

الجدول (35-2) النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس النتائج الوظيفية للبلع

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
FOSS	normal swallowing	18	45.0	45.0	45.0
	frequent dysphagia	19	47.5	47.5	92.5
	special diet	3	7.5	7.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

المخطط (32- 2) النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس النتائج الوظيفية للبلع



- **2.4.3 النتائج الوظيفية تبعاً لمقياس الأداء الوظيفي عند مرضى أورام الرأس والعنق Performance Status for Head and Neck Cancer patients :**

يتألف هذا المقياس الجدول (36-2) من ثلاثة مقاييس فرعية تشمل تقييم طبيعة الحمية التي يتناولها المريض والقدرة على فهم كلام المريض ، والقدرة على تناول الطعام في العلن ، وتتراوح درجات كل مقياس فرعي بين0 و 100 ، حيث تشير الدرجة 100 إلى وظيفة طبيعية وتسوء الوظيفة كلما انخفضت درجة المقياس . كل قيمة ≤ 75 تدل على وظيفة جيدة.

الجدول(36-2) مقياس الأداء الوظيفي عند مرضى أورام الرأس والعنق	
الدرجة	**نمط الغذاء**
100	**حمية طبيعية**
90	**المكسرات**
80	**اللحوم بمختلف أنواعها**
70	**جزر , كرفس**
60	**خبز جاف , بسكويت**
50	**فواكه , خضار مطبوخة**
40	**الأطعمة الطرية التي لا تحتاج للمضغ**
30	**أطعمة مخفوقة**
20	**سوائل دافئة**
10	**سوائل باردة , لا أستطيع تناول أي شيء عن طريق الفم**
الدرجة	**القدرة على التواصل الكلامي**
100	**كلام المريض مفهوم دائما**

75	كلام المريض مفهوم معظم الأوقات، الحاجة أحيانا لتكرار بعض المقاطع
50	الكلام مفهوم عادة ،الحاجة للتواصل وجها لوجه
25	صعوبة في فهم كلام المريض
0	كلام المريض غير مفهوم بتاتا ، قد يضطر المريض إلى التواصل الكتابي
الدرجة	ظروف تناول الطعام
100	أتناول طعامي دون أي قيود لها علاقة بالمكان أو الحضور أو نوعية الطعام
75	أتناول طعامي دون قيود لها علاقة بالمكان أو الحضور لكن مع التقيد بأنماط محدد من الأطعمة (السوائل مثلا)
50	أتناول طعامي في أماكن محددة وبوجود أشخاص محددين
25	أتناول طعامي في المنزل فقط وبوجود أشخاص محددين
0	دائما أتناول طعامي وحيدا

– وفقاً لهذا المقياس :

- حقق 37 مريضاً(92.5%) درجة 100 للمقياسين الفرعيين نمط الغذاء وظروف تناول الطعام الجدول(37-2)، (38-2) والمخطط (33-2) ، (34-2) .
- بينما حقق مريضان (5%) من مجموعة الدراسة درجة 80 وفقاً لنمط الغذاء ودرجة 75 وفقاً لمقياس ظروف تناول الطعام.
- ومريض واحد (2.5%) درجة 70 وفقاً لنمط الغذاء ودرجة 75 وفقاً لمقياس ظروف تناول الطعام.

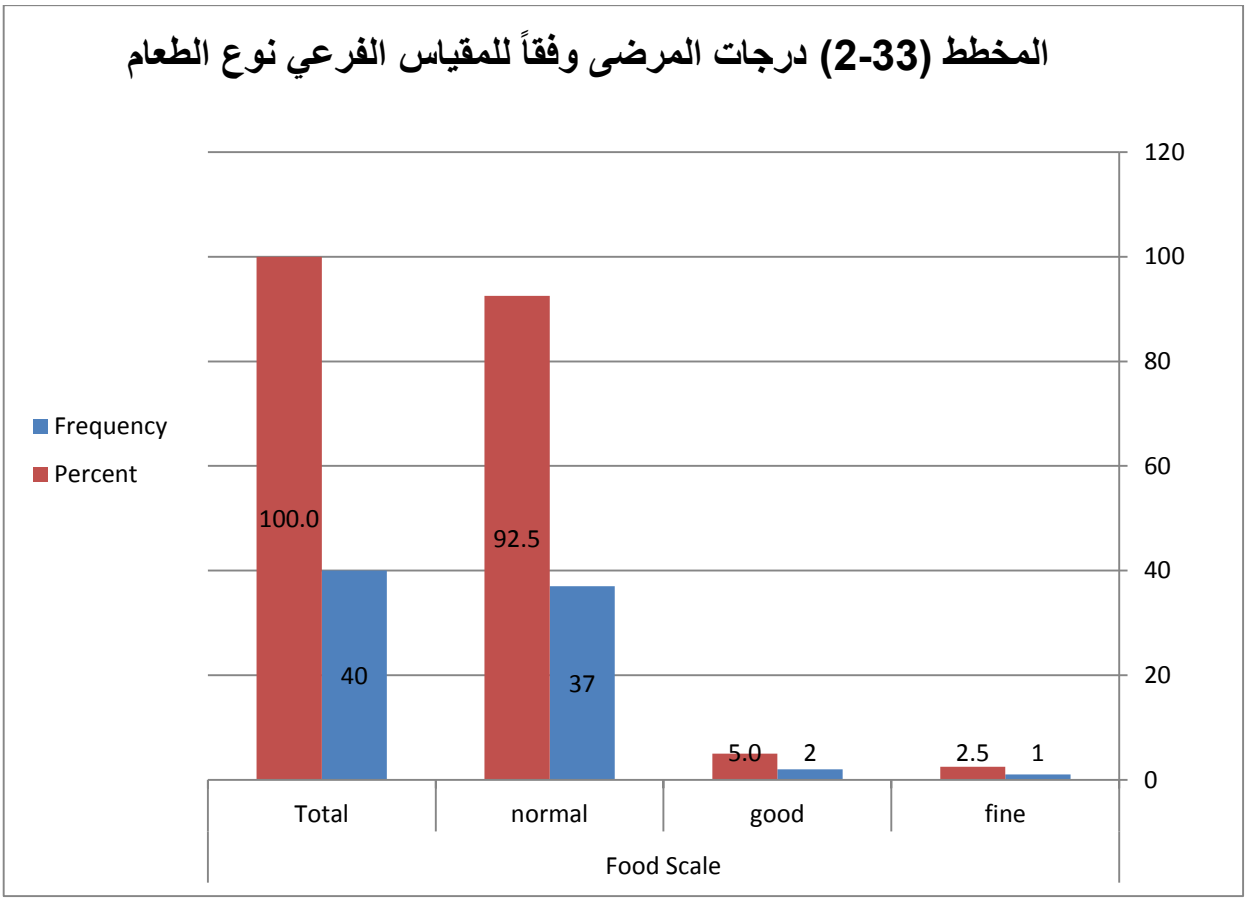
بالتالي يكون 97.5% من مرضى الدراسة لديهم وظيفة بلع جيدة وفقاً لمقياس نمط الغذاء، ومريض واحد 2.5% لديه وظيفة بلع مضطربة قليلاً.

بينما وفقاً لمقياس ظروف تناول الطعام فإن جميع مرضى الدراسة لديهم وظيفة بلع طبيعية أو جيدة.

الجدول (37-2) درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي نوع الطعام

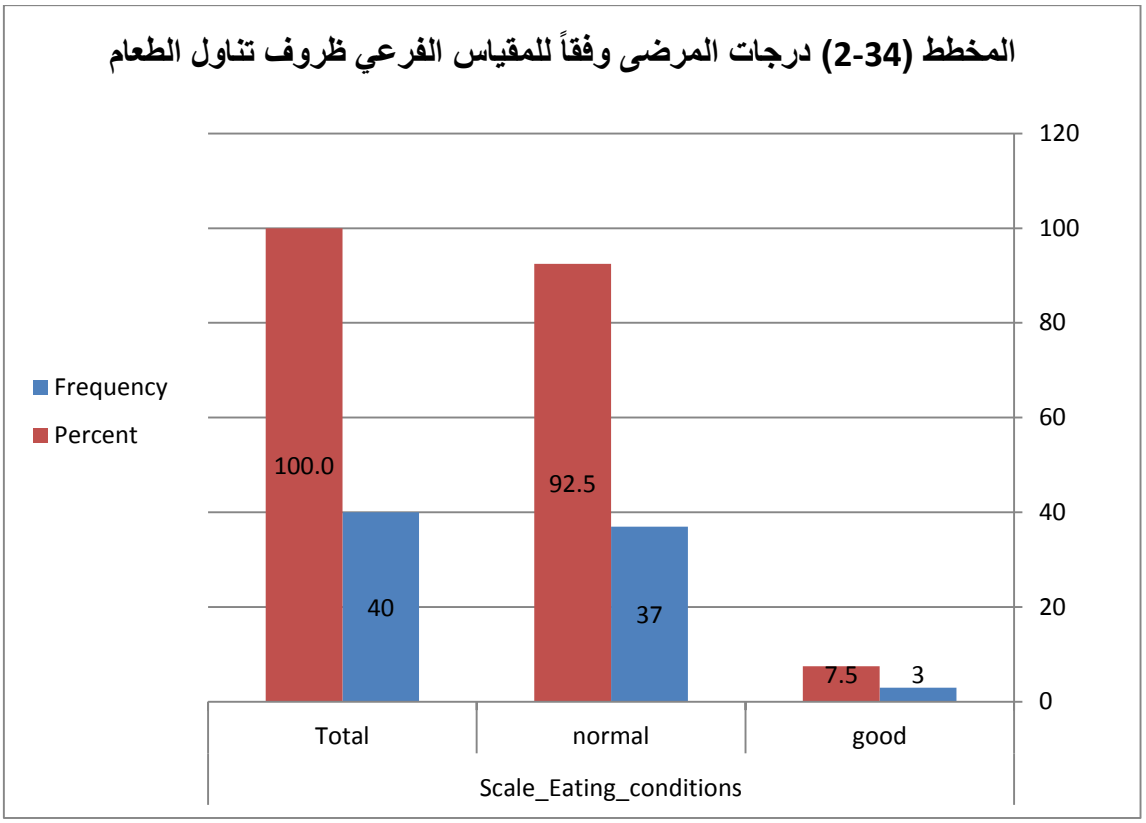
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Food Scale	Fine	1	2.5	2.5	2.5
	good	2	5.0	5.0	7.5
	normal	37	92.5	92.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

المخطط (2-33) درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي نوع الطعام



الجدول (2-38) درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي ظروف تناول الطعام					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Scale	good	3	7.5	7.5	7.5
Eating	normal	37	92.5	92.5	100.0
Conditions	Total	40	100.0	100.0	

المخطط (2-34) درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي ظروف تناول الطعام

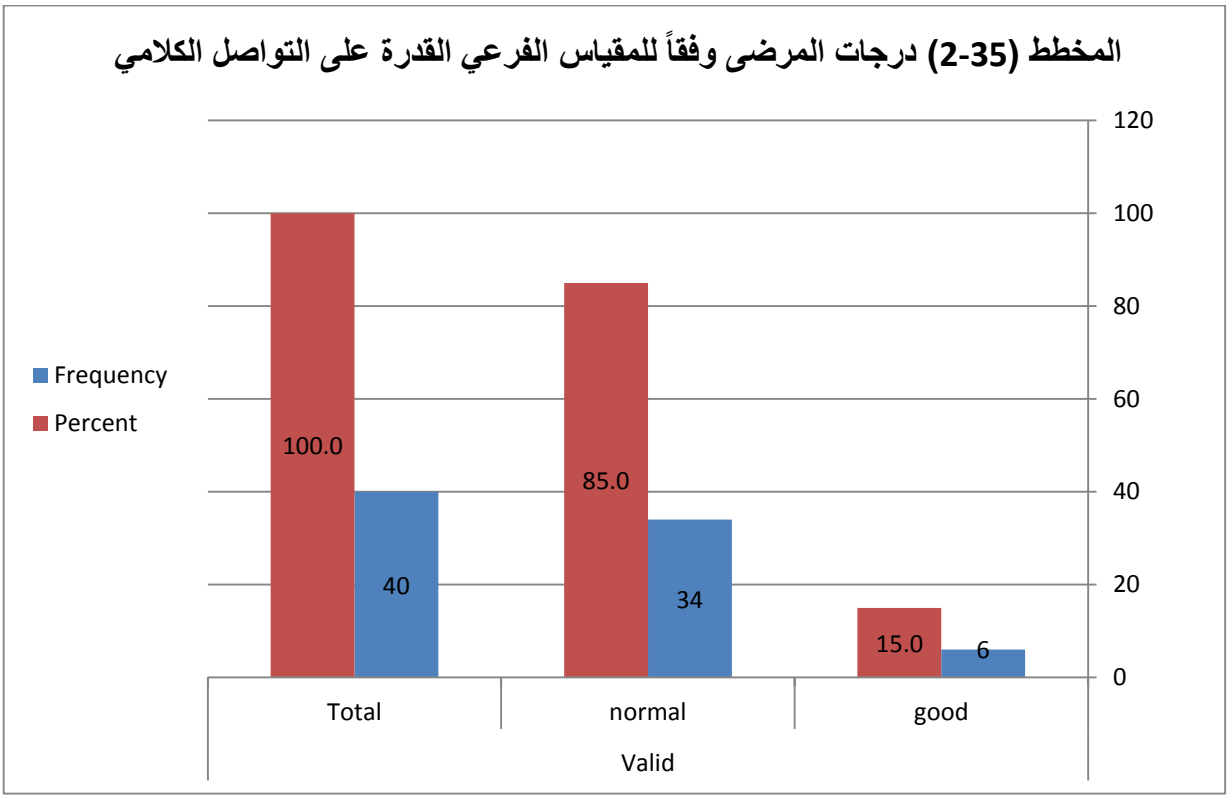


- حقق 34 مريضاً(85%) درجة 100 وفقاً للمقياس الفرعي – القدرة على التواصل الكلامي- ، وحقق بقية مرضى الدراسة ((15%) 6 مرضى) درجة 75 حيث احتاج هؤلاء لتكرار بعض المقاطع الكلامية ليصبح كلامهم مفهوماً، وبالتالي كانت القدرة على التواصل الكلامي جيدة لدى100 % من عينة الدراسة الجدول (2-39) والمخطط (2-35).

الجدول (2-39) درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي القدرة على التواصل الكلامي

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Communicating Verbally ability	good	6	15.0	15.0	15.0
	normal	34	85.0	85.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

المخطط (35-2) درجات المرضى وفقاً للمقياس الفرعي القدرة على التواصل الكلامي



2.4.4 – مقياس الصوت GRBAS:

يتألف هذا المقياس من خمس مقاييس فرعية ويملأ من قبل الفاحص :

G: Grade : الدرجة الكلية لعسرة التصويت.

R : Roughness : درجة خشونة الصوت.

B : Breathness : الدرجة الطبيعية التنفسية للصوت.

A : Aesthenia : درجة ضعف الصوت.

S : Strain : درجة الإجهاد الصوتي .

يأخذ كل مقياس فرعي من 4 درجات :

0 : الوظيفة طبيعية.

1 : اضطراب خفيف.

2 : اضطراب متوسط الشدة.

3 : اضطراب شديد.

كلما ارتفعت الدرجة كلما دل ذلك على سوء الوظيفة.

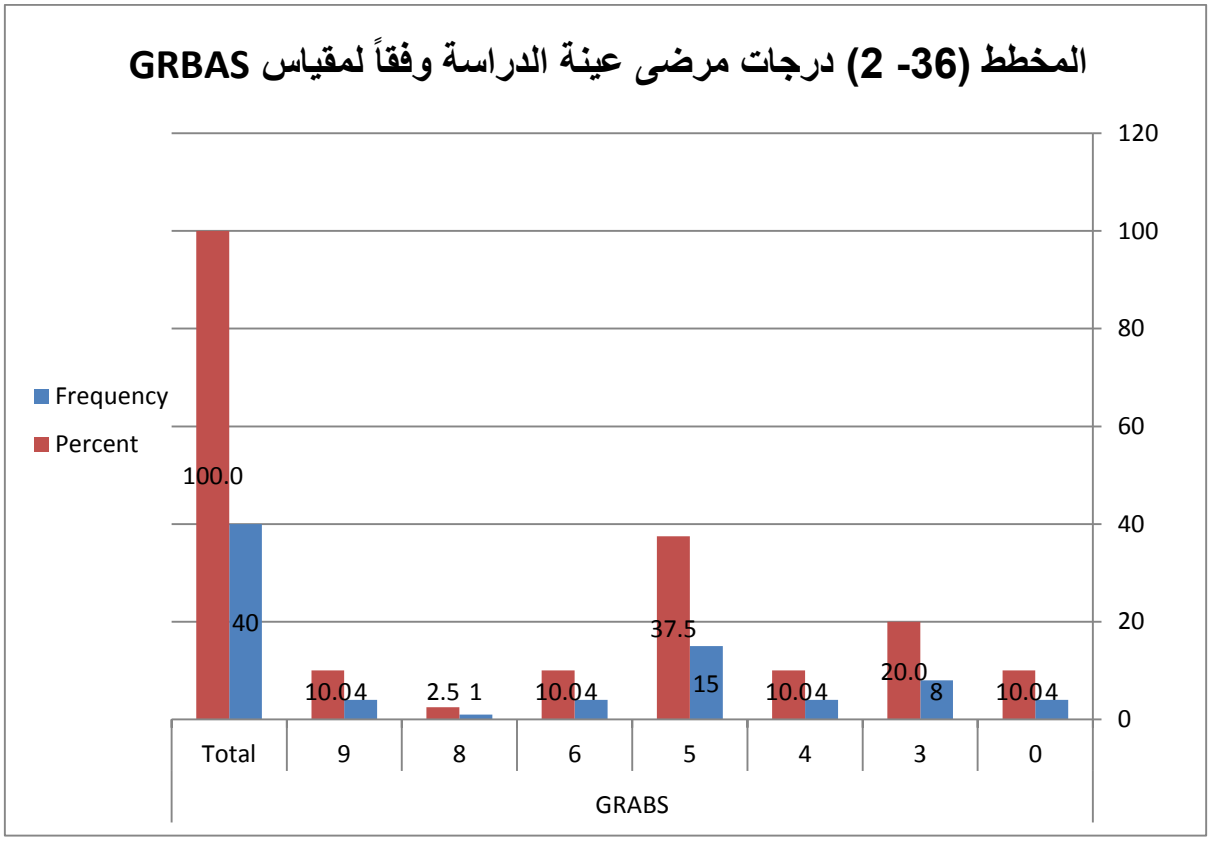
تم تطبيق الدراسة الإحصائية على المجموع الكلي لدرجات المقياس الذي يتراوح بين 0-15 واعتبرت الوظيفة الصوتية سيئة إذا كانت النتيجة الكلية بين 11-15 واعتبرت الوظيفة الصوتية متوسطة إذا كان مجموع الدرجات بين 6-10 والوظيفة جيدة إذا كان المجموع بين 0-5 .

تراوحت درجات أفراد عينة الدراسة وفقاً لمقياس **GRBAS** الجدول (40-2) والمخطط(36-2) :

- 31 مريضاً (77.5%) < 6 .
- 9 مرضى (22.5%) > 10 (بين 6-10)

وبالتالي حقق 77.5% من عينة الدراسة وظيفة صوتية جيدة وفقاً لهذا المقياس , وحقق باقي مرضى عينة الدراسة 22.5% وظيفة صوتية متوسطة الشدة.

الجدول (2-40) الدرجات التي حققها مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياس GRBAS					
	Patient 's grade	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
GRBAS	0	4	10.0	10.0	10.0
	3	8	20.0	20.0	30.0
	4	4	10.0	10.0	40.0
	5	15	37.5	37.5	77.5
	6	4	10.0	10.0	87.5
	8	1	2.5	2.5	90.0
	9	4	10.0	10.0	100.0
	Total	40	100.0	100.0	



- **2.4.5 مقياس التواصل اللفظي**:

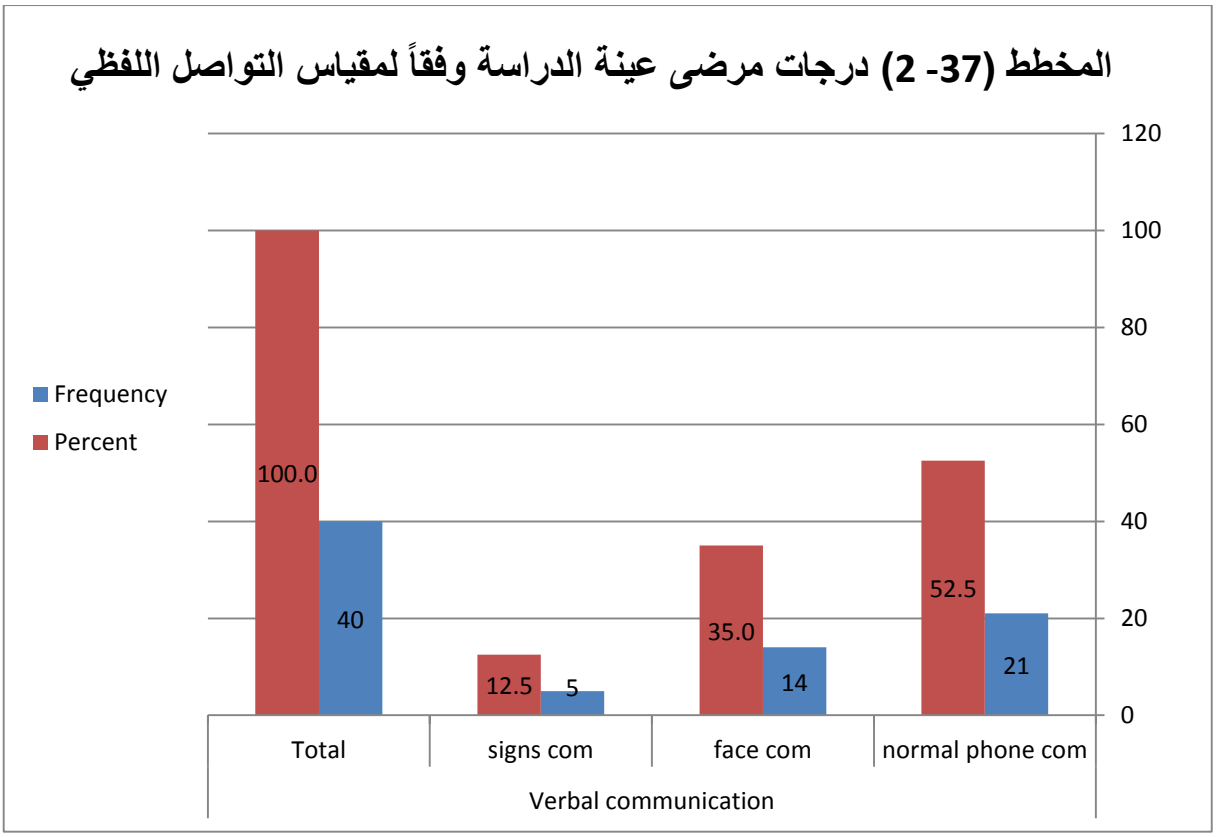
يتألف هذا المقياس الجدول (41-2) من 4 درجات تشير الدرجة 1 إلى وظيفة صوتية طبيعية أو جيدة جداً تمكن المريض من التواصل هاتفياً , وكلما ارتفعت درجات المقياس كلما دل ذلك على نقص القدرة على التواصل لفظياً .

تعتبر وظيفة التواصل اللفظي جيدة إذا كانت الدرجة التي يحققها المريض على هذا المقياس 2≥ .

الجدول(41-2) مقياس التواصل اللفظي	
الدرجة	**القدرة على التواصل اللفظي**
1	وظيفة صوتية هامة تمكن المريض من التواصل هاتفيا مع الآخرين
2	الحاجة للتواصل مع المريض وجها لوجه لفهم كلامه بشكل جيد
3	الحاجة لتكرار بعض الكلمات لفهمها واللجوء إلى استخدام الإشارات أحيانا لتوضيح القصد
4	اللجوء إلى الكتابة كوسيلة للتواصل بسبب عدم القدرة على التواصل لفظيا

حقق 35 (87.5%) مريضاً من مرضى الدراسة درجة 1و2 وفقاً لهذا المقياس مايقابل وظيفة تواصل كلامي جيدة , بينما حقق 5 مرضى درجة 3 (12.5%) وفقاً لهذا المقياس مايقابل وظيفة تواصل كلامي متوسطة، الجدول(42-2) والمخطط(37-2).

الجدول (2-42) درجات مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياس التواصل اللفظي					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Verbal communication	Normal phone communication(1)	21	52.5	52.5	52.5
	face communication(2)	14	35.0	35.0	87.5
	signs communication(3)	5	12.5	12.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	



2.4.6 دراسة العلاقات:

2.4.6.1 العلاقة بين نمط الاستئصال المتبع و وظيفة البلع تبعاً لمقياس وظيفة البلع

يمثل الجدول (2-43) والمخطط(2-38) العلاقة بين نمط الاستئصال المتبع وفق الدراسة مع وظيفة البلع تبعاً لمقياس وظيفة البلع:**Swallowing Scale** :

الجدول (2-43) العلاقة بين تمط الاستئصال المتبع وفق دراستنا مع وظيفة البلع تبعاً لمقياس وظيفة البلع

			Scale_swallowing		Total
			normal diet	soft food	
Excision_Type	III	Number	4	0	4
		Excision_Type	100.0%	0.0%	100.0%
		Scale_swallowing	18.2%	0.0%	10.0%
	IV	Number	13	3	16
		Excision_Type	81.3%	18.8%	100.0%
		Scale_swallowing	59.1%	16.7%	40.0%
	Va	Number	5	7	12
		Excision_Type	41.7%	58.3%	100.0%
		Scale_swallowing	22.7%	38.9%	30.0%
	Vb	Number	0	1	1
		Excision_Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_swallowing	0.0%	5.6%	2.5%
	Vc	Number	0	5	5
		Excision_Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_swallowing	0.0%	27.8%	12.5%
	Vd	Number	0	2	2
		Excision_Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_swallowing	0.0%	11.1%	5.0%
Total		Number	22	18	40
		Excision_Type	55.0%	45.0%	100.0%
		Scale_swallowing	100.0%	100.0%	100.0%

P.value<<0.05 وبالتالي توجد علاقة هامة ذات دلالة إحصائية (كلما كان نمط الاستئصال أوسع كلما كانت وظيفة البلع أقل جودةً وفقاً لهذا المقياس).

حقق مرضى الدراسة 40 مريضاً (100%) درجة 2 أو أقل وفقاً لمقياس وظيفة البلع توزعوا :

- 22 مريض درجة -1- (حمية طعام طبيعية) :

  كل المرضى (4) مع نمط استئصال III .

  13 مريض من أصل 16 من نمط استئصال IV .

  5 مرضى من أصل 12 من نمط الاستئصال Va .

  0 مريض من نمط استئصال Vb .

  0 مريض من نمط استئصال Vc .

  0 مريض من نمط استئصال Vd .

- 18 مريض درجة -2- (حمية طعام طرية) :

  3 مريض من أصل 16 من نمط استئصال IV .

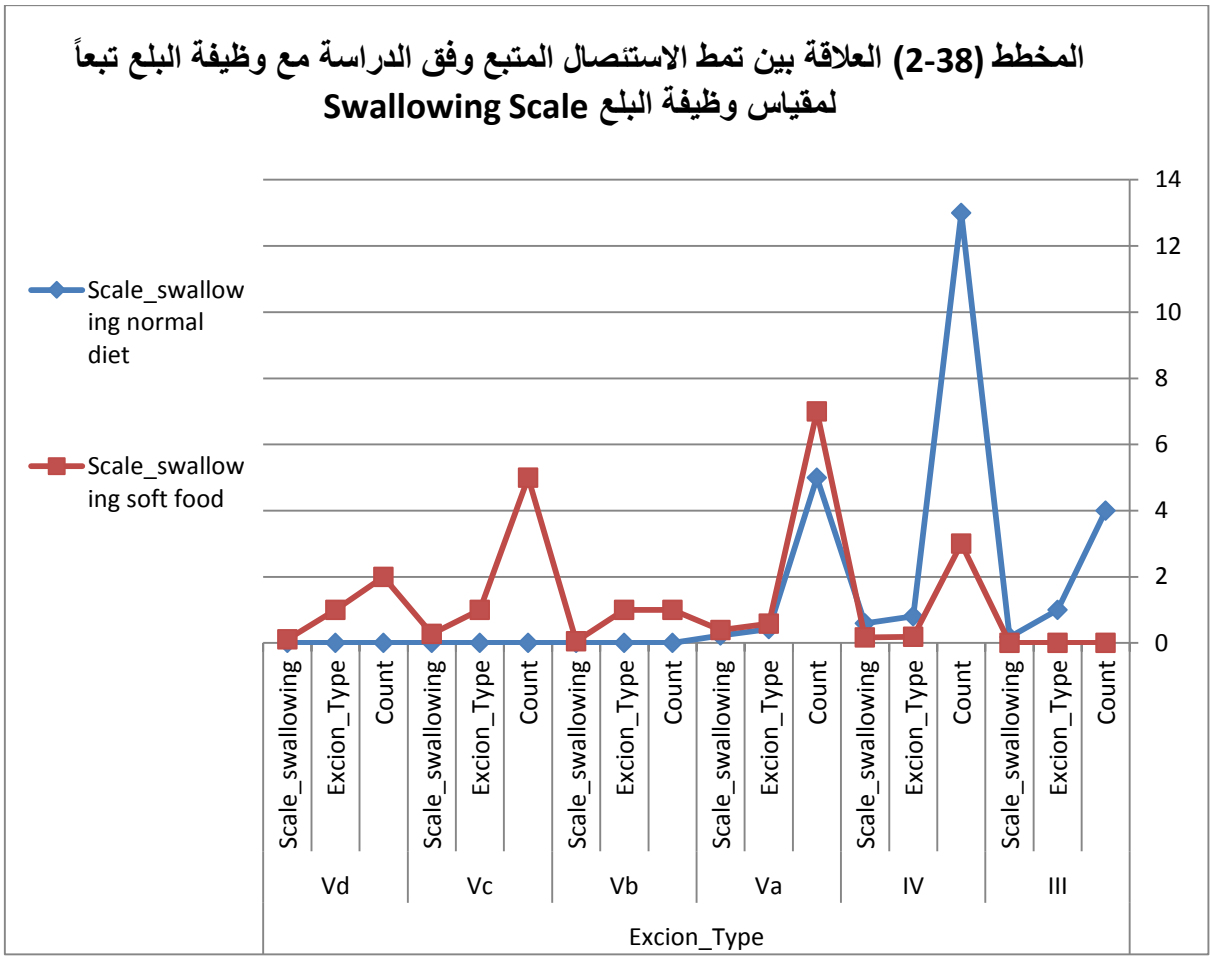
  7 مرضى من أصل 12 من نمط الاستئصال Va .

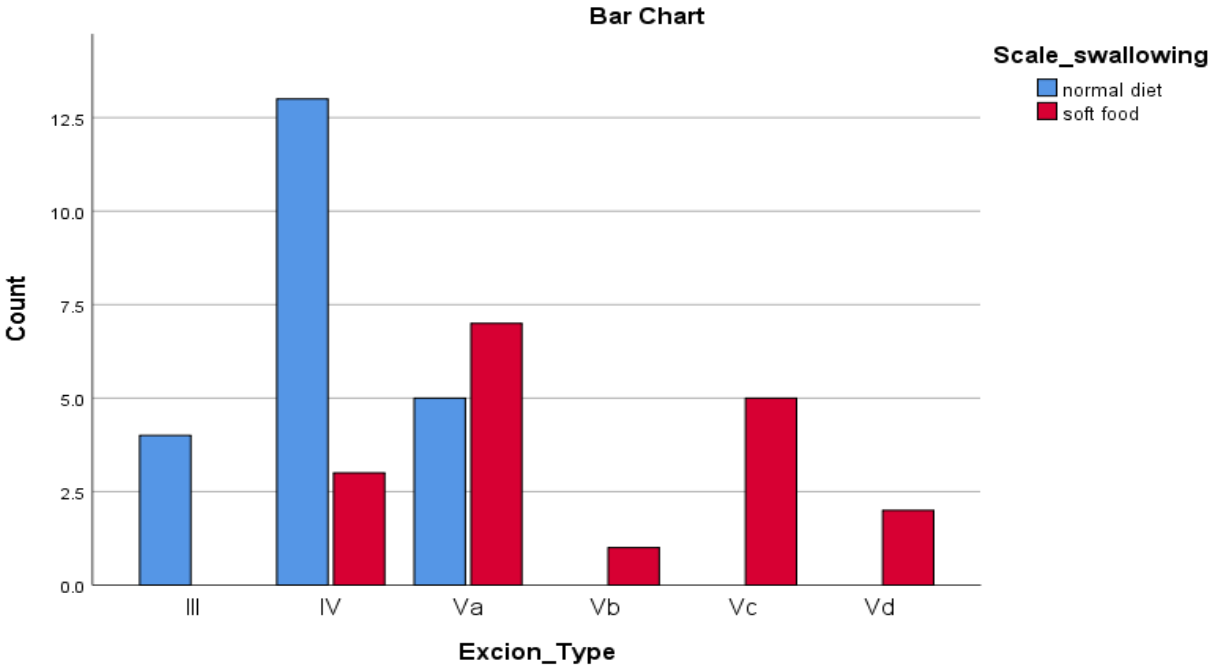
  1 مريض من نمط استئصال. Vb

  5 مريض من نمط استئصال Vc .

  2 مريض من نمط استئصال Vd .

المخطط (2-38) العلاقة بين تمط الاستئصال المتبع وفق الدراسة مع وظيفة البلع تبعاً لمقياس وظيفة البلع Swallowing Scale





2.4.6.2 العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت وفقاً لمقياس الكلام :

يظهر الجدول (44-2) والمخطط (39-2) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت لدى مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياس الكلام :

الجدول (44-2) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت لدى مرضى عينة الدراسة وفقاً لمقياس الكلام

			Scale_voice			Total
			normal voice	breathy voice	Difficulty understanding the patient's words	
Excision_ Type	III	Number	4	0	0	4
		Excision_Type	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
		Scale_voice	100.0%	0.0%	0.0%	10.0%
	IV	Number	0	16	0	16
		Excision_Type	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		Scale_voice	0.0%	53.3%	0.0%	40.0%
	Va	Number	0	12	0	12
		Excision_Type	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		Scale_voice	0.0%	40.0%	0.0%	30.0%
	Vb	Number	0	1	0	1
		Excision_Type	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		Scale_voice	0.0%	3.3%	0.0%	2.5%
	Vc	Number	0	1	4	5
		Excision_Type	0.0%	20.0%	80.0%	100.0%
		Scale_voice	0.0%	3.3%	66.7%	12.5%
	Vd	Number	0	0	2	2
		Excision_Type	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_voice	0.0%	0.0%	33.3%	5.0%
Total		Number	4	30	6	40
		Excision_Type	10.0%	75.0%	15.0%	100.0%
		Scale_voice	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

P.value<<0.05 وبالتالي توجد علاقة هامة ذات دلالة إحصائية (كلما كان نمط الاستئصال أوسع كلما كانت وظيفة التصويت أقل جودةً وفقاً لهذا المقياس).

توزع المرضى وفقاً لمقياس نمط التصويت :

- حقق 4 مرضى - جميع المرضى مع نمط استئصال III - درجة (1) نمط صوت طبيعي .
- 30 مريض درجة (2) نمط تصويت تنفسي (الحاجة للتواصل وجهاً لوجه) :

  16 مريض من أصل 16(جميع المرضى) من نمط استئصال.IV

  12 مريض من أصل 12(جميع المرضى) من نمط الاستئصال Va

  1مريض من أصل 1 (جميع المرضى) من نمط استئصال Vb

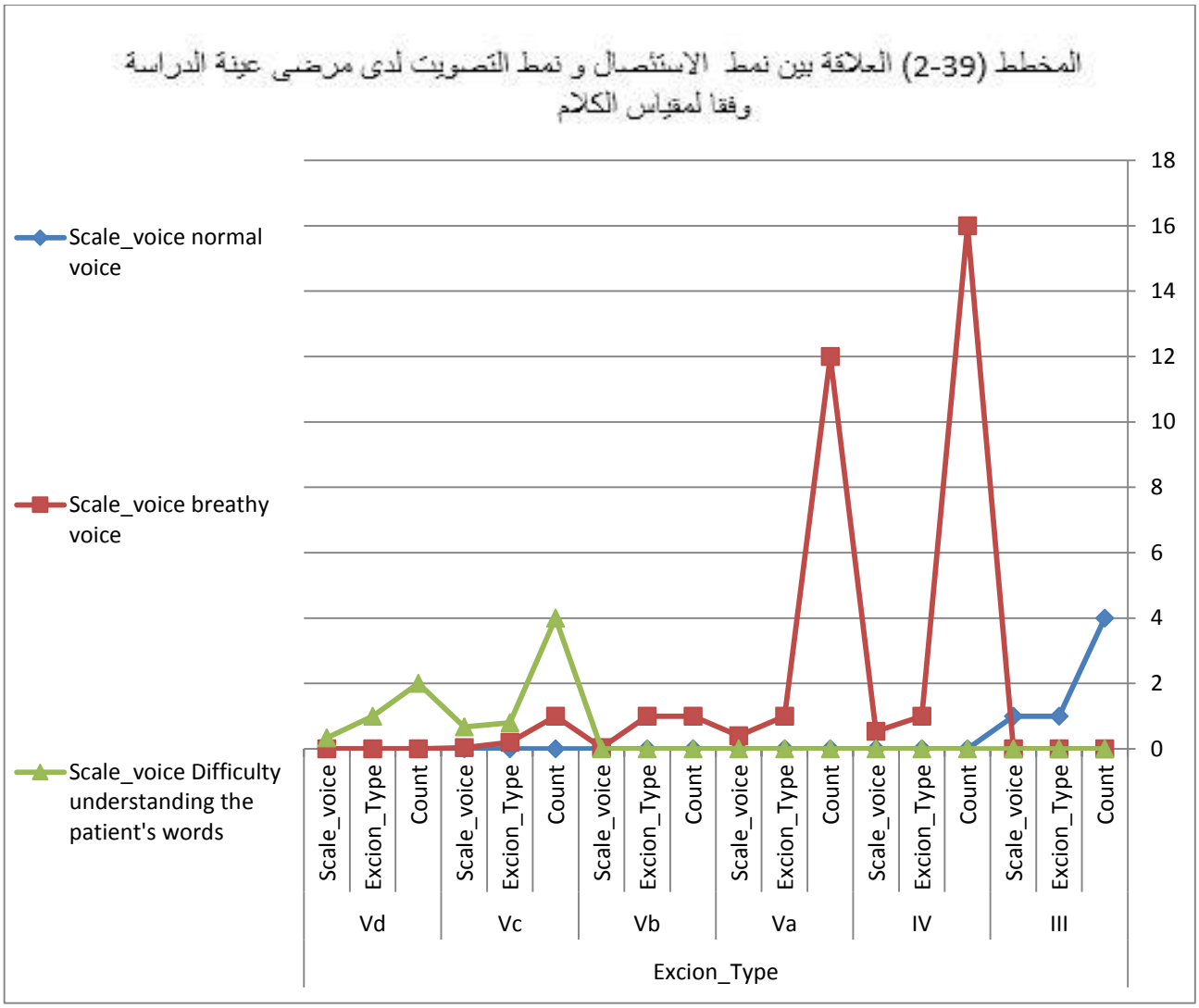
  1 مريض من أصل 5 من نمط استئصال Vc

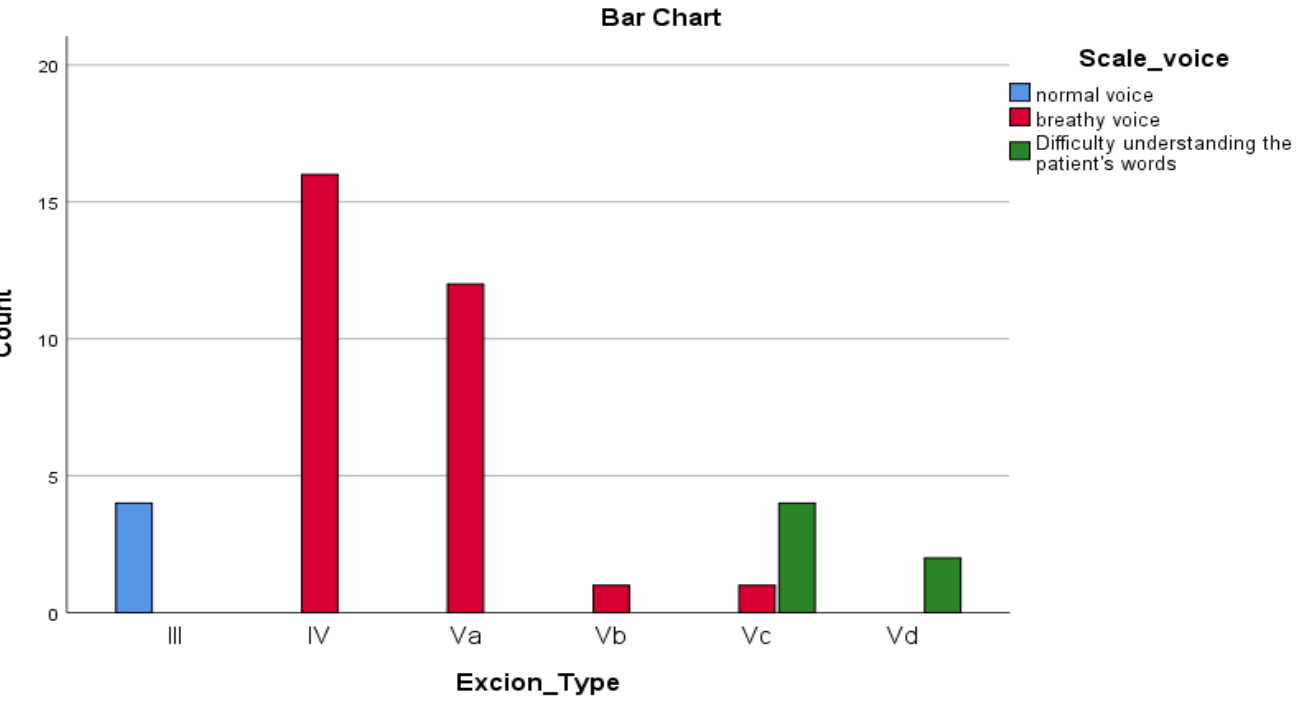
  0 مريض من أصل 2 من نمط استئصال Vd
- 6 مرضى كان لديهم درجة (3) صعوبة في فهم كلام المريض:

  4 مرضى من أصل 5 من نمط استئصال Vc

  2 مريض من أصل 2 (جميع المرضى) من نمط استئصال Vd

المخطط (2-39) العلاقة بين نمط الاستئصال و نمط التصويت لدى مرضى عينة الدراسة وفقا لمقياس الكلام





2.4.6.3 العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع وفقاً للمقياس الوظيفي للبلع:

يظهر الجدول (45-2) والمخطط (40-2) العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع لدى مرضى عينة الدراسة وفقاً للمقياس الوظيفي للبلع:

الجدول (45-2) العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع لدى مرضى عينة الدراسة وفقاً للمقياس الوظيفي للبلع

			Scale_swallowing_Functional_Results			Total
			normal swallowing	frequent dysphagia	special diet	
Excision Type	III	Number	4	0	0	4
		Excision_Type	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
		Scale_swallowing Functional_Results	22.2%	0.0%	0.0%	10.0%
	IV	Number	10	6	0	16
		Excision_Type	62.5%	37.5%	0.0%	100.0%
		Scale_swallowing Functional_Results	55.6%	31.6%	0.0%	40.0%
	Va	Number	4	8	0	12
		Excision_Type	33.3%	66.7%	0.0%	100.0%
		Scale_swallowing Functional_Results	22.2%	42.1%	0.0%	30.0%
	Vb	Number	0	1	0	1
		Excision_Type	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		Scale_swallowing Functional_Results	0.0%	5.3%	0.0%	2.5%
	Vc	Number	0	4	1	5
		Excision_Type	0.0%	80.0%	20.0%	100.0%

		Scale_swallowing Functional_Results	0.0%	21.1%	33.3%	12.5%
	Vd	Number	0	0	2	2
		Excision_Type	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_swallowing Functional_Results	0.0%	0.0%	66.7%	5.0%
Total		Number	18	19	3	40
		Excision_Type	45.0%	47.5%	7.5%	100.0%
		Scale_swallowing Functional_Results	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

P.value<<0.05 وبالتالي توجد علاقة هامة ذات دلالة إحصائية (كلما كان نمط الاستئصال أوسع كلما كانت وظيفة البلع أقل جودةً وفقاً لهذا المقياس).

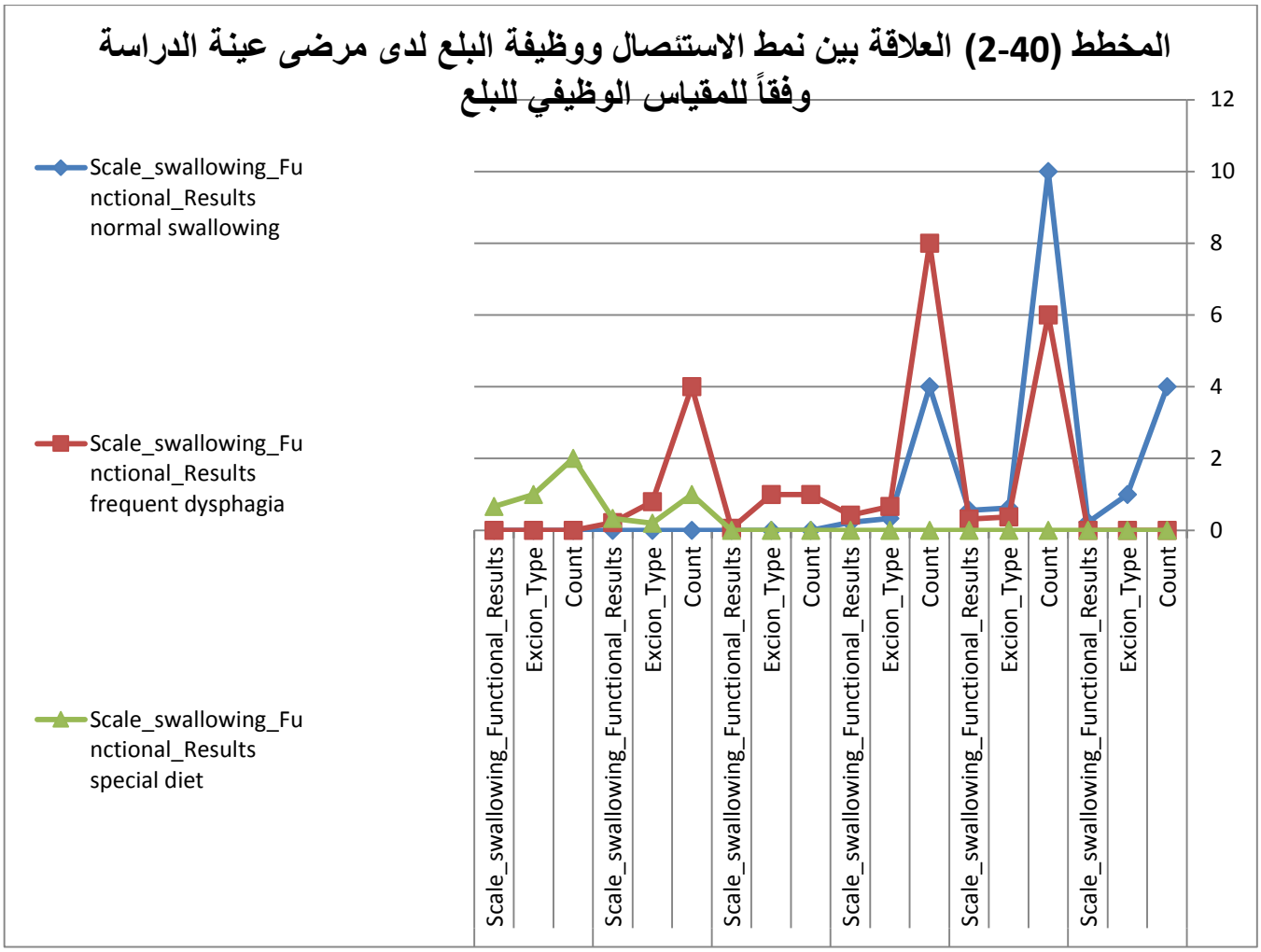
- حقق 37 (92.5%) من مرضى عينة الدراسة درجة بين 0 و 1 وفقا لهذا المقياس :

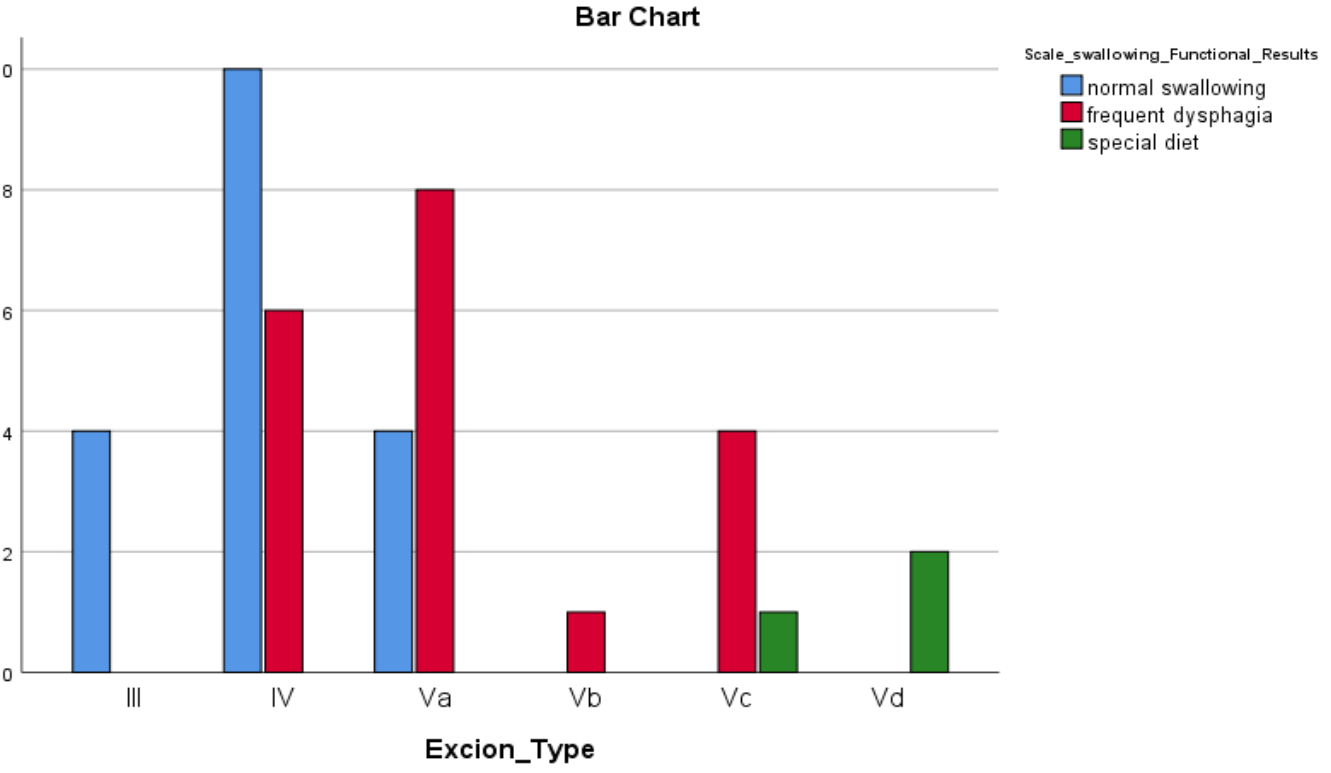
– درجة -0- (وظيفة بلع طبيعية) : جميع مرضى(4) نمط الاستئصال نمط III, 10 مرضى من أصل 16 نمط استئصال IV , 4 مرضى من أصل 12 نمط استئصال Va.

– درجة -1- (نوب عسرة بلع دورية) :6 مرضى من أصل 16 نمط استئصال IV , 8 من أصل 12 مريض نمط استئصال Va , 1 مريض من أصل 1 مريض نمط استئصال Vb , 4 مرضى من أصل 5 نمط استئصال Vc .

- 3 مرضى (7.5%) حققوا درجة 2 (حمية خاصة) : 1 مريض من أصل 5 نمط استئصال Vc , 2 مريض من أصل 2 نمط استئصال Vd .

المخطط (2-40) العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع لدى مرضى عينة الدراسة وفقاً للمقياس الوظيفي للبلع





2.4.6.4 العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط تناول الغذاء :

يظهر الجدول (2-46) والمخطط (2-41) **العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط تناول الغذاء لدى مرضى عينة الدراسة:**

الجدول (2-46) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط تناول الغذاء لدى مرضى عينة الدراسة

			Scale_food			Total
			fine	good	normal	
Excision_ Type	III	Number	0	0	4	4
		Excision_Type	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_food	0.0%	0.0%	10.8%	10.0%
	IV	Number	0	0	16	16
		Excision_Type	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_food	0.0%	0.0%	43.2%	40.0%
	Va	Number	0	0	12	12
		Excision_Type	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_food	0.0%	0.0%	32.4%	30.0%
	Vb	Number	0	0	1	1
		Excision_Type	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_food	0.0%	0.0%	2.7%	2.5%
	Vc	Number	0	1	4	5
		Excision_Type	0.0%	20.0%	80.0%	100.0%
		Scale_food	0.0%	50.0%	10.8%	12.5%
	Vd	Number	1	1	0	2
		Excision_Type	50.0%	50.0%	0.0%	100.0%
		% within Scale_food	100.0%	50.0%	0.0%	5.0%
Total		Number	1	2	37	40

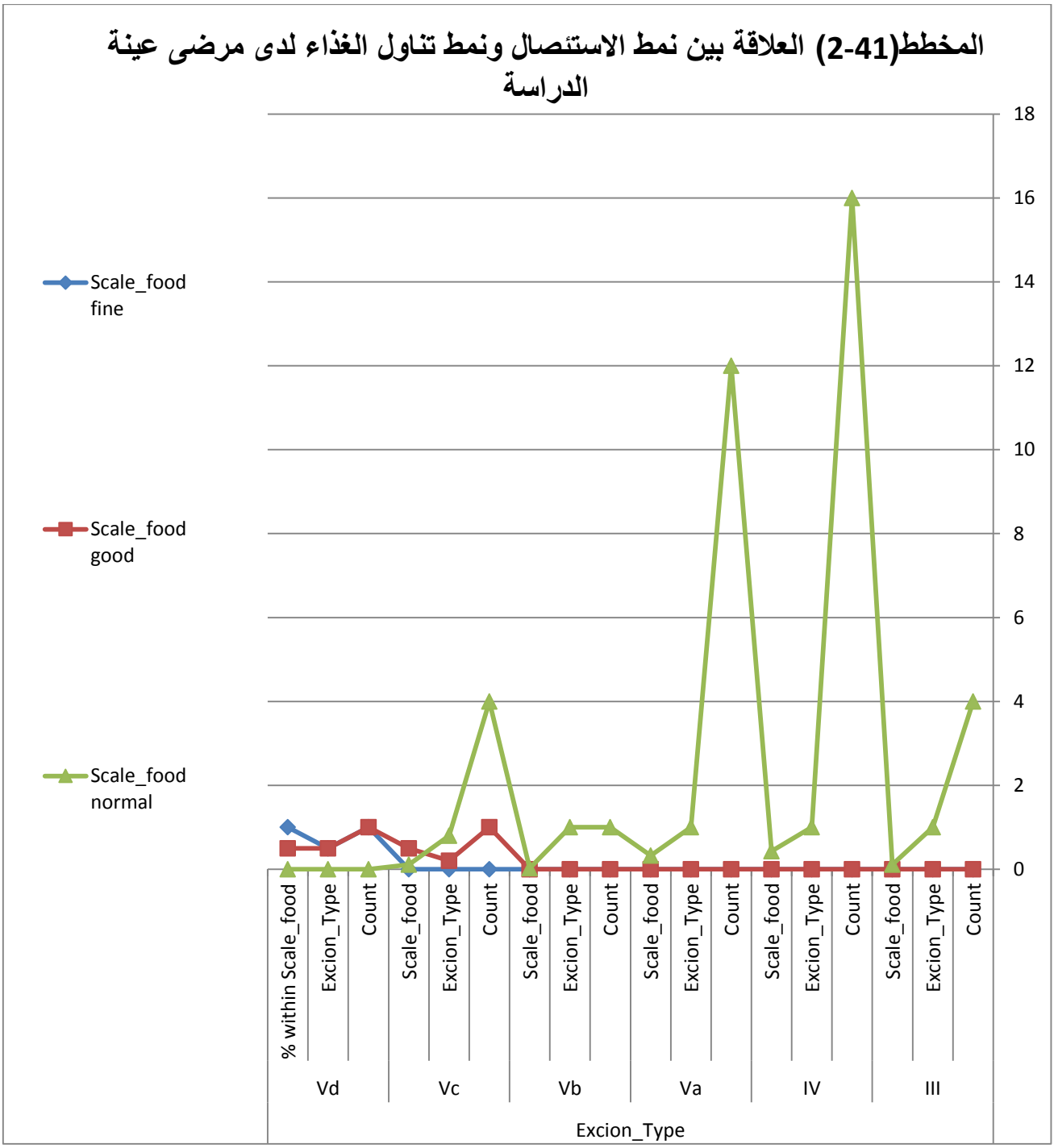
	Excision_Type	2.5%	5. 0%	92.5%	100.0%
	Scale_food	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

0.05<0.067=P.value وبالتالي فلا يوجد علاقة ذات أهمية إحصائية بين نمط الاستئصال ونمط تناول الغذاء.

- حقق 37 مريضاً(92.5%) درجة 100 للمقياس الفرعي نمط الغذاء: جميع المرضى من نمط استئصال III و IV و Va و Vb , و 80% (4) مرضى من أصل 5 نمط استئصال Vc .
- بينما حقق مريضان (5%) من مجموعة الدراسة درجة 80 وفقاً لنمط الغذاء: 1 من أصل 5 مرضى نمط استئصال Vc و 1 مريض من أصل 2 نمط استئصال Vd .
- ومريض واحد (2.5%) درجة 70 وفقاً لنمط الغذاء: 1 مريض من أصل 2 نمط استئصال Vd.

بالتالي يكون 97.5% من مرضى الدراسة لديهم وظيفة بلع جيدة وفقاً لهذا المقياس , ومريض واحد 2.5% لديه وظيفة بلع مضطربة قليلاً نمط استئصال Vd.

المخطط(41-2) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط تناول الغذاء لدى مرضى عينة الدراسة



2.4.6.5 العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع تبعاً لمقياس ظروف تناول الطعام :

يظهر الجدول (47-2) والمخطط (42-2) العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع تبعاً لمقياس ظروف تناول الطعام لدى مرضى عينة الدراسة:

الجدول (47-2) العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع تبعاً لمقياس ظروف تناول الطعام

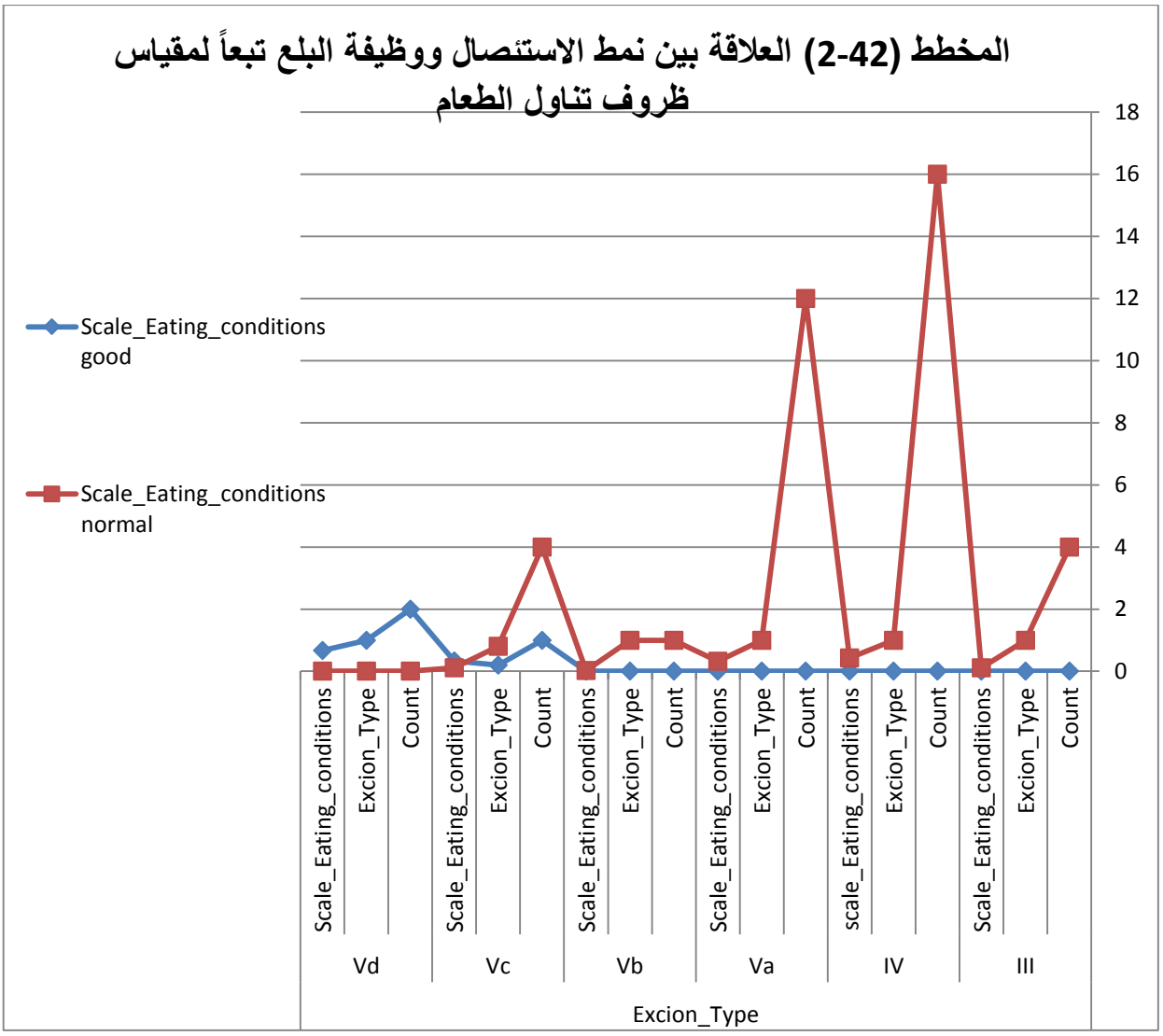
			Scale_Eating_conditions		Total
			good	Normal	
Excision_Type	III	Number	0	4	4
		Excision_Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_Eating conditions	0.0%	10.8%	10.0%
	IV	Number	0	16	16
		Excision Type	0.0%	100.0%	100.0%
		scale_Eating conditions	0.0%	43.2%	40.0%
	Va	Number	0	12	12
		Excision Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_Eating conditions	0.0%	32.4%	30.0%
	Vb	Number	0	1	1
		Excision Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Scale_Eating conditions	0.0%	2.7%	2.5%
	Vc	Number	1	4	5
		Excision Type	20.0%	80.0%	100.0%
		Scale_Eating conditions	33.3%	10.8%	12.5%
	Vd	Number	2	0	2
		Excision Type	100.0%	0.0%	100.0%
		Scale_Eating conditions	66.7%	0.0%	5.0%

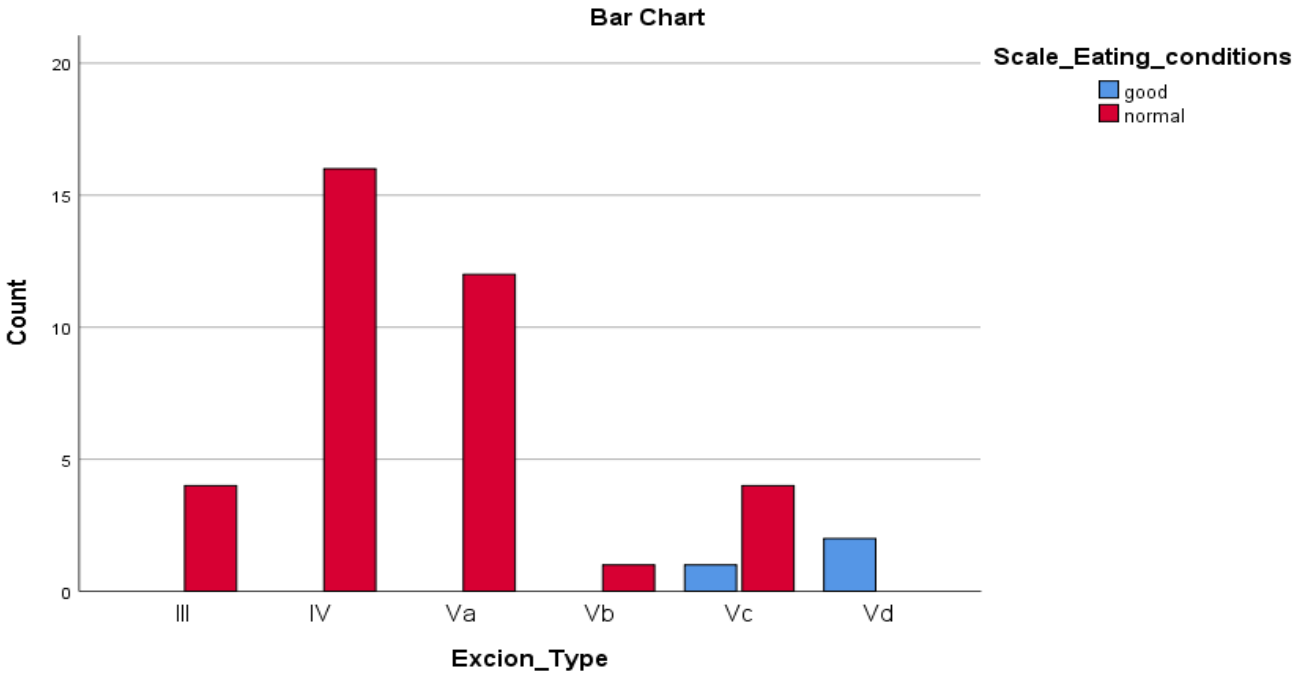
P.value=0.006<<0.05 وبالتالي توجد علاقة هامة ذات دلالة إحصائية بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع تبعاً لمقياس ظروف تناول الطعام

- حقق 37 مريضاً(92.5%) درجة 100 للمقياس الفرعي ظروف تناول الطعام: جميع المرضى من نمط استئصال III و IV و Va و Vb , و 80% (4) مرضى من أصل 5 نمط استئصال Vc.
- بينما حقق 3 مرضى (7.5%) من مجموعة الدراسة درجة 75 وفقاً لمقياس ظروف تناول الطعام :. 1 من أصل 5 مرضى نمط استئصال Vc و 2 مريض من أصل 2 نمط استئصال Vd .

بالتالي يكون جميع مرضى الدراسة لديهم وظيفة بلع جيدة وفقاً لهذا المقياس .

المخطط (2-42) العلاقة بين نمط الاستئصال ووظيفة البلع تبعاً لمقياس ظروف تناول الطعام





2.4.6.6 العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل الكلامي:

يظهر الجدول (2-48) والمخطط (2-43) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل الكلامي لدى مرضى عينة الدراسة:

الجدول (2-48) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل الكلامي

			Communicate_verbally_ability		Total
			good	normal	
Excision Type	III	Number	0	4	4
		Excision_Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Communicate_verbally_ability	0.0%	11.8%	10.0%
	IV	Number	0	16	16
		Excision_Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Communicate_verbally_ability	0.0%	47.1%	40.0%
	Va	Number	0	12	12
		Excision_Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Communicate_verbally_ability	0.0%	35.3%	30.0%
	Vb	Number	0	1	1
		Excision_Type	0.0%	100.0%	100.0%
		Communicate_verbally_ability	0.0%	2.9%	2.5%
	Vc	Number	4	1	5
		Excision_Type	80.0%	20.0%	100.0%
		Communicate_verbally_ability	66.7%	2.9%	12.5%

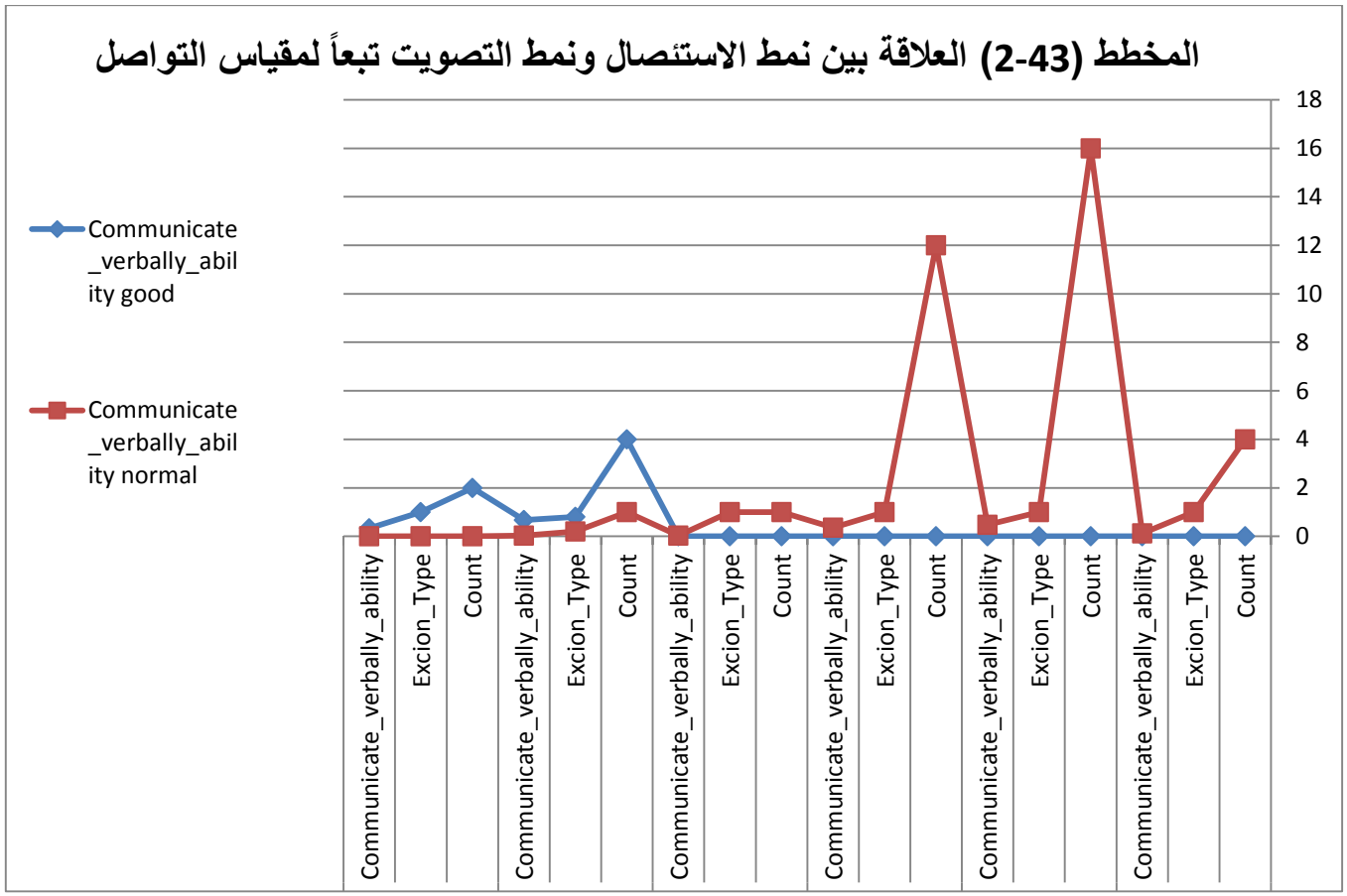
	Vd	Number	2	0	2
		Excision_Type	100.0%	0.0%	100.0%
		Communicate_verbally_ability	33.3%	0.0%	5.0%
Total		Number	6	34	40
		Excision_Type	15.0%	85.0%	100.0%
		Communicate_verbally_ability	100.0%	100.0%	100.0%

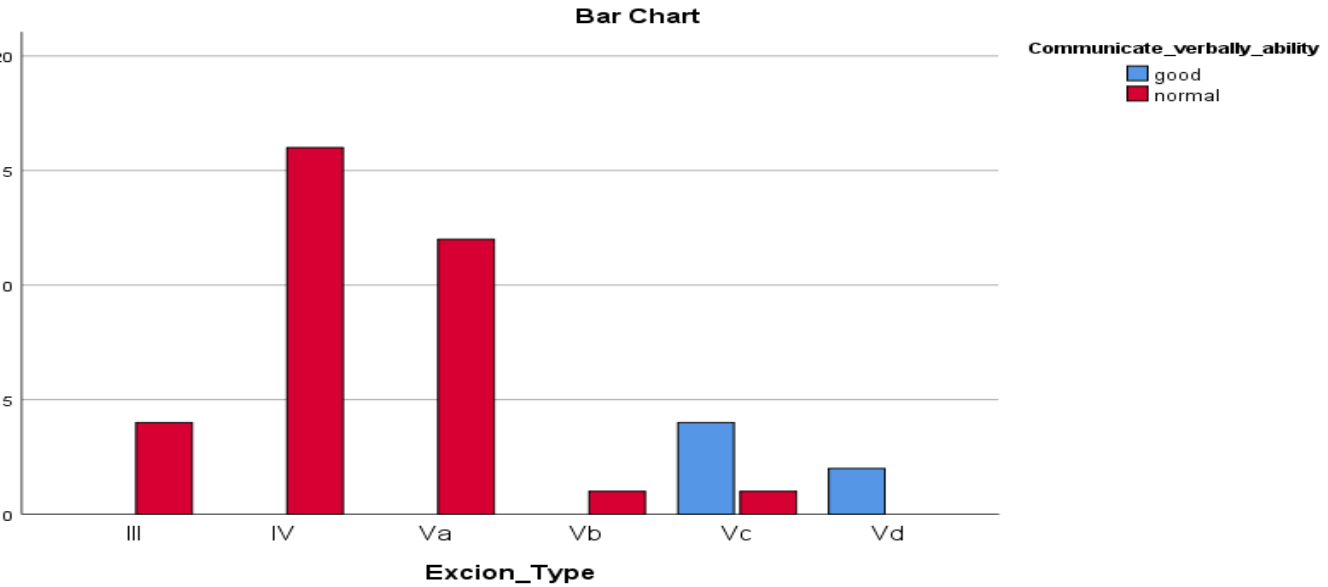
P.value<<0.05 وبالتالي توجد علاقة هامة ذات دلالة إحصائية بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل الكلامي.

- حقق 34 مريضاً(85%) درجة 100 وفقاً للمقياس الفرعي – القدرة على التواصل الكلامي- : جميع المرضى من نمط استئصال III و IV و Va و Vb , و 20% (1) مريض من أصل 5 نمط استئصال Vc.
- وحقق بقية مرضى الدراسة ((15%) 6 مرضى) درجة 75 حيث احتاج هؤلاء لتكرار بعض المقاطع الكلامية ليصبح كلامهم مفهوماً : 4 من أصل 5 مرضى نمط استئصال Vc و 2 مريض من أصل 2 نمط استئصال Vd.

وبالتالي كانت القدرة على التواصل الكلامي جيدة لدى100 % من عينة الدراسة.

المخطط (2-43) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل





2.4.6.7 العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس GRBAS:

يظهر الجدول (2-49) والمخطط (2-44) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس GRBAS لدى مرضى عينة الدراسة :

الجدول (2-49) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس GRBAS

			GRBAS							Total
			0	3	4	5	6	8	9	
Excision Type	III	Number	2	0	0	0	0	0	2	4
		Excision _Type	50.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	50. 0%	100.0 %
		GRABS	50.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	50. 0%	10.0 %
	IV	Number	0	3	3	7	3	0	0	16
		Excision _Type	0.0 %	18.8 %	18.8 %	43.8 %	18.8 %	0.0 %	0.0 %	100.0 %
		GRABS	0.0 %	37.5 %	75.0 %	46.7 %	75.0 %	0.0 %	0.0 %	40.0 %
	Va	Number	2	4	1	5	0	0	0	12
		Excision _Type	16.7 %	33.3 %	8.3 %	41.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	100.0 %
		GRABS	50.0 %	50.0 %	25.0 %	33.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	30.0 %

	Vb	Number	0	0	0	1	0	0	0	1
		Excision_Type	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
		GRABS	0.0%	0.0%	0.0%	6.7%	0.0%	0.0%	0.0%	2.5%
	Vc	Number	0	1	0	2	1	0	1	5
		Excision_Type	0.0%	20.0%	0.0%	40.0%	20.0%	0.0%	20.0%	100.0%
		GRABS	0.0%	12.5%	0.0%	13.3%	25.0%	0.0%	25.0%	12.5%
	Vd	Number	0	0	0	0	0	1	1	2
		Excision_Type	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%	100.0%
		GRABS	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	25.0%	5.0%
Total		Number	4	8	4	15	4	1	4	40
		Excision_Type	10.0%	20.0%	10.0%	37.5%	10.0%	2.5%	10.0%	100.0%
		GRABS	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

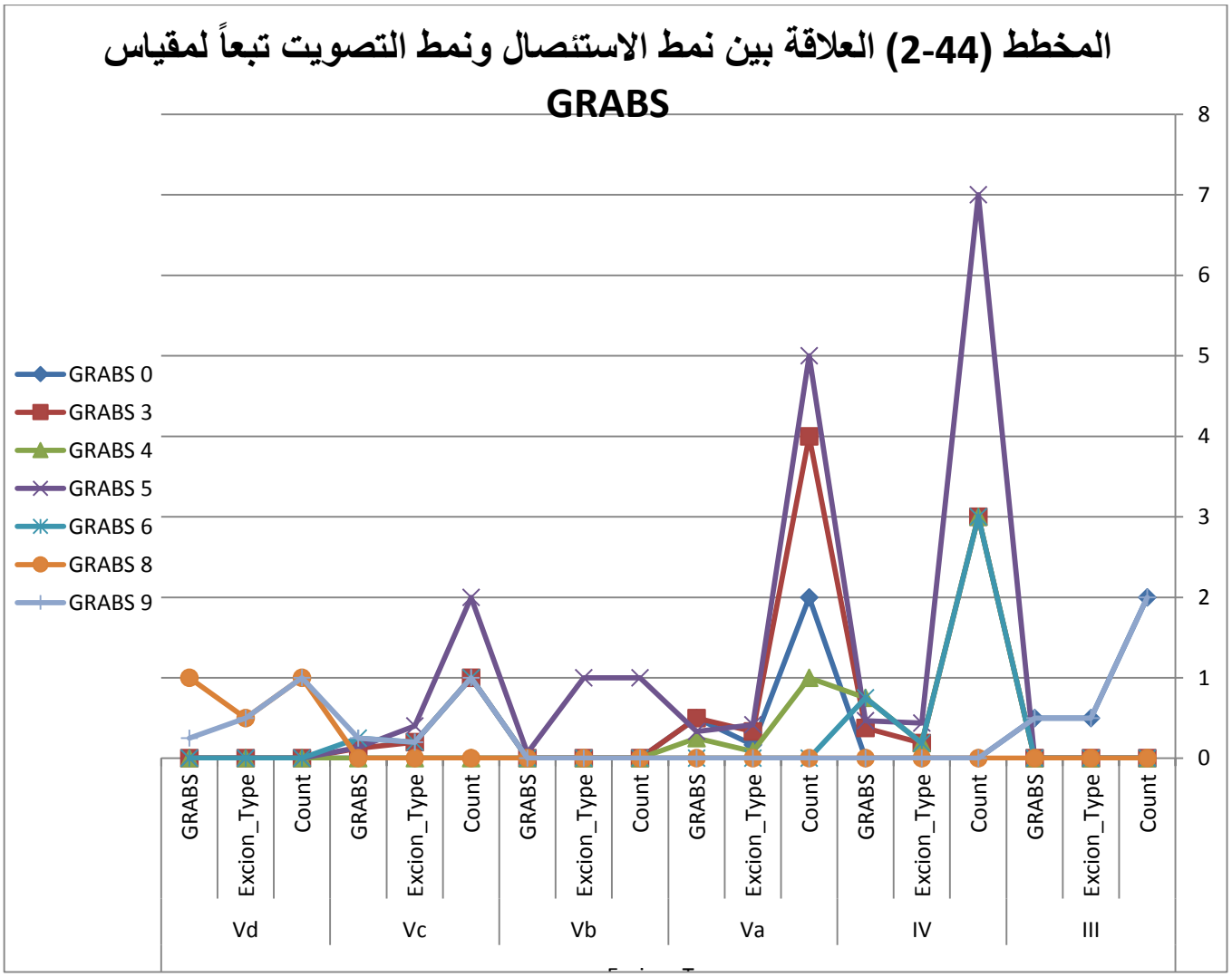
P.value=0.056>0.05 وبالتالي لم يظهر هذا المقياس علاقة ذات دلالة إحصائية بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس GRBAS

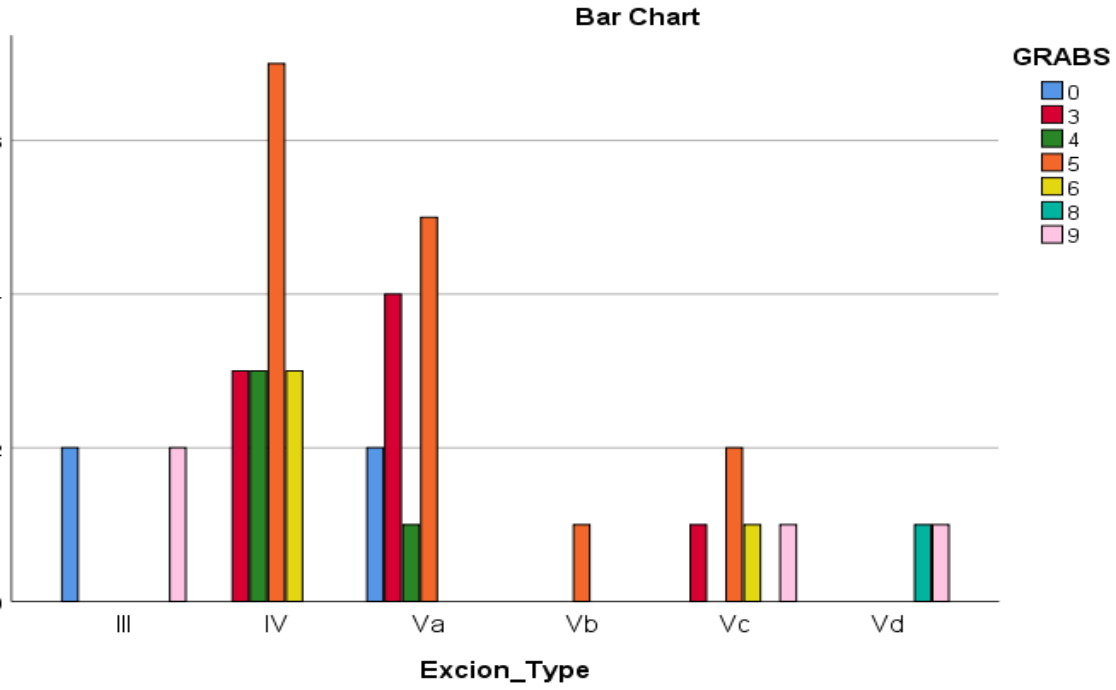
تراوحت درجات أفراد عينة الدراسة وفقاً لمقياس **GRBAS** :

- 31 مريضاً (77.5%) < 6 : (2) مريض نمط الاستئصال III , 13 مريضاً من أصل 16 نمط استئصال IV , 12 مريضاً من أصل 12 نمط استئصال 1.Va مريض من أصل 1 مريض نمط استئصال Vb , 3 مرضى من أصل 5 نمط استئصال Vc .
- 9 مرضى (22.5%) < 10: (2) مريض نمط الاستئصال III , 3 مرضى من أصل 16 نمط استئصال IV , 2 مريض من أصل 5 نمط استئصال Vc , 2 مريض من أصل 2 نمط استئصال Vd .

وبالتالي حقق 77.5% من عينة الدراسة وظيفة صوتية جيدة وفقاً لهذا المقياس , وحقق باقي مرضى عينة الدراسة 22.5% وظيفة صوتية متوسطة الشدة.

المخطط (2-44) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس GRABS





2.4.6.8 العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل اللفظي:

يظهر الجدول (2-50) والمخطط (2-45) **العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل اللفظي لدى مرضى عينة الدراسة:**

الجدول (2-50) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل اللفظي

			Scale_Verbal_communication			Total
			normal phone com	face com	signs com	
Excision Type	III	Number	4	0	0	4
		Excision_Type	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
		Scale_Verbal Communication	19.0%	0.0%	0.0%	10.0%
	IV	Number	11	5	0	16
		Excision_Type	68.8%	31.3%	0.0%	100.0%
		Scale_Verbal Communication	52.4%	35.7%	0.0%	40.0%
	Va	Number	5	7	0	12
		Excision_Type	41.7%	58.3%	0.0%	100.0%
		Scale_Verbal Communication	23.8%	50.0%	0.0%	30.0%
	Vb	Number	0	1	0	1
		Excision_Type	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
		Scale_Verbal Communication	0.0%	7.1%	0.0%	2.5%
	Vc	Number	1	0	4	5

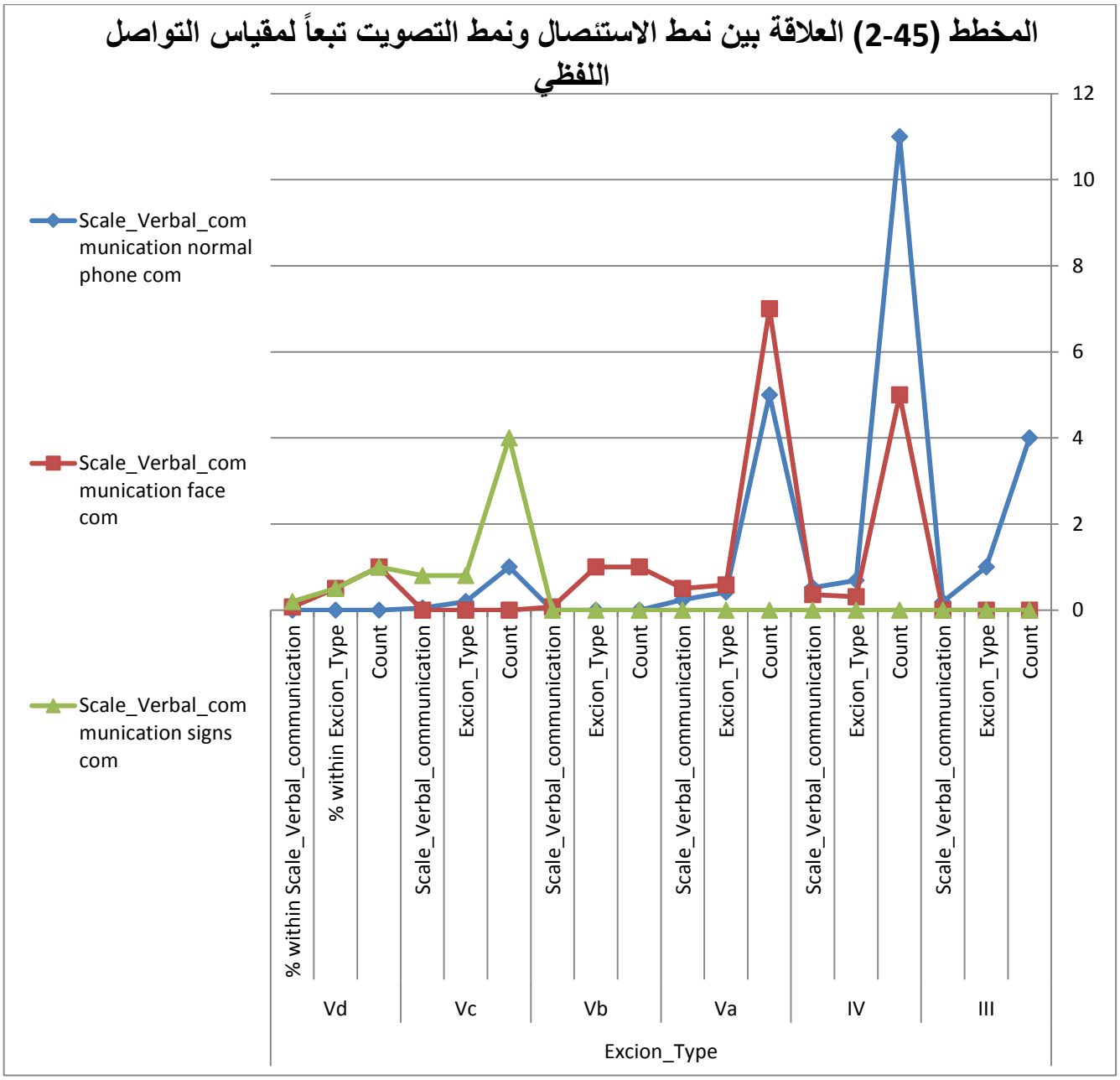
		Excision_Type	20.0%	0.0%	80.0%	100.0%
		Scale_Verbal Communication	4.8%	0.0%	80.0%	12.5%
	Vd	Number	0	1	1	2
		Excision_Type	0.0%	50.0%	50.0%	100.0%
		Scale_Verbal communication	0.0%	7.1%	20.0%	5.0%
Total		Number	21	14	5	40
		Excision_Type	52.5%	35.0%	12.5%	100.0%
		Scale_Verbal communication	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

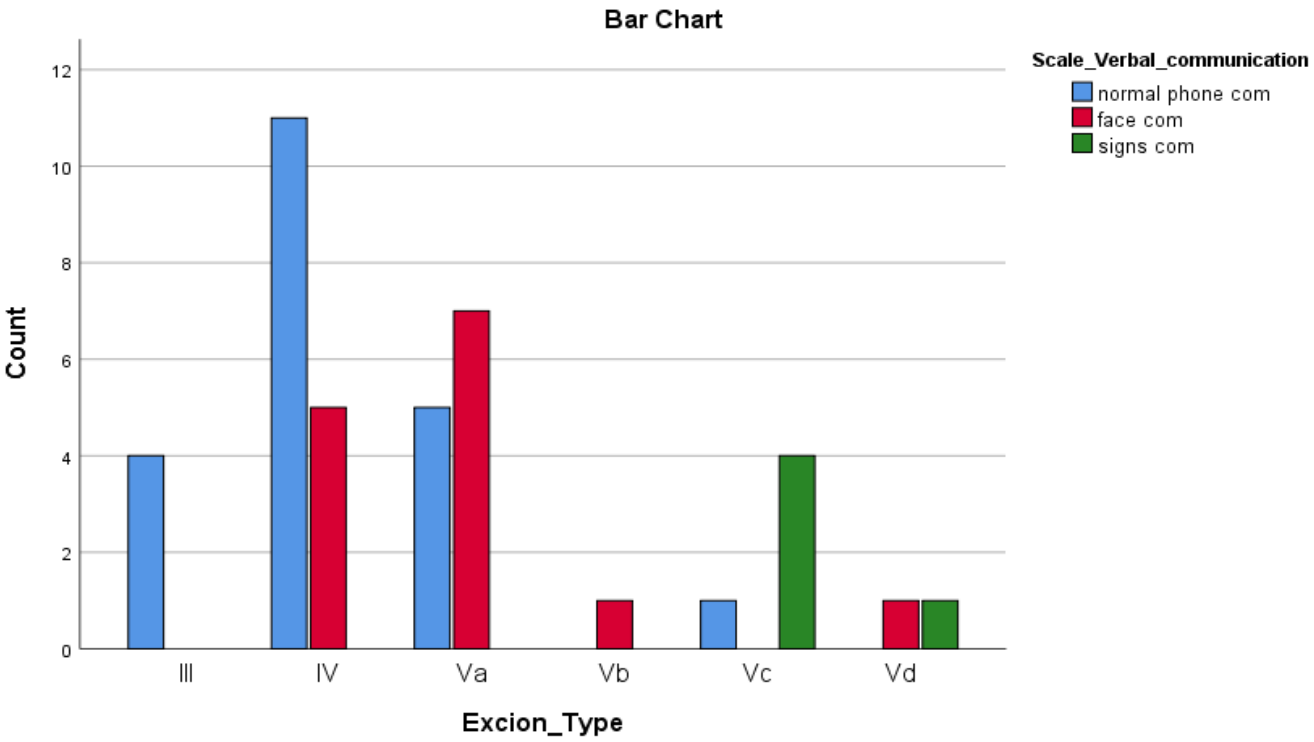
P.value<<0.05 وبالتالي توجد علاقة هامة ذات دلالة إحصائية بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل اللفظي.

حقق 35 (87.5%) مريضاً من مرضى الدراسة درجة 1و2 وفقاً لهذا المقياس مايقابل وظيفة تواصل كلامي جيدة : جميع المرضى من نمط استئصال III و IV و Va و Vb , و 20% (1) مريض من أصل 5 نمط استئصال Vc و 1 مريض من أصل 2 نمط استئصال Vd .

- حقق 5 مرضى درجة 3 (12.5%) وفقاً لهذا المقياس مايقابل وظيفة تواصل كلامي متوسطة: 4 مرضى من أصل 5 نمط استئصال Vc و 1 مريض من أصل 2 نمط استئصال Vd .

المخطط (2-45) العلاقة بين نمط الاستئصال ونمط التصويت تبعاً لمقياس التواصل اللفظي




Bar Chart
Scale_Verbal_communication
normal phone com
face com
signs com
Count
12
10
8
6
4
2
0
III
IV
Va
Vb
Vc
Vd
Excion_Type

3.1-مناقشة النتائج:

3.1.1-الخصائص الديموغرافية للعينة:

- الجنس: غالبية المرضى كانوا ذكوراً 36 (90%) ذكور و 4 (10%) إناث ، وهو **مايتوافق مع الشيوع العالمي لسرطان الحنجرة عند الذكور أكثر من الإناث.**
- العمر: بلغ وسطي عمر المرضى : 63.9 ±10.2 سنة (كان أصغر عمر 30 سنة ، وأكبر عمر 83 سنة ، بوسطي 64.28 ±10.3 سنة عند الذكور و 60.5±10.5 سنة عند الإناث) ، كما كان معظم المرضى في العقدين السادس و السابع من العمر عند التشخيص. وهذا **مايتوافق أيضاً مع شيوع سرطان الحنجرة في هذا العمر.**
- التوزع الجغرافي : إن معظم مرضى عينة الدراسة (70%) في دمشق و حمص وطرطوس. **قد يكون سبب هذا التوزع هو أن مشفى المواساة هو المركز الوحيد الذي يستقطب هذا النوع من الجراحات في المنطقة الوسطى والجنوبية، إضافة لسهولة التنقل بين هذه المحافظات الثلاثة.**
- عوامل الخطورة: كان 35 مريضاً (87.5%) مدخناً ، 14 مريضاً (35%) كحولياً **، ويتوافق هذا التوزع مع النسب العالمية.**

3.1.2-الخصائص الورمية للعينة:

- توزع المرضى تبعاً لمرحلة الورم وفق الآتي :

مريض واحد(2.5%) Tis .

26 مريضاً (65%) T_1 (18 مريضاً(45%) T_{1a} ،8 مرضى(20%) T_{1b}).

13 مريضاً (32.5%) T_2 . الجدول (5-2) .

- كان جميع المرضى عند التشخيص N0,MO : حيث لم تترافق حالات الدراسة مع نقائل ورمية بعيدة أو عقدية.
- بلغ وسطي فترة متابعة المرضى بشكل دوري: 2.8 سنة(34 شهر تقريبا") (أقل فترة متابعة 2 سنة وأطول فترة متابعة 4 سنة).
- كان أشيع نمط استئصال للحبل الصوتي في الدراسة(IV) 16 مريضاً (40%) يليه النمط (Va) 12مريضاً (30%) .

يعود السبب غالباً إلى النسبة المرتفعة للمرضى من العينة الذين تتوافق مرحلة إصابتهم مع الاستئصال من نمط (IV, Va)

- توزعت عينة الدراسة بالنسبة لحواف الاستئصال بعد التداخل الجراحي الأول وفق الآتي: 13 مريض (32.5%) مع حواف حرّة ، 20 مريض (50%) مع حواف غير محددة ، وكانت الحواف مصابة عند 7 مرضى (17.5%).
- وجد إصابة في الملتقى الأمامي لدى 10 مرضى (25%) : 2 مريض (20%) T1a , 3 مرضى (30%) T1b , 5 مرضى (50%) T2.

تتوافق هذه النسبة مع النسب العالمية لإصابة الملتقى الأمامي في سياق أورام المزمار

- بلغ وسطي فترة الاستشفاء لمرضى عينة الدراسة : 1.6 يوم (أقل وقت مقدر حوالي 1 يوم وأكثر وقت 3 يوم) ، حيث أن معظم المرضى تخرجوا في اليوم التالي للجراحة، وبالتالي **تنقص هذه الجراحة من فترة الاستشفاء بشكل ملحوظ**.
- عانى مريض واحد من نوبة تسرع قلب جيبي تم تدبيره بشكل محافظ.
- لم يحدث أي اختلاط نزفي أو حروق في الطريق الهوائي أثناء الجراحة
- لم يحتج أي مريض من مرضى الدراسة لإجراء خزع رغامى إسعافي.
- لم يعان أي مريض خلال فترة المتابعة مابعد الجراحة من اختلاطات متأخرة مثل التهاب غضروف درقي أو ذات رئة استنشاقية.

وبالتالي **تميزت الجراحة المجهرية الحنجرية باستخدام الديود ليزر بندرة الاختلاطات ونسبة أمان عالية عند اتخاذ إجراءات الوقاية الخاصة.**

3.1.3-النتائج الورمية:

مايزال هناك جدل لتحديد الطريقة الأمثل لعلاج سرطانة الحبل الصوتي في مراحلها الباكرة . تم تحليل نتائج علاج 40 مريضاً في الدراسة لديهم سرطانة مزمار باكرة stage 0,I,IIعولجوا بجراحة مجهرية باستخدام الليزر ديود كخط أول للعلاج.

• تم تشخيص نكس موضعي خلال فترة المتابعة (6 أشهر الأولى بعد الجراحة) عند 7 مرضى (17.5%):

3مرضى 7.5% T1a من عينة الدراسة (11% من مرضى T1) و

4 مرضى10% T2 من عينة الدراسة (30.7% من مرضى T2) . **قد يكون السبب في نكس بعض أورام T1a وعدم النكس في T1b بالإضافة لكبر حجم عينة T1a هو الجراحة الأكثر جذرية في T1b**

تمت السيطرة على حالتي نكس موضعي (T1a) من أصل 7 حالات ناكسة خلال فترة المتابعة اللاحقة وذلك بإعادة التداخل وتوسيع الاستئصال بنفس الطريقة المتبعة جراحياً ضمن الدراسة.

المرضى الذين لم تتم السيطرة الموضعية على سير السرطانة 5 حالات (12.5%).

(وهم المرضى الذين نكس لديهم الورم رغم إجراء تداخل أو أكثر بالTLM حتى خروجهم من التصنيف المتبع في الدراسة أومعايير الدخول):

مريض-2.5%- (مشخص سابقا بامتداد ورمي T1a) احتاج لاحقاً إلى استئصال حنجرة قسمي عمودي.

4مرضى-10%- (مشخصين سابقاً بامتداد ورمي T2) خضع 3 مرضى منهم إلى استئصال حنجرة تام مع تجريف عنق انتقائي ثنائي الجانب بدون علاج متمم، وخضع المريض المتبقي إلى استئصال حنجرة تام مع تجريف عنق ثنائي الجانب مع علاج شعاعي متمم.

و بالتالي **تكون نسبة السيطرة الموضعية النهائية على الورم في الدراسة 35 من أصل 40 مريض (87.5%).**

- شخصت 5 حالات خلال المتابعة كنكس موضعي (71.4%) مع حواف استئصال غير محددة عند الإجراء الجراحي الأول, بينما ترافقت حالتان (28.6%) مع حواف استئصال مصابة عند الإجراء الجراحي الأول علماً أن هؤلاء المرضى تم إعادة التداخل لديهم مرة أخرى خلال فترة شهر من الجراحة الأولى للوصول إلى حواف استئصال حرة.

لم يعانِ المرضى في باقي الحالات ذات الحواف الحرة عند الاستئصال الأولي من نكس موضعي.

- من أصل 10 مرضى كانت لديهم إصابة في الملتقى الأمامي، حدث نكس لدى 4 منهم بعد التداخل الجراحي الأول ، وبعد المتابعة وإعادة الاستئصال تمت السيطرة على مريضين منهم.
- خلال المتابعة حدث نكس عقدي ناحي عند 5 مرضى (12.5%) :

- نكس عقدي ناحي N2b دون نكس موضعي لدى مريض واحد (2.5%) من عينة الدراسة كان تصنيفه الورمي عند بداية الدراسة T1a وذلك بعد حوالي 7 أشهر من الاستئصال الجراحي بالليزر ديود (كان مسيطراً عليه موضعياً طول فترة الدراسة) ، تم تحويل المريض للعلاج الشعاعي للعنق وذلك بناء على رغبة المريض لرفضه الجراحة.

- كان المرضى الأربعة المتبقين (10%) في سياق نكس موضعي وناحي: خضع 3 مرضى (7.5%) لاستئصال حنجرة تام مع تجريف عنق انتقائي ثنائي الجانب، وخضع مريض واحد (2.5%) لاستئصال حنجرة تام مع تجريف عنق جذري في طرف وانتقائي في الجانب الآخر مع علاج متمم.

بلغ وسطي الفترة الزمنية لحدوث النكس العقدي 7 أشهر (أقل فترة 6 أشهر وأطول فترة 12 شهر).

- كما ذكر آنفاً توزع مرضى النكس(6 مرضى (15%)) إلى:

5مرضى نكس موضعي، 4 منهم ترافق النكس مع نكس ناحي وخضعوا لجراحة استئصالية (واحد منهم خضع لعلاج متمم شعاعي تالٍ للجراحة) ، بينما خضع المريض الخامس كان النكس بمرحلة Stage III إلى جراحة قسمية عمودية.

مريض نكس ناحي معزول خضع لعلاج متمم شعاعي .

- كان استخدام **العلاج المتمم في الدراسة محدوداً نظراً لأن المرضى كانوا مشخصين في مراحل ورمية باكرة**، ماعدا المريضين اللذين ذكرناهما آنفاً واللذين توبعا بعلاج شعاعي للسيطرة على النكس الموضعي مع أو بدون نكس ناحي.

- خلال المتابعة شخص لدى مريضين من عينة الدراسة ورم بدئي آخر في الرئة 5%, وكان وسطي الفترة الزمنية لتشخيص الورم البدئي الآخر 12 شهراً (أقل فترة: 11شهراً, وأطول فترة: 13 شهراً).

 بلغت نسبة السيطرة الموضعية على الورم في الدراسة 82.5% بعد أول تداخل جراحي ، وبمتابعة المرضى وإعادة التداخل مرة أخرى بنفس الطريقة ارتفعت نسبة السيطرة الموضعية للورم لتصل إلى 87.5% بما يقارب النتائج التي توصل إليها Lee في دراسته والتي بلغت 94.2%[200].

 بلغت نسبة الحفاظ على العضو في الدراسة 90% مايقارب دراسة Lester التي بلغت 98.3%[201], ودراسة Lee التي بلغت 96.2%[200].

 عالمياً اعتبر وجود 1–2 مم كحواف أمان كافية لاستئصال سرطانات المزمار باستخدام الليزر ديود[200] . يرى بعض الباحثين أن حواف أمان أقل من 0.5 مم كافية في حالات Tisو T_1 بينما يعتبر الحد الأدنى لكفاية الاستئصال الجراحي في جراحة أورام الرأس والعنق المفتوحة 5 مم[201].

أشار أنسارين Ansarin [202] في دراسته لضرورة تحويل المرضى لعلاج متمم إضافي في حال وجود حواف استئصال مصابة بعد تطبيق الاستئصال المجهري بالليزر لسرطانات المزمار الباكرة ، حيث ترافقت إصابة حواف الاستئصال في دراسته مع معظم حالات النكس المرافقة ، وهذا ما أشار إليه كريسبو أيضاً في دراسته[168].

بالمقابل أشار كل من لي وهارتل في دراستهما[200] إلى عدم وجود علاقة مباشرة ذات أهمية إحصائية مابين إصابة حواف الاستئصال والميل للنكس ، وفي دراستنا كانت(. P.value) قريبة جدا" من 0.05 (0.0448) مما يعطي أرجحية طفيفة جدا"لوجود أهمية إحصائية

ذات دلالة لهذه العلاقة بين النكس الأولي وحواف الاستئصال . فيما لم تكن هناك علاقة بين النكس النهائي وحواف الاستئصال.

يمكن أن **يعزى ذلك إلى ظاهرة التبخير عند الاستئصال بتطبيق الليزر ديود , والتي بدورها تعطي حواف أمان إضافية تقدر ب 2-3 مم** ، وبكل الأحوال يبقى الدور الأهم والمفصلي للمتابعة الدورية بعد الجراحة.

 اختلفت الدراسات حول اعتبار إصابة الملتقى الأمامي كعامل خطورة للنكس، فالبعض وجد أن إصابة هذه المنطقة سبب مهم للنكس [152,155] ، فيما لم يجد البعض الآخر علاقة للإصابة بالنكس [151,156-157]، أما في دراستنا فقد كانت هناك علاقة بين إصابة الملتقى والنكس الأولي (P=0.03)، في حين لم تكن هناك علاقة بين إصابة الملتقى الأمامي والنكس النهائي (P=0.408.). يمكن تفسير ذلك بما قاله **Peretti**[151] عن أهمية التمييز بين إصابة الملتقى الأمامي بمستوى أفقي وبين الأورام الممتدة بمستوى عمودي للمنطقة تحت أو فوق المزمار، حيث اعتبر أن **الأورام ذات الامتداد بالمستوى الأفقي تُشكِّل استطباباً جيداً للـ TLM، أما الأورام ذات الامتداد الشاقولي في الملتقى الأمامي فاستجابتها للعلاج أضعف.**

الذي أثر بشكل فعال في هذا الفرق بالنتائج مابين النكس الأولي والنهائي هو المراقبة الدقيقة والتداخل في الوقت المناسب وبالتالي **فالعامل الأهم في نجاح هذه الجراحة لايتعلق بشكل رئيسي بإصابة حواف الاستئصال أو إصابة الملتقى الأمامي بل بجودة العمل الجراحي والمتابعة والمراقبة المناسبة للمريض.**

- توفي سبعة مرضى (17.5%) خلال فترة الدخول بالدراسة:

مريض واحد بسبب النكس الموضعي والناحي.

مريضان آخران بسبب ورم بدئي آخر.

أربعة مرضى بسبب أمراض قلبية وعائية.

وبالتالي :

بلغت نسبة **البقيا الإجمالية (overall survival)** في دراستنا لمدة ثلاث سنوات **82.5%** وذلك لكافة أسباب الوفيات ضمن مجموعة الدراسة في حين بلغت **نسبة البقيا الخاصة (disease specific survival) 92.5%** (ثلاث وفيات للسبب الورمي) , نسبة **السيطرة الموضعية النهائية** باستخدام الجراحة بالليزر ديود لوحده **87.5%** ، بلغت نسبة **السيطرة الموضعية والناحية النهائية 85%** ومعدل **الحفاظ على العضو** بهذه الطريقة من الجراحة **90.%**.(4 مرضى فقط خضعوا لاستئصال حنجرة تام).

3.1.4النتائج الوظيفية:

- **3.1.4.1-لنتائج الوظيفية الباكرة:**

لم يحتج أي مريض من مرضى الدراسة لإجراء خزع رغامى إسعافي أو لاحق , كما لم يحتج أي مريض لوضع أنبوب أنفي معدي من أجل التغذية. لم يعان أي مريض خلال فترة المتابعة مابعد الجراحة من اختلاطات متأخرة مثل التهاب غضروف درقي أو ذات رئة استنشاقية. **و بالتالي جراحة باستشفاء قصير جداً وعودة سريعة لنوعية حياة وظيفية جيدة بعد الجراحة.**

- **3.1.4.2-النتائج الوظيفية المتأخرة:**

تمت دراسة النتائج الوظيفية لمرضى عينة الدراسة باستخدام مجموعة من المقاييس الوظيفية المعمول بها عالمياً[197-199] ، كما قمنا بوضع مقياس خاص بدراستنا وتطبيقه على المرضى.

مقياس وظيفتي الكلام والبلع:(Speaking Swallowing Scale (SS Scale

حقق مرضى دراستنا 40 مريضاً (100%) درجة 2 أو أقل وفقاً لمقياس وظيفة البلع , بينما توزع المرضى وفقاً لمقياس نمط التصويت : حقق 4 مرضى درجة (1) نمط صوت طبيعي , 30 مريضاً درجة (2) نمط تصويت تنفسي (الحاجة للتواصل وجهاً لوجه) , 6 مرضى كان لديهم درجة (3) صعوبة في فهم كلام المريض.

بالتالي يكون 34 مريضاً (85%) قد حققوا درجة جيدة وفقاً لمقياس وظيفة الكلام (التصويت) , بينما حقق كامل مرضى عينة الدراسة درجة جيدة (2 أو أقل) وفقاً لمقياس البلع.

مقياس النتائج الوظيفية للبلع Functional Outcomes Swallowing Scale : (FOSS)

حقق 37 (92.5%) من مرضى عينة الدراسة درجة بين 0 و 1 وفقا لهذا المقياس, 3 مرضى (7.5%) حققوا درجة 2 , وبالتالي كانت وظيفة البلع جيدة لدى مرضى عينة

الدراسة وفقاً لهذا المقياس (النتيجة 2 أو أقل) ,هذا يدل على وظيفة بلع طبيعية أو مضطربة بشكل طفيف دون أن تسبب للمريض استنشاقاً أو نقص وزن ذا أهمية.

مقياس الأداء الوظيفي عند مرضى أورام الرأس والعنق Performance Status for Head and Neck Cancer patients:

- حقق 37 مريضاً (92.5%) درجة 100 للمقياسين الفرعيين نمط الغذاء وظروف تناول الطعام.

- بينما حقق مريضان (5%) من مجموعة الدراسة درجة 80 وفقا لنمط الغذاء ودرجة 75 وفقاً لمقياس ظروف تناول الطعام.

- ومريض واحد (2.5%) درجة 70 وفقا لنمط الغذاء ودرجة 75 وفقاً لمقياس ظروف تناول الطعام.

بالتالي يكون 97.5% من مرضى الدراسة لديهم وظيفة بلع جيدة وفقاً لهذا المقياس ، ومريض واحد 2.5% لديه وظيفة بلع مضطربة قليلاً .

- حقق 34 مريضاً(85%) درجة 100 وفقاً للمقياس الفرعي – القدرة على التواصل الكلامي– , وحقق بقية مرضى الدراسة ((15%) 6 مرضى) درجة 75 حيث احتاج هؤلاء لتكرار بعض المقاطع الكلامية ليصبح كلامهم مفهوماً , وبالتالي كانت القدرة على التواصل الكلامي جيدة لدى100 % من عينة الدراسة وفقاً لهذا المقياس.

مقياس الصوت:GRBAS

تراوحت درجات أفراد عينة الدراسة وفقاً لمقياس GRBAS 31 مريضاً (77.5%) <6 , 9 مرضى (22.5%) < 10 (بين 6-10).

وبالتالي حقق 77.5% من عينة الدراسة وظيفة صوتية جيدة وفقاً لهذا المقياس , وحقق باقي مرضى عينة الدراسة 22.5% وظيفة صوتية متوسطة الشدة.

مقياس التواصل اللفظي:

حقق 35 (87.5%) مريضاً من مرضى الدراسة درجة 1و2 وفقاً لهذا المقياس مايقابل وظيفة تواصل كلامي جيدة , بينما حقق 5 مرضى درجة 3 (12.5%) وفقاُ لهذا المقياس مايقابل وظيفة تواصل كلامي متوسطة.

يلاحظ من التحليل السابق للنتائج الوظيفية المتأخرة لعينة الدراسة من خلال تطبيق المقاييس الوظيفية السابقة أن **معظم أفراد العينة قد حققوا نتائج وظيفية متأخرة جيدة فيما يخص وظيفة البلع ونتائج وظيفية متأخرة جيدة إلى متوسطة أحياناً بالنسبة لوظيفة التصويت ، وكانت هذه النتائج التي حصلنا عليها تقارب نتائج الدراسات العالمية التي تناولت نفس المقاييس المستخدمة[206،157].**

3.2-المقارنة مع الدراسات العالمية:

3.2.1-نتائج استخدام الجراحة الحنجرية المجهرية بواسطة الديود ليزرفي أورام المزمار الباكرة [135] Preliminary results of diode laser surgery for early glottis cancer 2013

نشرت في العام 2013 وأجريت في مشفى الأبحاث السرطانية في أنقرة وشملت 64 مريضا"(T_{is}-T_1-T_2) عولجوا عن طريق الجراحة الحنجرية المجهرية بالديود ليزر

- النتائج : 4 مرضى (6.2%) نكس موضعي ، معدل السيطرة الموضعية (93.8%) ، حفاظ على العضو (100%)

البقاء خالٍ من المرض لمدة سنتين بعد الجراحة الأولى 100% في T_{is} ، 96.4% في T_1 ، 89.7% في T_2 .

عند إصابة الملتقى الأمامي فإن البقاء لمدة سنتين بدون نكس 100% في T_{is} 85.7% في T_1 ، 85.7% في T_2 .

- الخلاصة: النتائج الورمية لجراحة الديود ليزر في سرطانات المزمار الباكرة مشابهة لتلك المجراة باستخدام الليزر CO_2 .ولكل من التقنيتين الجراحيتين معدل عالٍ من النكس في أورام الملتقى الأمامي.

- تتشابه هذه الدراسة مع دراستنا من حيث النتائج الورمية (سيطرة موضعية 87.5% , وحفاظ على العضو 90%) .

- تختلف عن دراستنا بمعدل النكس في أورام الملتقى الأمامي حيث لم تظهر إصابة الملتقى في دراستنا زيادة في معدل النكس النهائي.

3.2.2-استخدام الجراحة الحنجرية المجهرية الليزرية في أورام المزمارالباكرة كعلاج وحيد من مرحلة واحدة [203] : Transoral laser microsurgery. for early glottic cancer as one-stage single –modality therapy

- نشرت في العام 2013 وهدفت لتحديد النتائج الورمية لسرطانات مزمار باكرة عولجت بالليزر CO_2 (TLM) كمعالجة وحيدة من مرحلة واحدة ، مع تقييم تالٍ للعلاقة بين النتائج الورمية والعوامل السريرية التشريحية المرضية والتي تشمل (موقع الورم وحواف الاستئصال).
- دراسة تراجعية شملت 118 مريضاً لديهم سرطان مزمار (T_1-T_2) خضعوا لجراحة حنجرية ليزرية بيد جراح واحد كعلاج بدئي ، بين 1997-2011.

حيث جمعت النتائج الورمية وقيمت وتم ربطها مع العوامل السريرية والتشريحية المرضية وتحليلها.

- النتائج : السيطرة الموضعية 94% ، البقيا بسبب الورم (Specific) 99% ، والبقيا الإجمالية (Overall) 92% ، الحفاظ على العضو 96%.

لم يكن لحواف الاستئصال أو لامتداد الورم للملتقى الأمامي أو الطرجهال أو تحت المزمار أو البطين أي تأثير مهم على السيطرة الموضعية أو البقيا .

- الخلاصة : أظهرت تقنية CO_2 (TLM) كمعالجة وحيدة من مرحلة واحدة معدلاً عالياً للسيطرة الموضعية والبقيا ، بغض النظر عن موقع الورم وحالة حواف الاستئصال .
- تتشابه هذه الدراسة مع دراستنا (سيطرة موضعية 87.5% , وحفاظ على العضو 90% ومعدل بقيا إجمالية 82.5%، ومعدل بقيا خاصة 92.5%).
- تختلف هذه الدراسة عن دراستنا باعتمادها الليزر CO2 بدلاً من الديود ليزر .

3.2.3-استخدام الديود ليزرفي الجراحة الحنجرية المجهرية لعلاج سرطانات المزمار الباكرة[204]: Diode laser microsurgery for treatment of T_{is}-T_1 glottic carcinomas

- هدفت الدراسة إلى تأكيد أن الديود ليزر طريقة آمنة في الجراحة المجهرية لسرطانات المزمار الباكرة
- نشرت الدراسة في العام 2008 وشملت 45 مريضاً (T_{is}-T_1) عولجوا بالديود ليزر(nm810) وتمت متابعتهم لمدة 36 شهراً وسطياً .
- النتائج : معدل السيطرة الموضعية 91% ، معدل السيطرة الموضعية و الناحية 89% ، الحفاظ على العضو 97% .
- الخلاصة : الجراحة الحنجرية الليزرية باستخدام الديود ليزر آمنة ورمياً ووظيفياً في علاج سرطانات المزمار الباكرة T_{is}-T_1 . حيث حققت هذه التقنية معدلاً عالياً في السيطرة الموضعية والحفاظ على العضو.
- تتشابه مع دراستنا من حيث: (سيطرة موضعية 87.5% ،سيطرة موضعية وناحية 85% ،حفاظ على العضو 90%).
- تختلف عن دراستنا بأنها لم تشمل وجود مرضى T2 في عينة الدراسة.

3.2.4-استخدام الCO_2 ليزر في الجراحة الحنجرية المجهرية لعلاج سرطانات المزمار الباكرة [205]: Transoral CO2 laser microsurgery outcomes for early glottis carcinoma T1,T2

- منشورة في إسبانيا عام 2015
- دراسة تراجعية ل 58 مريضاً (T_1-T_2) عولجوا بالجراحة الحنجرية المجهرية باستخدام الCO_2 ليزر.
- النتائج : السيطرة الموضعية 98%، معدل الحفاظ على العضو 98% ، معدل البقيا لمدة 3 سنوات 89%
- تتشابه نسبياً مع نتائج دراستنا (سيطرة موضعية 87.5% ،حفاظ على العضو 90% ، معدل بقيا عام 82.5%)
- تختلف عن دراستنا باستخدامها الليزر CO_2 وليس الديود ليزر ، وعدم اشتمالها على مرضى بأورام T_{is}.

3.2.5-دراسة النتائج الوظيفية والحفاظ على العضو بعد الجراحة المجهرية عبر الفم بالليزر CO_2 لسرطانات المزمار (T_1-T_2)[206]: Functional outcomes and laryngectomy-free survival after transoral CO2 laser microsurgery for stage I,II glottis carcinoma.

- منشورة في العام 2011 .
- اشتملت على 54 مريضاً
- توصلت إلى أن استخدام الجراحة المجهرية عبر الفم بالليزريسبب بحة صوت بنسبة مرتفعة لكنها خفيفة (وظيفة الصوت جيدة إلى متوسطة) والكلام مفهوم عند معظم المرضى .
- تتوافق مع دراستنا من حيث النتائج الوظيفية.
- تختلف عن دراستنا باستخدامها الليزر CO_2 وليس الديود ليزر.

الفصل الرابع : الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions & Recommendations

4.1-الاستنتاجات Conclusions:

إن العديد من الدراسات **تدعم استخدام الليزر ديود كعلاج لسرطانات الحنجرة :T_{is} T_{1a} T_{1b}, T_2** , وكذلك بعض الحالات المنتقاة لبعض الاصابات الورمية المتقدمة.

تظهر نتائج السيطرة الموضعية لدراستنا بالإضافة لمعدل البقيا والتي تتوافق مع النتائج العالمية بأن **استخدام الليزر ديود لاستئصال سرطانات المزمار الباكرة طريقة آمنة وفعالة** لعلاج سرطانات المزمار الباكرة تترافق مع إمراضية منخفضة ، سيطرة موضعية عالية على الورم ، معدل بقيا وحفاظ على العضو عالٍ ، نتائج وظيفية أقرب للطبيعية بما يخص البلع والتصويت. بالإضافة إلى أن الدراسة أظهرت **عدم ترافق استخدام الليزر ديود مع اختلاطات هامة** (نزوف، حروق).

كذلك من خلال الدراسة نجد أن **المتابعة الدورية** للمرضى الخاضعين لطريقة العلاج هذه **يلعب الدور الأهم** في السيطرة على الحالات الناكسة، وهي حجر الزاوية للوصول إلى أفضل النتائج الورمية والوظيفية الممكنة .

4.2-لتوصيات Recommendations :

-**التوسع في الدراسات الخاصة باستخدام الديود ليزر** في الجراحة الحنجرية المجهرية بإجراء مقارنة بينها وبين العلاج الشعاعي أو الجراحة المحافظة المفتوحة.

- دراسة **علاقة النكس بسماكة الورم** وهذا الموضوع يحتاج إلى التنسيق الدقيق بين الجراح (الباحث) وبين المشرح المرضي وضرورة التواجد معاً عند فحص العينات.

- إمكانية استخدام **الخزعة المجمدة** أثناء الجراحة والتي يمكن أن تحسن النتائج وتقلل التداخلات اللاحقة.

الباب الثالث

المراجع

References

1. Watkinson J., Clarke, R., Scott-Brown's Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery Volume 3 Head and Neck Surgery, Plastic Surgery || Chapter 58: Anatomy of the Larynx and Tracheobronchial Tree, *8th Edition, 2018*.
2. Declan Costello, Guri Sandhu, Practical Laryngology, Basic Science; p. 1-10, 2016
3. Kathrin A.Kendall, Rebeccad, leonard, PHD, Laryngeal Evaluation, p. 18-29, 2010.
4. Lalwani AK. Current Diagnosis & Treatment Otolaryngology: Head and Neck Surgery. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2011
5. Flint PW, Haughey BH, Lund VJ, Niparko JK, Robbins KT, et al. *Cummings Otolaryngology – Head and Neck Surgery* || Chapter 54: Laryngeal and Pharyngeal Function, 6th. Philadelphia: Saunders, Elsevier; 2014.
6. Marvin p.Fried, Alfio Ferlito, The Larynx. vol_1 , p.85-100, 2009
7. Marvin p.Fried, Melintan , Clinical Laryngology , p.1-14, 2015
8. Watkinson J., Clarke, R., Scott-Brown's Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery Volume 3 Head and Neck Surgery, Plastic Surgery || Chapter 59: Physiology of the Larynx, *8th Edition, 2018*.
9. SuzukiM,KirchnerJA.Afferent nerve fibers in the external branch of the superior laryngeal nerve in the cat.Ann OtolRhinolLaryngol1968;77: 1059–1070
10. Czibulka A, Ross DA, Sasaki CT (2000) Laryngeal physiology. In: Diseases of the Larynx. (ed. A Ferlito) Arnold, London, pp. 51–58.
11. Suzuki M, Sasaki CT (1977) The effect of various sensory stimuli on reflex laryngeal adduction. Ann Otol 86:30–36.
12. Husson R: Étude des phénomènes physiologiques et acoustiques fondamentaux de la voix chantée. These Fac Sc Paris 1950.
13. van den Berg J: Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. J Speech Hear Res 1:227, 1958.
14. Baer T: Investigation of the phonatory mechanism. In Ludlow CL, Hart MO, editors: Proceedings of the Conference on the Assessment of Vocal Pathology, Bethesda, Maryland, April, 1979. vol 11, no 38, Rockville, Maryland, 1981, American Speech-Language-Hearing Association; ASHA Reports, vol 11.
15. Ishizaka K, Flanagan JL: Synthesis of voiced sounds from a two-mass model of the vocal cords. Bell Syst Tech J 51:1233, 1972.
16. Jemal A, Siegel R, Ward E, et al: Cancer statistics, 2007. CA Cancer J Clin57:43–66, 20073.
17. Barnes L, Tse LY, Hunt JL, et al: Tumours of the hypopharynx, larynx and trachea: introduction. In Barnes L, Eveson J ,Reichart P, et al, editors: World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Head and Neck Tumours, Lyon ,2005, IARC Press, pp 111–117
18. https://www.cancer.gov/types/head-and-neck/patient/adult/laryngeal-treatment-pdq. November 21, 2019
19. Galli J, Cammarota G, Calo L, et al: The role of acid and alkaline reflux in laryngeal squamous cell carcinoma. Laryngoscope 112:1861–1865, 2002.
20. Gillison ML, Koch WM, Capone RB, et al: Evidence for casual association between human papillomavirus and a subset of head and neck cancers. J Natl Cancer Inst 92:709–720, 2000
21. Salam MA, Rockett J, Morris A. General primermediated polymerase chain reaction for simultaneous detection and typing of human papillomavirus DNA in laryngeal squamous cell carcinomas. *Clin Otolaryngol.* 1995;20:84–88.

22. Bailey BJ, Biller JF: Surgical anatomy of the larynx. In Surgery of the Larynx, Philadelphia, 1985, WB Saunders, p 23.

23. Rothman KJ, Cann CI, Flanders WD, Fried MP. Epidemiology of laryngeal cancer. *Epidemiol Rev*. 1980;2:195–209.

24. Altieri A, Bosetti C, Talamini R, et al. Cessation of smoking and drinking and the risk of laryngeal cancer. *Br J Cancer*. 2002;87:1227–1229**.**

25. Dresler CM, León ME, Straif K, Baan R, Secretan B Reversal of risk upon quitting smoking. *Lancet*.

26 . World Health Organization Tobacco Free Initiative. WHO Study Group on Tobacco Regulation. *Waterpipe Tobacco Smoking: Health Effects, Research Needs and Recommended Actions by Regulators. Geneva, Switzerland: Author; 2005*

27. Feron VJ, Kuper CF, Spit BJ, Reuzel PGJ,Woutersen RA. Glass fibers and vapor phase components of cigarette smoke as cofactors in experimental respiratory tract carcinogenesis. In: Mass MJ, Kaufman DG, Siegfried JM, Steele VE, Nesnow S, eds. *Carcinogenesis— A Comprehensive Survey*. New York, NY: Raven Press; 1985:93–118. *Cancer of the respiratory tract. Predisposing factors,* vol 8.

28. Stewart BW, Semmler PCB. Sharp v Port Kembla RSL Club: establishing causation of laryngeal cancer by environmental tobacco smoke. *Med J Aust*. 2002;176:113–116

29. Daly CJ, Strong EW. Carcinoma of the glottic larynx. *Am J Surg.* 1975;130:489–492

30. Shah JP, Karnell LH, Hoffman HT, et al. Patterns of care for cancer of the larynx in the United States. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;123:475–483.

31. Goyal RK. Disorders of the cricopharyngeus muscle. *Otolaryngol Clin North Am.* 1984;17:115–130.

32. Shaw HJ. Clinical manifestations of cancer of the larynx. In: Ferlito A, ed. *Cancer of the Larynx.* Vol 2. Boca Raton, Fla: CRC Press; 1985:143–152.

33. Sessions RB, Miller SD, Martin GF, et al: Videolaryngostroboscopic analysis of minimal glottic cancer. Trans Am Laryngol Assoc 110:56–59, 1989**.**

34. Zhao R, Hirano M, Tanaka S, et al: Vocal fold epithelial hyperplasia: vibratory behavior versus extent of lesion. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 117:1015–1018, 1991.

35. Colden D, Zeitels SM, Hillman RE, et al: Stroboscopic assessment of vocal fold keratosis and glottic cancer. Ann Otol Rhinol Laryngol 110:293–298, 2001

36. Kambic V, Gale N: Epithelial Hyperplastic Lesions of the Larynx, Amsterdam, 1995, Elsevier, p 108.

37. Kleinsasser O: Tumors of the Larynx and Hypopharynx, Stuttgart, 1988, Thieme International, pp 128,130.

38. Leornard JR, Beck WL: Hematoporphyrin fluorescence: an aid in diagnosis of malignant neoplasm. Laryngoscope 81:365–372, 1971.

39. Joshi VM, Wadhwa V, Mukherji SK: Imaging in laryngeal cancers. Indian J Radiol Imaging 22(3):209–226, 2012.

40. Weber RS, et al: CT vs MRI for staging carcinoma of the larynx (L) and hypopharynx (HP), Orlando, Florida, 1996, American Laryngological Association (abstract).

41. Austin JR, Wong FC, Kim EE: Positron emission tomograph in the detection of residual laryngeal carcinoma. Otolaryngol Head Neck Surg 113:404, 1995.

42. Gordin A, Daitzchman M, Doweck I, et al. Fluorodeoxyglucose-positron emission tomography/computed tomography imaging in patients with carcinoma of the larynx: diagnostic accuracy and impact on clinical management. *Laryngoscope.* 2006;116: 273–278.

43. Otolaryngology Head and Neck Surgery Clinical Reference Guide, Fifth Edition, 2018, by Raza Pasha , Justin S. Golub, Chapter 7: Laryngeal Cancer, P. 297-310.

44. Friedmann I. Exfoliative citology as an aid in the diagnosis of tumours of the throat, nose and ear. *J Laryngol Otol*. 1951;65:1–9.

45. Broders AC. Carcinoma in situ contrasted with benign penetrating epithelium. *JAMA*. 1932;99: 1670–1674.

46. Goodman ML. Keratosis (leukoplakia) of the larynx. *Otolaryngol Clin North Am.* 1984;17:179–183.

47. Gallo A, de Vincentiis M, Della Rocca C, et al: Evolution of precancerous laryngeal lesions: a clinicopathologic study with longterm follow-up on 259 patients. Head Neck 23:42–47, 2001.

48. Oloffson J, Williams GT, Rider WD, Bryce BP. Anterior commissure carcinoma: primary treatment with radiotherapy in 57 patients. *Arch Otolaryngol.* 1972; 95:230–233

49. Ackerman LV.Verrucous carcinoma of the oral cavity. *Surgery.* 1948;23:670–678.

50. HuangSH, LockwoodG, Irish Jetal.Truths and myths about radiotherapy for verrucous carcinoma of larynx .Int JRadiat Oncol Biol Phys 2009;73:1110– 1115

51. Lydiatt WM, Shah JP, Hoffman HT: AJCC stage groupings for head and neck cancer: should we look at alternatives? A report of the Head and Neck Sites Task Force. Head Neck 23:607–612, 2001

52. Edge S, et al: AJCC Cancer Staging Manual, ed 7, New York, 2011, Springer Verlag.

53. Cummings Review of Otolaryngology, First Edition, 2017, by Harrison W. Lin, Daniel S. Roberts, Jeffrey P. Harris, Chapter 7: Laryngeal Malignancies, P. 85-89.

54. Ferlito A, Rinaldo A: A comment on misuse of the term "early" laryngeal cancer. Eur Arch Otorhinolaryngol 257:347–348, 2002.

55. Feinstein AR: A new staging system for cancer and reappraisal of "early" treatment and "cure" by radical surgery. N Engl J Med 279: 747, 1968.

56. Diaz E, Laccourreye L, Veivers D, et al: Laryngeal stenosis after supracricoid partial laryngectomy. Ann Otol Rhinol Laryngol 109: 1077–1081, 2000.

57. Feinstein AR, Wells CK: A clinical-severity staging system for patients with lung cancer. Medicine (Baltimore) 69:1, 1990.

58. Ferlito A, Carbone A, DeSanto L, et al: Early cancer of the larynx: the concept as defined by clinicians, pathologists, and biologists. Ann Otol Rhinol Laryngol 105:245–250, 1996.

59. Ferlito A, Harrison DF, Bailey BJ. Are clinical classifications for laryngeal cancer satisfactory? *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1995;104:741–747.

60. Schmid DT, Stoeckli SJ, Bandhauer F, et al. Impact of positron emission tomography on the initial staging and therapy in locoregional advanced squamous cell carcinoma of the head and neck. *Laryngoscope.* 2003;113:888–891.

61. Daisne JF, Duprez T, Weynand B, et al. Tumor volume in pharyngolaryngeal squamous cell carcinoma: comparison at CT, MRI imaging, and FDG PET and validation with surgical specimen. *Radiology.* 2004;233:93–100.

62. Ferlito A, Silver CE, Rinaldo A, Smith RV. Surgical treatment of the neck in cancer of the larynx. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2000;62:217–225.

63. Welsh LW, Welsh JJ, Rizzo TA Jr. Laryngeal spaces and lymphatics: current anatomic concepts. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 1983;105:19–31.

64. Sessions DG, Ogura JH, Fried MP. The anterior commissure in glottic carcinoma. *Laryngoscope.* 1975; 85:1624–1632.

65. Nakayama M, Brandenburg JH. Clinical underestimation of laryngeal cancer. Predictive indicators. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993;119: 950–957.

66. Micheau C, Luboinski B, Sancho H, Cachin Y. Modes of invasion of cancer of the larynx: a statistical, histological, and radioclinical analysis of 120 cases. *Cancer.* 1976;38:346–360.

67. Sobin LH, Wittekind C. UICC International Union Against Cancer. TNM *Classification of Malignant Tumors.* 6th ed. New York, NY: Wiley-Liss; 2002:19–42.

68. Flint PW: Minimally invasive techniques for management of early glottic cancer. Otolaryngol Clin North Am 35:1055-1066, vi-vii, 2002.

69. *Cummings Otolaryngology – Head and Neck Surgery, Six Edition*, Chapter 107: Management of Early Glottic Cancer by Henry T. Hoffman, Michael P. Gailey, Nitin A. Pagedar, Carryn Anderson, P. 1634-1654.

70. McGavran MH, Bauer WC, Ogura JH: The incidence of cervical lymph node metastases from epidermoid carcinoma of the larynx and their relationship to certain characteristics of the primary tumor. A study based on the clinical and pathological fi ndings for 96 patients treated by primary en bloc laryngectomy and radical neck dissection. Cancer 14:55-66, 1961.

71. Kim RY, Marks ME, Salter MM: Early-stage glottic cancer: importance of dose fractionation in radiation therapy. Radiology 182:273,1992.

72. Rudoltz MS, Benammar A, Mohiuddin M: Prognostic factors for local control and survival in T1 squamous cell carcinoma of the glottis. Int J Radiat Oncol Biol Phys 26:767, 1993.

73. Small W, Jr, Mittal BB, Brand WN, et al: Results of radiation therapy in early glottic carcinoma: multivariate analysis of prognostic and radiation therapy variables. Radiology 183:789–794, 1992.

74. Stevenson JM, Juillard GJ, Selch MT: Stages 1 and 2 epidermoid carcinoma of the glottic larynx: involvement of the anterior commissure. Radiology 182:797, 1992.

75. Khan MD, Koyfman SA, Hunter GK, et al: Definitive radiotherapy for early (T1-2) glottic squamous cell carcinoma: a 20 year Cleveland Clinic experience. Radiat Oncol 7:193, 2012.

76. Mendenhall WM, Parsons JT, Million RR, et al: T1-T2 squamous cell carcinoma of the glottic larynx treated with radiation therapy: relationship of dose-fractionation factors to local control and complications. Int J Radiat Oncol Biol Phys 15:1267–1273, 1988.

77. Cellai E, Chiavacci A, Olmi P: Causes of failure of curative radiation therapy in 205 early glottic cancers. Int J Radiat Oncol Biol Phys 19:1139, 1990.

78. Operative Otolaryngology: Head and Neck Surgery, Second Edition, 2008, Chapter 46: Endoscopic Lase, *Excision of Laryngeal Carcinoma* by *Robert L. Ferris, P. 379-391*

79. Steiner W: Results of curative laser microsurgery of laryngeal carcinomas. Am J Otolaryngol 14:116-121, 1993.

80. McCoulED,Har-ElG.Meta-analysisofimpairedvocalcordmobilityasa prognostic factorin T2 glottic carcinoma .ArchOtolaryngolHeadNeckSurg 2009; 135:479–486

81. Steiner W, Vogt P, Ambrosch P, Kron M: Transoral carbon dioxide laser microsurgery for recurrent glottic carcinoma after radiotherapy. Head Neck 26:477-484, 2004.

82. van Gogh CD, Verdonck-de Leeuw IM, Boon-Kamma BA, et al: A screening questionnaire for voice problems after treatment of early glottic cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 62:700-705, 2005.

83. Steiner W, Ambrosch P, Rodel RM, Kron M: Impact of anterior commissure involvement on local control of early glottic carcinoma treated by laser microresection. Laryngoscope 114:1485-1491, 2004.

84. Rudert HH, Werner JA, Hoft S: Transoral carbon dioxide laser resection of supraglottic carcinoma. Ann Otol Rhinol Laryngol 108:819-827, 1999.

85. Kennedy JT, Paddle PM, Cook BJ, et al: Voice outcomes following transoral laser microsurgery for early glottic squamous cell carcinoma. J Laryngol Otol 20:1–5, 2007

86. Cragle S, Brandenburg J: Laser cordectomy or radiotherapy: cure rates, communication and cost. Otolaryngol Head Neck Surg 108:648,1993.

87. Schweinfurth JM, Powitzky E, Ossoff RH: Regression of laryngeal dysplasia after serial microflap excision. Ann Otol Rhinol Laryngol 110:811–814, 2001.

88. Spayne JA, Warde P, O'Sullivan B, et al: Carcinoma in situ of the glottic larynx: results of treatment with radiation therapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys 49:1235–1238, 2001.

89. .Nguyen C, Naghibzadeh B, Black MJ, et al: Carcinoma in situ of the glottic larynx: excision or irradiation. Head Neck 8(3):225–228,1996.

90. Hinerman R, Mendenhall W, Amdur R, et al: Early laryngeal cancer. Curr Treat Options Oncol 3:3–9, 2002.

91. Hoffman HT, Karnell LK: Laryngeal cancer. In Steele GD, et al, editors: National Cancer Data Base Annual Review of Patient Care 1995, Atlanta, 1995, American Cancer Society, pp 84–99.

92. Morris MR, Canonico D, Blank C: A critical review of radiotherapy in the management of T1 glottic carcinoma. Am J Otolaryngol 15:276, 1994.

93. Chera BS, Amdur RJ, Morris CG, et al: Carotid-sparing intensitymodulated radiotherapy for early-stage squamous cell carcinoma of the true vocal cord. Int J Radiat Oncol Biol Phys 77:1380, 2010.

94. Barthel S, Esclamado R: Primary radiation therapy for early glottis cancer. Otolaryngol Head Neck Surg 124:35–39, 2001.

95. Kirchner JA: What have whole organ sections contributed to the treatment of laryngeal cancer? Ann Otol Rhinol Laryngol 98:661, 1989.

96. Shvero J, Hadar T, Segal K, et al: Early glottic carcinoma involving the anterior commissure. Clin Otolaryngol 19:105–108, 1994.

97. Krespi YP, Meltzer CJ: Laser surgery for vocal cord carcinoma involving the anterior commissure. Ann Otol Rhinol Laryngol 98:105, 1989.

98. van den Bogaert W: What is the treatment of choice in early glottis cancer. In Johnson JT, Didolkar MS, editors: Head and Neck Cancer: Proceedings of the Third International Conference on Head and Neck Cancer, San Francisco. July 26-30, 1992. Vol 3, Amsterdam, 1993, Elsevier Science Publishing.

99. Yamamoto M, Hada Y, Shirane M, et al: The results of radiation therapy for glottic carcinoma: prognostic significance of tumor size in laryngoscopic findings. Oncol Rep 7:1275–1277, 2000.

100. Strong MS, Jako GJ: Laser surgery in the larynx: early clinical experience with continuous CO2 laser. Ann Otol Rhinol Laryngol 1:791–793, 1972.

101. Mo HL, Li J, Yang X, et al. Transoral laser microsurgery versus radiotherapy for T1 glottic carcinoma: a systematic review and meta-analysis. Lasers 2017 Feb;32(2):461-467. doi: 10.1007/s10103-016-2103-8. Epub 2016 Dec 13.

102. Michael F. Vaculik1, Colin A. MacKay2, S. Mark Taylor2, Johnathan R. B. Trites2, Robert D. Hart2 and Matthew H. Rigby2, Systematic review and meta-analysis of T1 glottic cancer outcomes comparing CO2

transoral laser microsurgery and radiotherapy, Vaculik et al. Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery (2019) 48:44

103. Grant DG, Salassa JR, Hinni ML, et al. Carcinoma of the tongue base treatedby transoral laser microsurgery, part 1: Untreated tumors, a prospective analysis of oncologic and functional outcomes. Laryngoscope 2006; 116: 2150–55.

104. Warner L, Chudasama J, Kelly CG, Loughran S, McKenzie K, Wight R, et al. Radiotherapy versus open surgery versus endolaryngeal surgery (with or without laser) for early laryngeal squamous cell cancer. Cochrane Database Syst Rev. 2014(12) Most recent Cochrane review on this subject.

105. Higgins KM, Shah MD, Ogaick MJ, Enepekides D. Treatment of early-stage glottic cancer: meta-analysis comparison of laser excision versus radiotherapy. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2009;38(6):603–12.

106. Feng Y, Wang B, Wen S. Laser surgery versus radiotherapy for T1-T2N0 glottic cancer: a meta-analysis. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. 2011;73(6):336–42.

107. Nasef HO, Thabet H, Piazza C, Del Bon F, Eid M, Banna ME, et al. Prospective analysis of functional swallowing outcome after resection of T2 glottic carcinoma using transoral laser surgery and external vertical hemilaryngectomy. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2016;273(8):2133–40. Well-documented and well-written study on swallowing outcomes comparing TLM and OPL.

108. Peretti G, Piazza C, Del Bon F, Mora R, Grazioli P, Barbieri D, et al. Function preservation using transoral laser surgery for T2-T3 glottic cancer: oncologic, vocal, and swallowing outcomes. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2013;270(8):2275–81. Well-documented and well-written study on swallowing outcomes after TLM providing much needed data in this field.

109. Smith JC, Johnson JT, CognettiDM, Landsittel DP, GoodingWE, Cano ER, et al. Quality of life, functional outcome, and costs of early glottic cancer. Laryngoscope. 2003;113(1):68–76.

110. Goor KM, Peeters AJ, Mahieu HF, Langendijk JA, Leemans CR, Verdonck-de Leeuw IM, et al. Cordectomy by CO2 laser or radiotherapy for small T1a glottic carcinomas: costs, local control, survival, quality of life, and voice quality. Head Neck. 2007;29(2):128–36.

111. Phillips TJ, Sader C, Brown T, Bullock M, Wilke D, Trites JR, et al. Transoral laser microsurgery versus radiation therapy for early glottic cancer in Canada: cost analysis. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2009;38(6):619–23.

112. Diaz-de-Cerio P, Preciado J, Santaolalla F, Sanchez-Del-Rey A. Cost-minimisation and cost-effectiveness analysis comparing transoral CO(2) laser cordectomy, laryngofissure cordectomy and radiotherapy for the treatment of T1-2, N0, M0 glottic carcinoma. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2013;270(4):1181–8.

113. Eckel HE, ThumfartWF. Laser surgery for the treatment of larynx carcinomas: indications, techniques, and preliminary results. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1992;101(2 Pt 1):113–8.

114. Cummings Review of Otolaryngology, First Edition, 2017, by Harrison W. Lin, Daniel S. Roberts, Jeffrey P. Harris, Chapter 7:.Laryngology, P.147-154.

115. Van Abel KM, Moore EJ, Carlson ML, et al. Transoral robotic surgery using the thulium: YAG laser: a prospective study. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2012; 138: 158–66.

116. de Almeida JR, Park RC, Villanueva NL, et al. A reconstructive algorithm and classication system for transoral oropharyngeal defects. Head Neck 2013; 36(7): 934–41.

117. Rubinstein M, Armstrong WB. Transoral laser microsurgery for laryngeal cancer: a primer and review of laser dosimetry. Lasers Med Sci 2011; 26: 113–24.

118. Remacle M, Lawson G, Nollevaux MC, Delos M. Current state of scanning micromanipulator applications with the carbon dioxide laser. Ann Otol Rhinol Laryngol 2008; 117: 239–44.

119. O'Flynn P, Awad Z, Kothari P, Vaz FM. The First UK report of the applications of Flexible CO2 laser in head and neck surgery: how we do it. Clin Otolaryngol 2010; 35: 139–42.

120. Desai SC, Sung CK, Jang DW, Genden EM. Transoral robotic surgery using a carbon dioxide Flexible laser for tumors of the upper aerodigestive tract. Laryngoscope 2008; 118: 2187–89.

121. Reinisch L. Laser physics and tissue interactions. Otolaryngol Clin North Am 1996; 29: 893–914.

122. Lesinski SG, Palmer A. Lasers for otosclerosis: CO2 vs. Argon and KTP-532. Laryngoscope 1989; 99: 1–8.

123. Burns JA, Kobler JB, Heaton JT, et al. Thermal damage during thulium laser dissection of laryngeal soft tissue is reduced with air cooling: ex vivo calf model study. Ann Otol Rhinol Laryngol 2007; 116: 853–7.

124. Computer Science / Laser Diode (injection laser or diod laser), Margret Roase, April 2005.

125. Scherer H. et al. *Partial resection of the velum. Using Diode or Nd:YAG LASER*. Laryngo-Rhino-Otol, 1994.

126. Dilkes M.G. *The role of LASERs in Otolaryngology*. In Press, LASERs in Med.Sc., 1994

127. -Scherer H. et al. *Partial resection of the velum. Using Diode or Nd:YAG LASER*. Laryngo-Rhino-Otol, 1994.

128. Fanjul M, García-Casillas MA, Parente A, et al. Utilización del laser diodo en la vía aérea pediátrica. Cir Pediatr 2008;21(2):79–83

129. Vilaseca I, Bernal-Sprekelsen M, Luis Blanch J. Transoral laser microsurgery for T3 laryngeal tumors: Prognostic factors. Head Neck 2010;32(7):929–938

130. Saetti R, Silvestrini M, Cutrone C, Narne S. Treatment of congenital subglottic hemangiomas: our experience compared with reports in the literature. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2008;134(8): 848–851

131. - Yan Y, Olszewski AE, Hoffman MR, et al. Use of lasers in laryngeal surgery. J Voice 2010;24(1):102–109

132. Bajaj Y, Pegg D, Gunasekaran S, Knight LC. Diode laser for paediatric airway procedures: a useful tool. Int J Clin Pract 2010;64(1):51–54

133. - Lucioni M, Marioni G, Bertolin A, Giacomelli L, Rizzotto G. Glottic laser surgery: outcomes according to 2007 ELS classification. Eur Arch Otorhinolaryngol 2011;268(12):1771–1778

134. -Motta G. *Il LASER CO2 nella chirurgia endoscopica della laringe*. A.O.O.I., 1995

135. Tunçel U, Cömert E. Preliminary results of diode laser surgery for early glottic cancer. Otolaryngol Head Neck Surg 2013 Sep;149(3):445-50. doi: 10.1177/0194599813487684. Epub 2013 Apr 29.

136. Endotraceal Intubation and Venturi (Jet) Ventilation for Laser Microsurgery of The Larynx :Martin Lloyd Norton, MD M. Stuart Strong, MD John C. Snow, MD Charles W. Vaughan, MD Benjamin J. KripkeE, MD . Boston, Massacusetts, . *Ann Otol* 85: 1976

137. ENT and Head and Neck Procedures An Operative Guide, By George Mochloulis, F. Kay Seymour, Joanna Stephens, 2014, P. 80-81.

138. AmbroschP.The role of laser microsurgery in thetreatment of laryngeal cancer .Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2007;15:82–88.

139. Jackel MC, Ambrosch P, Martin A, Steiner W. Impact of re-resection for inadequate margins on the prognosis of upper aerodigestive tract cancer treated by laser microsurgery. Laryngoscope 2007; 117: 350–56.

140. Karatzanis AD, Waldfahrer F, Psychogios G, et al. Effect of repeated laser microsurgical operations on laryngeal cancer prognosis. Head Neck 2010; 32: 921–28.

141. Steiner W, Ambrosch P. *Endoscopic Laser Surgery of the Upper Aerodigestive Tract*. Stuttgart, Germany: Thieme;2000.

142. Stuermer KJ, Ayachi S, Gostian AO, et al. Hazard of CO2 laser-induced airway fire in laryngeal surgery: experimental data of contributing factors. Eur Arch Otorhinolaryngol 2013; 270(10): 2701–07.

143. Ossoff RH. Laser safety in otolaryngology – head and neck surgery: anesthetic and educational considerations for laryngeal surgery. Laryngoscope 1989; 99: 1–26.

144. Salassa JR, Hinni ML, Grant DG, Hayden RE. Postoperative bleeding in transoral laser microsurgery for upper aerodigestive tract tumors. Otolaryngol Head Neck Surg 2008; 139: 453–59.

145. Kremer B, Schlondorff G. Late lethal secondary hemorrhage after laser supraglottic laryngectomy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2001; 127: 203–05.

146. Steiner W, Fierek O, Ambrosch P, et al. Transoral laser microsurgery for squamous cell carcinoma of the base of the tongue. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2003; 129: 36–43.

147. Canis M, Martin A, Ihler F, et al. Results of transoral laser microsurgery for supraglottic carcinoma in 277 patients. Eur Arch Otorhinolaryngol 2013; 270(8): 2315–26.

148. Taylor SM, Kerr P, Fung K, et al. Treatment of T1b glottic SCC: laser vs. radiation – a Canadian multicenter study. J Otolaryngol Head Neck Surg 2013; 42(1): 22.

149. Hoffmann C, Cornu N, Hans S, Sadoughi B, Badoual C, Brasnu D. Early glottic cancer involving the anterior commissure treated by transoral laser cordectomy. Laryngoscope. 2016;126(8):1817–22.

150. DeSanto LW, Olsen KD. Early glottic cancer. Am J Otolaryngol. 1994;15(4):242–9.

151. Peretti G, Piazza C, Bolzoni A, Mensi MC, Rossini M, Parrinello G, et al. Analysis of recurrences in 322 Tis, T1, or T2 glottic carcinomas treated by carbon dioxide laser. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2004;113(11):853–8.

152. Wolfensberger M, Dort JC. Endoscopic laser surgery for early glottic carcinoma: a clinical and experimental study. Laryngoscope. 1990;100(10 Pt 1):1100–5.

153. Pradhan SA, Pai PS, Neeli SI, D'Cruz AK. Transoral laser surgery for early glottic cancers. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2003;129(6):623–5.

154. Thumfart WF, Eckel HE, Sprinzl GM. Analysis of recurrences after transoral laser resection of larynx carcinomas. Adv Otorhinolaryngol. 1995;49:245–9.

155. Chone CT, Yonehara E, Martins JE, Altemani A, Crespo AN. Importance of anterior commissure in recurrence of early glottis cancer after laser endoscopic resection. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2007;133(9):882–7.

156. Rudert HH, Werner JA. Endoscopic resections of glottic and supraglottic carcinomas with the CO2 laser. Eur Arch Otorhinolaryngol. 1995;252(3):146–8.

157. Zeitels SM, Hillman RE, Franco RA, Bunting GW. Voice and treatment outcome from phonosurgical management of early glottic cancer. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl. 2002;190:3–20.

158. Blanch JL, Vilaseca I, Caballero M, Moragas M, Berenguer J, Bernal-Sprekelsen M. Outcome of transoral laser microsurgery for T2-T3 tumors growing in the laryngeal anterior commissure. Head Neck. 2011;33(9):1252–9

159. Canis M, Martin A, Ihler F,Wolff HA, KronM, Matthias C, et al. Transoral laser microsurgery in treatment of pT2 and pT3 glottic laryngeal squamous cell carcinoma—results of 391 patients. Head Neck. 2014;36(6):859–66. Large patient cohort of T2 and T3 Carcinoma.

160. Dufour X, Hans S, de Monès E, Brasnu D, Ménard M, Laccourreye O. Local control after supracricoid

partial laryngectomy for “advanced” endolaryngeal squamous cell carcinoma classified as T3. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130:1092–1099.

161. Gallo A, Manciocco V, Tropiano ML, et al. Prognostic value of resection margins in supracricoid laryngectomy. *Laryngoscope*. 2004;114:616–621.

162. Peretti G, Nicolai P, Piazza C, Redaelli de Zinis LO, Valentini S, Antonelli AR. Oncolgical results of endoscopic resections of Tis and T1 glottic carcinomas by carbon dioxide laser. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2001;110:820–826.

163. Sigston E, de Mones E, Babin E, et al. Early-stage glottic cancer. Oncological results and margins in laser cordectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;132:147–152.

164. Mortuaire G, Francois J, Wiel E, Chevalier D. Local recurrence after CO2 laser cordectomy for early glottic carcinoma. Laryngoscope. 2006;116(1):101–5.

165. Brondbo K, Fridrich K, Boysen M. Laser surgery of T1a glottis carcinomas; significance of resection margins. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2007;264(6):627–30.

166. Fang TJ, Courey MS, Liao CT, Yen TC, Li HY. Frozen margin analysis as a prognosis predictor in early glottic cancer by laser cordectomy. Laryngoscope. 2013;123(6):1490–5.

167. Peretti G, Piazza C, Cocco D, De Benedetto L, Del Bon F, Redaelli De Zinis LO, et al. Transoral CO(2) laser treatment for T(is)-T(3) glottic cancer: the University of Brescia experience on 595 patients. Head Neck. 2010;32(8):977–83.

168. CrespoAN, Chone CT, GrippFM, Spina AL, Altemani A. Role of margin status in recurrence after CO2 laser endoscopic resection of early glottic cancer. Acta Otolaryngol. 2006;126(3):306–310

169. Ansarin M, Santoro L, Cattaneo A, Massaro MA, Calabrese L, Giugliano G, et al. Laser surgery for early glottic cancer: impact of margin status on local control and organ preservation. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2009;135(4):385–90.

170. Manola M, Moscillo L, Costa G, Barillari U, Lo Sito S, Mastella A, et al. Conservative laser microsurgery for T1 glottic carcinoma. Auris Nasus Larynx. 2008;35(1):141–7.

171. Simo R, Bradley P, Chevalier D, Dikkers F, Eckel H, Matar N, et al. European Laryngological Society: ELS recommendations for the follow-up of patients treated for laryngeal cancer. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2014;271(9):2469–79.

172. Lee HS, Kim JS, Kim SW, Noh WJ, Kim YJ, Oh D, et al. Voice outcome according to surgical extent of transoral laser microsurgery for T1 glottic carcinoma. Laryngoscope. 2016;126(9):2051–6.

173. Peretti G, Piazza C, Balzanelli C, Cantarella G, Nicolai P. Vocal outcome after endoscopic cordectomies for Tis and T1 glottic carcinomas. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2003;112(2):174–9.

174. Sjogren EV, van Rossum MA, Langeveld TP, Voerman MS, van de Kamp VA, Baatenburg de Jong RJ. Voice profile after type I or II laser chordectomies for T1a glottic carcinoma. Head Neck. 2009;31(11):1502–10.

175. Fink DS, Sibley H, Kunduk M, Schexnaildre M, Kakade A, Sutton C, et al. Subjective and objective voice outcomes after transoral laser microsurgery for early glottic cancer. Laryngoscope. 2016;126(2):405–7.

176. van Gogh CD, Verdonck-de Leeuw IM, Wedler-Peeters J, Langendijk JA, Mahieu HF. Prospective evaluation of voice outcome during the first two years in male patients treated by radiotherapy or laser surgery for T1a glottic carcinoma. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2012;269(6):1647–52.

177. Ledda GP, Grover N, Pundir V, Masala E, Puxeddu R. Functional outcomes after CO2 laser treatment of early glottic carcinoma. Laryngoscope. 2006;116(6):1007–11.

178. Vilaseca I, Huerta P, Blanch JL, Fernandez-Planas AM, Jimenez C, Bernal-Sprekelsen M. Voice quality after CO2 laser cordectomy—what can we really expect? Head Neck. 2008;30(1):43–9.

179. Sjogren EV, van Rossum MA, Langeveld TP, Voerman MS, van de Kamp VA, Friebel MO, et al. Voice outcome in T1a midcord glottic carcinoma: laser surgery vs radiotherapy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2008;134(9):965–72.

180. Roh JL, Kim DH, Kim SY, Park CI. Quality of life and voice in patients after laser cordectomy for Tis and T1 glottic carcinomas. Head Neck. 2007;29(11):1010–6.

181. Aaltonen LM, Rautiainen N, Sellman J, Saarilahti K, Makitie A, Rihkanen H, et al. Voice quality after treatment of early vocal cord cancer: a randomized trial comparing laser surgery with radiation therapy. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2014;90(2):255–60.

182. Chu PY, Hsu YB, Lee TL, Fu S,Wang LM,Kao YC. Longitudinal analysis of voice quality in patients with early glottic cancer after transoral laser microsurgery. Head Neck. 2012;34(9):1294–8.

183. CavanaghJP,HartRD,BrownT,Trites JRB,Brake M,Taylor SM.Laryngeal reconstruction following CO2 laser surgery for glottis cancer.Head Neck 2009; 31: 1369–1376.

184. Vilaseca I, Bernal-Sprekelsen M, Him R, Mandry A, Lehrer E, Blanch JL. Prognostic factors of quality of life after transoral laser microsurgery for laryngeal cancer. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2015;272(5):1203–10. Large and comprehensive study on QoL after TLM.

185. Valls-Mateus M, Ortega A, Blanch JL, Sabater F, Bernal-Sprekelsen M, Vilaseca I. Long-term quality of life after transoral laser microsurgery for laryngeal carcinoma. J Surg Oncol. 2016;114(7):789–95. Large and comprehensive study on QoL after TLM with long-term follow-up.

186. Lallemant B, Chambon G, Garrel R, Kacha S, Rupp D, Galy- Bernadoy C, et al. Transoral robotic surgery for the treatment of T1-T2 carcinoma of the larynx: preliminary study Laryngoscope. 2013;123(10):2485–90. First report on TORS in T1-T2 glottic carcinoma.

187. Remacle M, Matar N, Lawson G, Bachy V, Delos M, Nollevaux MC. Combining a new CO2 laser wave guide with transoral robotic surgery: a feasibility study on four patients with malignant tumors. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2012;269(7):1833–7

188. Paul W. Flint, Bruce H. Haughey. Cummings Otolaryngology Head & Neck Surgery

Fifth Edition,2010,1346:1444.

189. Essential Otolaryngology Head and Neck Surgery, Tenth Edition by K. J. Lee (Apr 20, 2012).

190. Paul Q.Montgomery,peter H.Rhys Evans,Patrick J. Gul. Practice of Head and Neck Surgery and Oncology, 2th edition 2009,259:269.

191. Armstrong WB, Netterville JL: Anatomy of the larynx, trachea, and bronchi. Otolaryngol Clin North Am28:685–699, 1995.

192. Myers EN, Wagner RL, Johnson JT: Microlaryngoscopic surgery for T1 glottic lesions: a cost-effective option. Ann Otol Rhinol Laryngol103:28–30, 1994.

193. Edge SB, Byrd DR, Compton CC, et al, eds: AJCC cancer staging manual,ed 7. New York: Springer; 2010:57-67.

194. Remacle M, Van Haverbeke C, Eckel H, et al. Proposal for revision of the European Laryngological Society classification of endoscopic cordectomies. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2007 May. 264(5):499-504.

195. Remacle M, Eckel HE, Antonelli A, et al. Endoscopic cordectomy. A proposal for a classification by the Working Committee, European Laryngological Society. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2000. 257(4):227-31.

196. Blanch JL, Vilaseca I, Bernal-Sprekelsen M, et al. Prognostic significance of surgical margins in transoral CO2 laser microsurgery forT1-T4 pharyngo-laryngeal cancers. Eur Arch Otorhinolaryngol 2007;264(9):1045–1051.

197. https://www.karger.com/Article/PDF/16941

198. 5 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8635098

199.6https://gpnotebook.com/simplepage.cfm?ID=x20161228165732191130.

200. Lee HS, Chun BG, Kim SW, et al. Transoral laser microsurgery for early glottic cancer as one-stage single-modality therapy. Laryngoscope 2013;123(11):2670–2674.

201. Lester SE, Rigby MH, Taylor SM. Transoral laser microsurgery outcomes with early glottic cancer: the Dalhousie University experience. J Laryngol Otol 2011;125(5):509–512.

202. Ansarin M, Cattaneo A, Santoro L, et al. Laser surgery of early glottic cancer in elderly. Acta Otorhinolaryngol Ital 2010;30(4): 169.

203. H Young shine Lee, Bong-Gwon Chun , Sung Won Kim.Transoral laser microsurgery for early glottis cancer as one-stage single –modality therapy.2013;123(11):2670-2674

204. Emanuale F, Enrico A. Diode laser microsurgery for treatment of Tis-T1 glottic carcinomas 2008;29(2):101-105.

205. Carlos Miguel, Reinoso, Velasquez. Transoral CO2 laser microsurgery outcomes for early glottis carcinoma T1,T2 . 2016 Jul; 20(3): 212–217

206. Magdalina Kujat, Kerr, Myers. Functional outcomes and laryngectomy-free survival after transoral CO2 laser microsurgery for stage I,II glottis carcinoma. 2011 Feb;40 Suppl 1:S49-58.