

# TESIS DOCTORAL

Impacto de los procedimientos endoscópicos  
previos en los resultados de la cirugía  
laringotraqueal por estenosis benigna

Francisco García Gómez



Mayo 2021



# Impacto de los procedimientos endoscópicos previos en los resultados de la cirugía laringotraqueal por estenosis benigna

Programa de doctorado en Biología Molecular,  
Biomedicina e Investigación Clínica

Facultad de Medicina

Francisco García Gómez

Director: José Luis López Villalobos  
Tutor: José Luis López-Campos Bodineau







A mis padres, a quienes debo todo lo que soy

A mi mujer e hijos, motores de esta tesis  
y a quienes debo todas las horas que invertí en ella



## **Agradecimientos**

A José Luis López Villalobos, por enseñarme todo lo que sé sobre la vía aérea, aparte de otras muchas cosas, y por el esfuerzo de seguirme el ritmo en el sprint final para culminar esta tesis doctoral.

A José Luis López-Campos Bodineau, por su asesoramiento, su trato siempre exquisito y su forma de facilitar hasta el extremo todos los trámites.

A Eloísa Rubio, de la unidad de apoyo al investigador de Fisevi, por su disposición y por hacer fácil lo mas difícil. Sin su esfuerzo esta tesis no hubiera sido posible, literalmente.

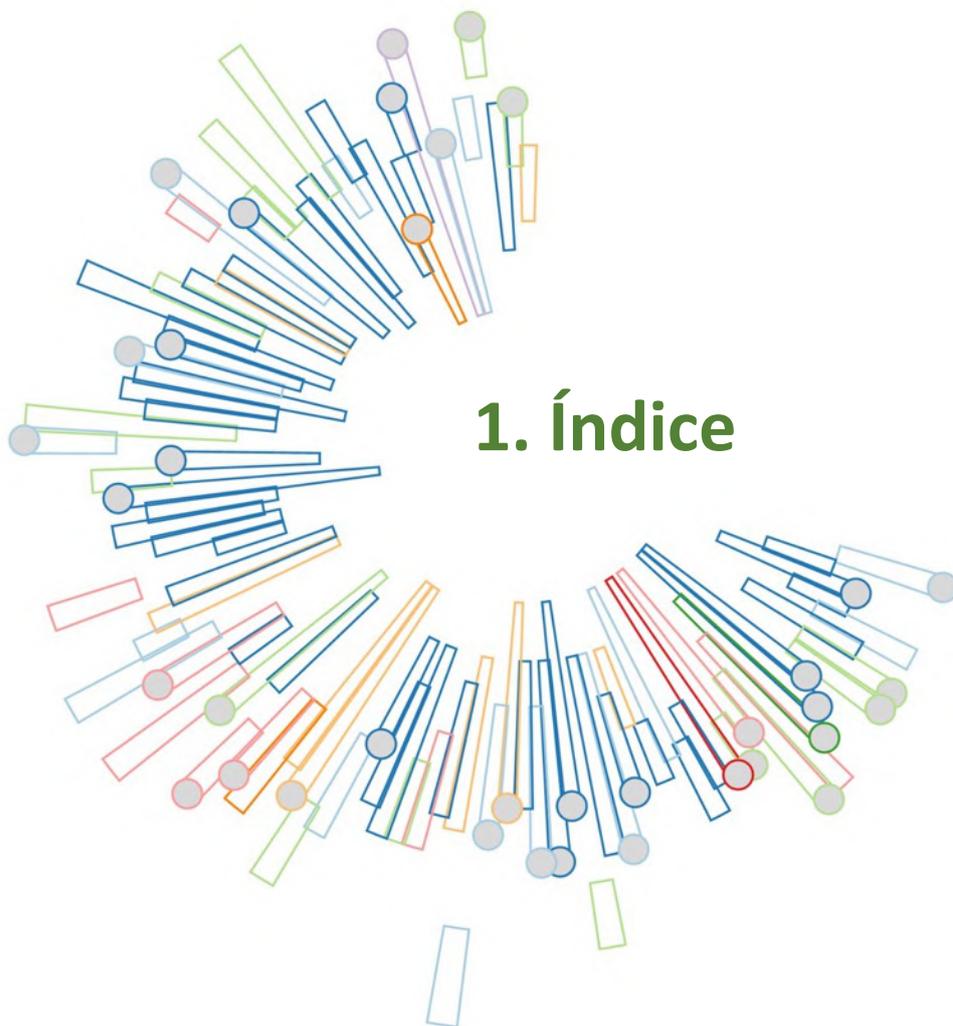
A nuestros pacientes, principio y final de todo nuestro esfuerzo.

A los tostadores de café y de malta. Nunca sabrán cuanto han facilitado este trance.











# 1. Índice

## 1.1. Índice general

<b>1. ÍNDICE.....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>23</b>
<b>1.3. ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>29</b>
<b>1.4. ABREVIATURAS .....</b>	<b>35</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>2.1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA Y ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>41</b>
<b>2.2. RESEÑA HISTÓRICA DEL DESARROLLO DEL INTERVENCIONISMO SOBRE LA VÍA AÉREA .....</b>	<b>45</b>
2.2.1. TRAQUEOTOMÍA: LA PRIMERA INTERVENCIÓN SOBRE LA VÍA AÉREA.....	45
2.2.2. INTUBACIÓN OROTRAQUEAL. CONCEPTO Y DESARROLLO .....	51
2.2.3. HISTORIA DE LA BRONCOSCOPIA RÍGIDA Y EL INTERVENCIONISMO ENDOSCÓPICO.....	55
2.2.4. NACIMIENTO Y EVOLUCIÓN DE LA CIRUGÍA LARINGOTRAQUEAL.....	61
<b>2.3. ANATOMÍA.....</b>	<b>65</b>
2.3.1. ANATOMÍA DE LA LARINGE .....	65
2.3.1.1. VASCULARIZACIÓN DE LA LARINGE .....	75
2.3.1.2. INERVACIÓN DE LA LARINGE.....	76
2.3.2. ANATOMÍA DE LA TRÁQUEA.....	78
2.3.2.1. VASCULARIZACIÓN DE LA TRÁQUEA .....	80
2.3.2.2. INERVACIÓN DE LA TRÁQUEA .....	81
<b>2.4. PROCEDIMIENTOS ENDOSCÓPICOS EN EL TRATAMIENTO DE LA PATOLOGÍA ESTENOSANTE DE VÍA AÉREA.....</b>	<b>85</b>
2.4.1. BRONCOSCOPIO RÍGIDO Y TÉCNICA DE INTUBACIÓN .....	85
2.4.1.1. TÉCNICA DE INTUBACIÓN .....	88

2.4.2. INSTRUMENTAL Y TÉCNICAS TERAPÉUTICAS.....	90
2.4.2.1. PINZAS DE BIOPSIA Y CUERPO EXTRAÑO .....	90
2.4.2.2. DILATADORES.....	90
2.4.2.3. ELECTROCAUTERIO .....	91
2.4.2.4. CRIOTERAPIA.....	92
2.4.2.5. FOTORRESECCIÓN LÁSER.....	93
<b>2.5. ENDOPRÓTESIS UTILIZADAS EN LA VÍA AÉREA .....</b>	<b>97</b>
2.5.1. ENDOPRÓTESIS TIPO DUMON .....	98
2.5.2. ENDOPRÓTESIS DE MONTGOMERY.....	100
<b>2.6. TÉCNICA DE RESECCIÓN Y ANASTOMOSIS LARINGOTRAQUEAL.....</b>	<b>103</b>
2.6.1. ESTENOSIS SUBGLÓTICA.....	104
2.6.2. ESTENOSIS GLÓTICA .....	108
2.6.3. DISPOSITIVOS POSTOPERATORIOS.....	110
<b>3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....</b>	<b>115</b>
<b>3.1. HIPÓTESIS.....</b>	<b>115</b>
<b>3.2. OBJETIVOS.....</b>	<b>117</b>
<b>3.3. ALCANCE DE LA TESIS .....</b>	<b>119</b>
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>123</b>
<b>4.1. RESUMEN DE LA METODOLOGÍA .....</b>	<b>123</b>
4.1.1. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	124
<b>4.2. LISTADO DE VARIABLES RECOGIDAS. DEFINICIÓN .....</b>	<b>125</b>
4.2.1. DATOS PREOPERATORIOS .....	125
4.2.1.1. DEMOGRÁFICOS .....	125
4.2.1.2. RELATIVOS A LA ESTENOSIS.....	125
4.2.1.3. RELATIVOS A LOS PROCEDIMIENTOS PREVIOS A LA CIRUGÍA .....	126
4.2.2. DATOS QUIRÚRGICOS.....	127
4.2.2.1. RELATIVOS A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA .....	127
4.2.2.2. RELATIVOS AL POSTOPERATORIO INMEDIATO (HASTA EL ALTA HOSPITALARIA) .....	128
4.2.3. EVOLUCIÓN PRIMEROS 30 DÍAS POSTOPERATORIOS.....	128
4.2.4. EVOLUCIÓN DÍAS 31 – 90 POSTOPERATORIOS.....	129
4.2.5. EVOLUCIÓN 3 – 12 MESES POSTOPERATORIOS .....	129
4.2.6. SITUACIÓN FINAL.....	129

<b>4.3. CONSIDERACIONES SOBRE LA DEFINICIÓN DE LAS COHORTES .....</b>	<b>131</b>
<b>4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>135</b>
4.4.1. ANÁLISIS DE NORMALIDAD DE VARIABLES CUANTITATIVAS.....	137
<b>4.5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....</b>	<b>139</b>
4.5.1. EN RELACIÓN AL DISEÑO.....	139
4.5.2. EN RELACIÓN A LA VARIABILIDAD DE LA PATOLOGÍA ESTENÓTICA BENIGNA .....	140
4.5.3. EN RELACIÓN A VARIABLES CONCRETAS .....	141
<b>4.6. SIMPLIFICACIÓN DE LA VARIABLE “TIPO DE RESECCIÓN” .....</b>	<b>143</b>
4.6.1. LA ANOMALÍA DEL PORCENTAJE DE DISPOSITIVOS EN LOS PACIENTES CON RESECCIÓN COMPLETA DE LA MUCOSA DEL SELLO CRICOIDEO.....	150
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>163</b>
<b>5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA.....</b>	<b>163</b>
5.1.1. DATOS PREOPERATORIOS .....	163
5.1.1.1. CASOS TOTALES Y COHORTES .....	163
5.1.1.2. DATOS DEMOGRÁFICOS.....	164
5.1.1.3. RELATIVOS A LA ESTENOSIS.....	168
5.1.1.4. TRAQUEOTOMÍA.....	173
5.1.2. DATOS QUIRÚRGICOS.....	174
5.1.2.1. RELATIVOS A LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA .....	174
5.1.2.2. RELATIVOS AL POSTOPERATORIO INMEDIATO (HASTA EL ALTA HOSPITALARIA).....	180
5.1.3. PRIMEROS 30 DÍAS POSTOPERATORIOS.....	183
5.1.3.1. NECESIDAD DE DISPOSITIVO AL DÍA 15 POSTOPERATORIO (PO) .....	183
5.1.3.2. NECESIDAD DE DISPOSITIVO AL DÍA 30 PO .....	184
5.1.3.3. MORTALIDAD A LOS 30 DÍAS .....	185
5.1.3.4. EVOLUCIÓN ENTRE LOS 30 Y 90 DÍAS POSTOPERATORIOS .....	186
5.1.4. EVOLUCIÓN ENTRE LOS 3 Y 12 MESES POSTOPERATORIOS .....	188
5.1.5. SITUACIÓN FINAL.....	190
5.1.5.1. SITUACIÓN CLÍNICA.....	190
5.1.5.2. LUZ FINAL (PORCENTAJE (%)) RESPECTO A LUZ NORMAL DE LA VÍA AÉREA DEL PACIENTE).....	192
5.1.6. VARIABLES DE RESULTADO GLOBAL.....	193
5.1.6.1. DISTRIBUCIÓN DE HABER PRECISADO DISPOSITIVO EN ALGÚN MOMENTO DE LA EVOLUCIÓN.....	193
5.1.6.2. DISTRIBUCIÓN DE HABER PRECISADO DISPOSITIVO TIPO ENDOPRÓTESIS DE MONTGOMERY EN ALGÚN MOMENTO DE LA EVOLUCIÓN .....	194
5.1.6.3. DISTRIBUCIÓN DE INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA COMO PROCEDIMIENTO ÚNICO CON SITUACIÓN FINAL ASINTOMÁTICO.....	195

5.1.7.	RESUMEN DE RESULTADOS DE LA MUESTRA .....	196
5.1.7.1.	DATOS PREOPERATORIOS.....	196
5.1.7.2.	DATOS QUIRÚRGICOS Y POSTOPERATORIO INMEDIATO .....	197
5.1.7.3.	EVOLUCIÓN PRIMEROS 30 DÍAS .....	198
5.1.7.4.	EVOLUCIÓN 30 – 90 DÍAS .....	198
5.1.7.5.	EVOLUCIÓN 3 – 12 MESES.....	199
5.1.7.6.	SITUACIÓN FINAL .....	199
5.1.7.7.	VARIABLES DE RESULTADO GLOBAL .....	200
<b>5.2.</b>	<b>ANÁLISIS DESCRIPTIVO LA VARIABLE DEFINITORIA DE LAS COHORTES. “PROCEDIMIENTOS ENDOSCÓPICOS PREVIOS” .....</b>	<b>201</b>
5.2.1.	DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LA COHORTE “PEP SI” RESPECTO AL TOTAL.....	201
5.2.2.	DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LA COHORTE “PEP SI” RESPECTO A SU PROCEDENCIA .....	201
5.2.3.	DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LAS COHORTES AGRUPADAS POR ORIGEN .....	202
5.2.3.1.	PACIENTES PROPIOS.....	202
5.2.3.2.	PACIENTES EXTERNOS .....	202
5.2.4.	DISTRIBUCIÓN ANUAL DEL TIPO DE PEP AGRUPADOS POR ORIGEN.....	203
5.2.4.1.	PACIENTES PROPIOS.....	203
5.2.4.2.	PACIENTES EXTERNOS .....	203
<b>5.3.</b>	<b>VALIDACIÓN DE VARIABLES .....</b>	<b>205</b>
5.3.1.	DISTANCIA A CUERDAS VOCALES VS TIPO DE RESECCIÓN .....	205
5.3.2.	LONGITUD DE LA ESTENOSIS VS LONGITUD RESECADA .....	205
5.3.3.	LONGITUD DE LA ESTENOSIS VS ETIOLOGÍA.....	206
5.3.4.	DISTANCIA A CCVV VS ETIOLOGÍA .....	206
5.3.4.1.	DISTANCIA A CCVV VS ETIOLOGÍA AGRUPADA .....	208
5.3.4.2.	DESCRIPTIVOS VARIABLE ETIOLOGÍA AGRUPADA.....	209
5.3.4.3.	DESCRIPTIVOS CATEGORÍA “IDIOPÁTICA” DE LA VARIABLE “ETIOLOGÍA” .....	209
5.3.5.	TIPO DE RESECCIÓN REALIZADA VS ETIOLOGÍA.....	210
5.3.6.	ANÁLISIS DE LAS VARIABLES “TIPO DE RESECCIÓN”, “ETIOLOGÍA” Y “PEP” MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA MULTIVARIANTE.....	211
5.3.6.1.	DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	211
5.3.6.2.	RESULTADOS.....	211
<b>5.4.</b>	<b>ANÁLISIS DE HOMOGENEIDAD DE LAS COHORTES EN VARIABLES DEMOGRÁFICAS, ETIOLOGÍA Y TRAQUEOTOMÍA. ....</b>	<b>213</b>
5.4.1.	VARIABLES DEMOGRÁFICAS .....	213
5.4.1.1.	EN CUANTO A DISTRIBUCIÓN POR SEXO .....	213
5.4.1.2.	EN CUANTO A DISTRIBUCIÓN POR EDAD .....	214
5.4.1.3.	EN CUANTO A DISTRIBUCIÓN POR PROCEDENCIA .....	215
5.4.2.	EN CUANTO A DISTRIBUCIÓN POR ETIOLOGÍAS.....	216
5.4.2.1.	CATEGORÍAS COMPLETAS.....	216
5.4.2.2.	CATEGORÍAS AGRUPADAS .....	216

5.4.3. EN CUANTO A SER O HABER SIDO PORTADOR DE CÁNULA DE TRAQUEOTOMÍA.....	217
<b>5.5. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES NO HOMOGÉNEAS ENTRE LAS COHORTES .....</b>	<b>218</b>
5.5.1. ORIGEN .....	218
5.5.1.1. ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN EN VARIABLES PREOPERATORIAS SEGÚN “ORIGEN” .....	218
5.5.1.2. MODELOS DE CUANTIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL TRATAMIENTO .....	218
5.5.2. TRAQUEOTOMÍA .....	220
5.5.2.1. ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ETIOLOGÍAS “POSTRAQUEOTOMÍA” E “INSTRUMENTACIÓN DE VÍA AÉREA” ENTRE AMBOS GRUPOS, COMO CAUSA DE LA DIFERENCIA ENTRE LA PROPORCIÓN DE TRAQUEOTOMÍAS .....	220
5.5.2.2. DISTRIBUCIÓN DE NÚMERO Y TIPO DE PEP EN LOS PACIENTES PORTADORES DE TRAQUEOTOMÍA DE LA COHORTE “PEP SI” .....	221
5.5.2.2.1. POR NÚMERO DE PEP .....	221
5.5.2.2.2. POR TIPO DE PEP .....	221
5.5.2.3. ANÁLISIS DEL IMPACTO DE SER O HABER SIDO PORTADOR DE CÁNULA DE TRAQUEOTOMÍA EN LAS VARIABLES “DISTANCIA A CCVV”, “LONGITUD” Y “LONGITUD RESECADA” .....	222
5.5.2.4. ANÁLISIS DEL IMPACTO DE SER O HABER SIDO PORTADOR DE CÁNULA DE TRAQUEOTOMÍA EN EL TIPO DE RESECCIÓN REALIZADA.....	223
<b>5.6. EFECTO DE LOS PEP SOBRE LAS MEDIDAS DE LAS ESTENOSIS (LONGITUD Y DISTANCIA A CCVV). MODELOS DE CUANTIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL TRATAMIENTO PREVIO.....</b>	<b>224</b>
5.6.1. MEDIDAS DE LA ESTENOSIS (LONGITUD Y DISTANCIA A CCVV) .....	224
5.6.1.1. LONGITUD (MILÍMETROS) .....	224
5.6.1.2. DISTANCIA A CCVV (MILÍMETROS).....	225
5.6.2. MODELOS DE CUANTIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL TRATAMIENTO APLICADOS A ESTAS MEDIDAS (LONGITUD Y DISTANCIA A CCVV) .....	228
5.6.2.1. POR NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS: CORRELACIÓN TAU B DE KENDALL .....	228
5.6.2.2. POR NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS EN CATEGORÍAS DISCRETAS: PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES.....	229
5.6.2.3. POR TIPO DE PROCEDIMIENTO: PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES .....	235
5.6.2.4. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS ENTRE LOS PACIENTES PEP EN FUNCIÓN DE SI FUERON PORTADORES DE ENDOPRÓTESIS DE MONTGOMERY, POR SU VALOR ILUSTRATIVO EN LA DISCUSIÓN .....	240
<b>5.7. CATEGORÍAS DE TIPO DE RESECCIÓN. ANÁLISIS DE LA CATEGORÍA “GLÓTICA” MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA NOMINAL UNIVARIANTE .....</b>	<b>242</b>
5.7.1. TIPOS DE RESECCIÓN .....	242
5.7.1.1. ENTRE COHORTES.....	242
5.7.1.2. ENTRE COHORTES, ESTRATIFICADA POR ETIOLOGÍA AGRUPADA .....	242
5.7.2. CATEGORÍA “GLÓTICA” EN RELACIÓN A PEP .....	243
5.7.2.1. POR NÚMERO DE PEP: PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES .....	243
5.7.2.2. POR TIPO DE PEP.....	244
5.7.3. CATEGORÍA “GLÓTICA” EN RELACIÓN A TRAQUEOTOMÍA.....	245

5.7.4. REGRESIÓN LOGÍSTICA NOMINAL UNIVARIANTE.....	245
5.7.4.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	246
5.7.4.2. RESULTADOS.....	246
5.7.4.3. INTERPRETACIÓN .....	246
<b>5.8. MODELO DE RIESGO PARA “TIPO DE RESECCIÓN” MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA MULTIVARIANTE .....</b>	<b>247</b>
5.8.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES .....	247
5.8.1.1. VARIABLE DEPENDIENTE .....	247
5.8.1.2. VARIABLES INDEPENDIENTES.....	248
5.8.2. RESULTADOS.....	248
5.8.2.1. RIESGO DE CIRUGÍA “LARÍNGEA” EN ETIOLOGÍA “PROXIMAL”. ODDS RATIO AJUSTADA MEDIANTE INTRODUCCIÓN POR PASOS .....	248
5.8.2.1.1. INTERPRETACIÓN.....	249
5.8.2.2. PROBABILIDAD DE CIRUGÍA “LARÍNGEA” EN ETIOLOGÍA “DISTAL”. ODDS RATIO DE LA CONSTANTE AJUSTADA MEDIANTE INTRODUCCIÓN POR PASOS.....	250
<b>5.9. CURSO POSTOPERATORIO SEGÚN TIPO DE RESECCIÓN.....</b>	<b>251</b>
5.9.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA .....	251
5.9.2. ANÁLISIS DE DIFERENCIAS POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA REAGRUPADA (DISTAL VS LARÍNGEA) .....	252
5.9.2.1. POSTOPERATORIO INMEDIATO (HASTA EL ALTA HOSPITALARIA).....	253
5.9.2.2. EVOLUCIÓN PRIMEROS 30 DÍAS POSTOPERATORIOS .....	256
5.9.2.3. EVOLUCIÓN 30 – 90 DÍAS POSTOPERATORIOS .....	259
5.9.2.4. EVOLUCIÓN 3 MESES – 1 AÑO .....	259
5.9.3. TIPO DE RESECCIÓN “GLÓTICA” .....	260
5.9.4. NECESIDAD DE PROCEDIMIENTOS POSTOPERATORIOS .....	261
<b>5.10. RESULTADO FINAL. PRONÓSTICO .....</b>	<b>263</b>
5.10.1. PACIENTES ASINTOMÁTICOS SEGÚN TIPO DE RESECCIÓN.....	263
5.10.2. MODELO DE RIESGO MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA.....	264
<b>6. DISCUSIÓN .....</b>	<b>269</b>
<b>6.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA.....</b>	<b>269</b>
6.1.1. NUESTROS RESULTADOS EN CONTEXTO .....	269
6.1.2. TASA DE ÉXITO.....	270
6.1.2.1. NUESTRA TASA DE ÉXITO.....	272
6.1.3. MORTALIDAD.....	273

<b>6.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE DEFINITORIA DE LAS COHORTES.....</b>	<b>275</b>
6.2.1. DISTRIBUCIÓN ANUAL Y POR PROCEDENCIA.....	275
6.2.2. DISTRIBUCIÓN ANUAL DEL TIPO DE PEP AGRUPADOS PROCEDENCIA.....	276
6.2.2.1. ¿POR QUÉ NO SE HAN ELIMINADO POR COMPLETO LOS PEP EN LOS PACIENTES PROPIOS? .....	276
<b>6.3. VALIDACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>280</b>
6.3.1. DISTANCIA A CCVV VS TIPO DE RESECCIÓN.....	280
6.3.2. LONGITUD VS LONGITUD RESECADA.....	281
6.3.3. LONGITUD DE LA ESTENOSIS VS ETIOLOGÍA.....	281
6.3.4. DISTANCIA A CCVV VS ETIOLOGÍA .....	282
6.3.4.1. AGRUPACIÓN DE ETIOLOGÍAS EN VARIABLE DICOTÓMICA .....	283
6.3.5. TIPO DE RESECCIÓN VS ETIOLOGÍA .....	284
6.3.6. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES “TIPO DE RESECCIÓN”, “ETIOLOGÍA” Y “PEP” MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA MULTIVARIANTE .....	285
<b>6.4. HOMOGENEIDAD DE LAS COHORTES .....</b>	<b>287</b>
<b>6.5. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES NO HOMOGÉNEAS ENTRAS LAS COHORTES.....</b>	<b>289</b>
6.5.1. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES SEGÚN SU ORIGEN .....	289
6.5.2. IMPACTO DE LA TRAQUEOTOMÍA.....	292
6.5.2.1. LA INTERPRETACIÓN DE LA VARIABLE “TRAQUEOTOMÍA” .....	296
<b>6.6. EFECTO DE LOS PEP SOBRE LAS MEDIDAS DE LA ESTENOSIS. MODELOS DE CUANTIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO PREVIO .....</b>	<b>298</b>
6.6.1. LOS PEP COMO “ELONGADORES” Y APROXIMADORES DE LA ESTENOSIS .....	298
6.6.2. MODELOS DE CUANTIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO PREVIO .....	299
<b>6.7. CATEGORÍAS DE TIPO DE RESECCIÓN. ANÁLISIS DE LA CATEGORÍA “GLÓTICA” .....</b>	<b>303</b>
<b>6.8. MODELO DE RIESGO PARA “TIPO DE RESECCIÓN” MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA MULTIVARIANTE .....</b>	<b>305</b>

<b>6.9. CURSO POSTOPERATORIO SEGÚN TIPO DE RESECCIÓN.....</b>	<b>309</b>
6.9.1. LA TRASCENDENCIA DE LOS DISPOSITIVOS ESTABILIZADORES DE VÍA AÉREA .....	311
6.9.2. LA TRASCENDENCIA DE LOS PROCEDIMIENTOS POSTOPERATORIOS.....	313
<b>6.10. RESULTADO FINAL. PRONÓSTICO .....</b>	<b>315</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>321</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>327</b>

## 1.2. Índice de tablas

TABLA 2.3.1-1 MUSCULATURA INTRÍNSECA DE LA LARINGE .....	71
TABLA 4.4.1-1 ANÁLISIS DE NORMALIDAD DE VARIABLES CUANTITATIVAS .....	137
TABLA 4.5.3-1 RESUMEN SIMPLIFICACIÓN VARIABLE "TIPO DE RESECCIÓN" .....	144
TABLA 4.5.3-2 DISPOSITIVO POSTOPERATORIO SEGÚN TIPO DE RESECCIÓN .....	147
TABLA 4.5.3-3 DISPOSITIVO EN ALGÚN MOMENTO DEL PRIMER AÑO SEGÚN TIPO DE RESECCIÓN .....	148
TABLA 4.5.3-4 CÁNULA DE MONTGOMERY POSTOPERATORIA EN LAS CATEGORÍAS "RESECCIÓN ANILLO CRICOIDES" Y "RESECCIÓN PARCIAL MUCOSA SELLO" DE LA VARIABLE TIPO DE RESECCIÓN .....	149
TABLA 4.6.1-1 DISPOSITIVO POSTOPERATORIO Y EN EL PRIMER AÑO EN LA CATEGORIA "RESECCIÓN COMPLETA MUCOSA SELLO" Y SUS LÍMITROFES DE LA VARIABLE TIPO DE RESECCIÓN .....	150
TABLA 5.1.1-1 PERCENTILES DE EDAD (MUESTRA COMPLETA) .....	164
TABLA 5.1.1-2 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE EDAD (MUESTRA COMPLETA) .....	164
TABLA 5.1.1-3 PERCENTILES DE EDAD (COHORTES) .....	164
TABLA 5.1.1-4 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE LEDAD (COHORTES) .....	164
TABLA 5.1.1-5 DISTRIBUCIÓN POR SEXO .....	165
TABLA 5.1.1-6 DISTRIBUCIÓN POR PROCEDENCIA .....	166
TABLA 5.1.1-7 DISTRIBUCIÓN POR ETIOLOGÍA.....	168
TABLA 5.1.1-8 PERCENTILES DE DISTANCIA A CUERDAS VOCALES (MUESTRA COMPLETA) .....	170
TABLA 5.1.1-9 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE DISTANCIA A CUERDAS VOCALES (MUESTRA COMPLETA) .....	170
TABLA 5.1.1-10 PERCENTILES DE DISTANCIA A CUERDAS VOCALES (COHORTES) .....	170
TABLA 5.1.1-11 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE DISTANCIA A CUERDAS VOCALES (COHORTES).....	170
TABLA 5.1.1-12 PERCENTILES DE LONGITUD DE LA ESTENOSIS (MUESTRA COMPLETA) .....	171
TABLA 5.1.1-13 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE LONGITUD DE LA ESTENOSIS (MUESTRA COMPLETA) .....	171
TABLA 5.1.1-14 PERCENTILES DE LONGITUD DE LA ESTENOSIS (COHORTES).....	171

TABLA 5.1.1-15 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE LONGITUD DE LA ESTENOSIS (COHORTES) .....	171
TABLA 5.1.1-16 PERCENTILES DE DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ESTENOSIS (MUESTRA COMPLETA).....	172
TABLA 5.1.1-17 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ESTENOSIS (MUESTRA COMPLETA)....	172
TABLA 5.1.1-18 PERCENTILES DE DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ESTENOSIS (COHORTES) .....	172
TABLA 5.1.1-19 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ESTENOSIS (COHORTES).....	172
TABLA 5.1.1-20 DISTRIBUCIÓN POR SER, O HABER SIDO, PORTADOR DE CÁNULA DE TRAQUEOTOMÍA.....	173
TABLA 5.1.2-1 DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE RESECCIÓN .....	174
TABLA 5.1.2-2 DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADO .....	176
TABLA 5.1.2-3 PERCENTILES DE LONGITUD RESECADA (MUESTRA COMPLETA) .....	177
TABLA 5.1.2-4 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE LONGITUD RESECADA (MUESTRA COMPLETA).....	177
TABLA 5.1.2-5 PERCENTILES DE LONGITUD RESECADA (COHORTES) .....	177
TABLA 5.1.2-6 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE LONGITUD RESECADA (COHORTES) .....	177
TABLA 5.1.2-7 DISPOSITIVO POSTQUIRÚRGICO .....	179
TABLA 5.1.2-8 COMPLICACIONES POSTOPERATORIO INMEDIATO .....	180
TABLA 5.1.3-1 DISPOSITIVO DÍA 15 POSTOPERATORIO .....	183
TABLA 5.1.3-2 DISPOSITIVO DÍA 30 POSTOPERATORIO .....	184
TABLA 5.1.3-3 MORTALIDAD A LOS 30 DÍAS POSTOPERATORIOS.....	185
TABLA 5.1.3-4 EVOLUCIÓN ENTRE LOS 3 Y 12 MESES POSTOPERATORIOS .....	186
TABLA 5.1.4-1 EVOLUCIÓN ENTRE LOS 3 Y 12 MESES POSTOPERATORIOS .....	188
TABLA 5.1.5-1 SITUACIÓN CLÍNICA FINAL .....	190
TABLA 5.1.5-2 PERCENTILES DE LUZ FINAL (MUESTRA COMPLETA) .....	192
TABLA 5.1.5-3 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE LUZ FINAL (MUESTRA COMPLETA).....	192
TABLA 5.1.5-4 PERCENTILES DE LUZ FINAL (COHORTES) .....	192
TABLA 5.1.5-5 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE LUZ FINAL (COHORTES) .....	192
TABLA 5.1.6-1 DISPOSITIVO EN LA EVOLUCIÓN COMPLETA .....	193
TABLA 5.1.6-2 MONTGOMERY EN LA EVOLUCIÓN COMPLETA .....	194
TABLA 5.1.6-3 SITUACIÓN FINAL ASINTOMÁTICO EN PROCEDIMIENTO ÚNICO .....	195
TABLA 5.3.1-1 ANÁLISIS POR PAREJAS "DISTANCIA A CCVV" VS "TIPO DE RESECCIÓN" .....	205
TABLA 5.3.4-1 MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE "DISTANCIA A CCVV" SEGÚN ETIOLOGÍAS EN COHORTE NO PEP. ...	207

TABLA 5.3.4-2 ANÁLISIS POR PAREJAS "DISTANCIA A CCVV" VS "ETIOLOGÍA". PRUEBA KRUSKAL-WALLIS, COHORTE NO PEP .....	207
TABLA 5.3.4-3 DISTRIBUCIÓN DE "ETIOLOGÍA" AGRUPADA ENTRE COHORTES.....	209
TABLA 5.3.4-4 DESCRIPTIVOS DE LAS MEDIDAS "DISTANCIA A CCVV" Y "LONGITUD" SEGÚN VARIABLE "ETIOLOGÍA" AGRUPADA .....	209
TABLA 5.3.4-5 DISTRIBUCIÓN DE ETIOLOGÍA "IDIOPÁTICA" ENTRE COHORTES.....	209
TABLA 5.3.4-6 DESCRIPTIVOS DE LAS MEDIDAS "DISTANCIA A CCVV" Y "LONGITUD" SEGÚN VARIABLE "ETIOLOGÍA" IDIOPÁTICA .....	209
TABLA 5.3.5-1 DISTRIBUCIÓN DE "TIPO DE RESECCIÓN" SEGÚN "ETIOLOGÍA" EN COHORTE NO PEP.....	210
TABLA 5.3.6-1 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LAS VARIABLES "TIPO DE RESECCIÓN", "ETIOLOGÍA" Y "PEP" MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA MULTIVARIANTE.....	211
TABLA 5.4.1-1 DISTRIBUCIÓN "ETIOLOGÍA" SEGÚN "SEXO".....	213
TABLA 5.4.2-1 DISTRIBUCIÓN DE "ETIOLOGÍA" AGRUPADA POR COHORTES.....	216
TABLA 5.4.3-1 DISTRIBUCIÓN DE TRAQUEOTOMÍAS POR COHORTES.....	217
TABLA 5.5.1-1 RESUMEN DISTRIBUCIÓN VARIABLES PREOPERATORIAS SEGÚN "ORIGEN".....	218
TABLA 5.5.1-2 DISTRIBUCIÓN DE "TIPO DE PEP" SEGÚN PROCEDENCIA DEL PACIENTE.....	219
TABLA 5.5.1-3 DISTRIBUCIÓN DE "TIPO DE PEP" SIMPLIFICADO SEGÚN PROCEDENCIA DEL PACIENTE.....	219
TABLA 5.5.2-1 DISTRIBUCIÓN DE ETIOLOGÍAS "POSTRAQUEOTOMÍA" E "INSTRUMENTACIÓN VA" ENTRE LAS COHORTES DE ESTUDIO. ADAPTADA DESDE TABLA 5.1.1-7 DISTRIBUCIÓN POR ETIOLOGÍA, PÁGINA 164.....	220
TABLA 5.5.2-2 DESCRIPTIVOS DEL NÚMERO DE PEP SEGÚN "TRAQUEOTOMÍA" EN LA COHORTE "PEP SI".....	221
TABLA 5.5.2-3 DISTRIBUCIÓN DE "TIPO DE PEP" EN LOS PACIENTES CON TRAQUEOTOMÍA DE LA COHORTE "PEP SI".....	221
TABLA 5.5.2-4 RESUMEN PRUEBA U DE MANN-WHITNEY, EXCLUIDOS PACIENTES CON PEP Y ETIOLOGÍA "POSTRAQUEOTOMÍA".....	222
TABLA 5.5.2-5 RESUMEN PRUEBA U DE MANN-WHITNEY, PACIENTES PROPIOS DE AMBAS COHORTES, EXCLUIDA ETIOLOGÍA "POSTRAQUEOTOMÍA".....	222
TABLA 5.5.2-6 DISTRIBUCIÓN DE TIPOS DE RESECCIÓN ENTRE PACIENTE CON Y SIN TRAQUEOTOMÍA, EXCLUIDOS PACIENTES CON PEP Y ETIOLOGÍA "POSTRAQUEOTOMÍA".....	223
TABLA 5.5.2-7 DISTRIBUCIÓN DE TIPOS DE RESECCIÓN ENTRE PACIENTE CON Y SIN TRAQUEOTOMÍA, PACIENTES PROPIOS DE AMBAS COHORTES, EXCLUÍDA ETIOLOGÍA "POSTRAQUEOTOMÍA".....	223

TABLA 5.6.1-1 RESUMEN PRUEBA U DE MANN-WHTINEY DISTRIBUCIÓN DE “LONGITUD DE LA ESTENOSIS” ENTRE LAS COHORTES ESTRATIFICADAS POR ETIOLOGÍA AGRUPADA.....	226
TABLA 5.6.1-2 MEDIANAS DE DISTANCIA A CCVV DE LAS COHORTES EN ETIOLOGÍA CON N>1 .....	227
TABLA 5.6.2-1 CORRELACIÓN TAU B DE KENDALL ENTRE MEDIDAS DE LA ESTENOSIS (LONGITUD Y DISTANCIA A CCVV) Y NÚMERO DE PEP .....	228
TABLA 5.6.2-2 PERCENTILES DE LA VARIABLE "NÚMERO DE PEP" .....	229
TABLA 5.6.2-3 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS LONGITUD VS NÚMERO DE PEP (CUARTILES). RESUMEN DE COMPARACIONES POR PAREJAS CON SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA .....	230
TABLA 5.6.2-4 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS DISTANCIA A CCVV VS NÚMERO DE PEP (CUARTILES). RESUMEN DE COMPARACIONES POR PAREJAS CON SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA .....	231
TABLA 5.6.2-5 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS DISTANCIA A CCVV VS NÚMERO DE PEP (CUARTILES) ESTRATIFICADA POR ETIOLOGÍA AGRUPADA. RESUMEN DE COMPARACIONES POR PAREJAS CON SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA.....	232
TABLA 5.6.2-6 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS LONGITUD VS TIPO PEP. RESUMEN DE COMPARACIONES POR PAREJAS CON SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA.....	236
TABLA 5.6.2-7 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS DISTANCIA A CCVV VS TIPO PEP. RESUMEN DE COMPARACIONES POR PAREJAS CON SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA .....	237
TABLA 5.6.2-8 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS DISTANCIA A CCVV VS TIPO PEP, ESTATRIFICADA POR ETIOLOGÍA AGRUPADA. RESUMEN DE COMPARACIONES POR PAREJAS CON SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA .....	238
TABLA 5.7.1-1 DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE RESECCIÓN ENTRE LAS COHORTES. ADAPTADA DESDE TABLA 5.1.2-2, PÁGINA 172 .....	242
TABLA 5.7.1-2 DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE RESECCIÓN ENTRE LAS COHORTES, ESTRATIFICADA POR ETIOLOGÍA AGRUPADA .	242
TABLA 5.7.2-1 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS NÚMERO DE PEP VS TIPO DE RESECCIÓN, ESTATRIFICADA POR ETIOLOGÍA AGRUPADA. RESUMEN DE COMPARACIONES POR PAREJAS CON SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA .....	243
TABLA 5.7.2-2 DISTRIBUCIÓN DE TIPO DE RESECCIÓN SEGÚN TIPO DE PEP, ESTRATIFICADA POR ETIOLOGÍA AGRUPADA ....	244
TABLA 5.7.3-1 DISTRIBUCIÓN DE TRAQUEOTOMÍA ENTRE TIPO DE RESECCIÓN .....	245
TABLA 5.7.4-1 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LAS VARIABLES "TIPO DE RESECCIÓN" Y "ETIOLOGÍA AGRUPADA" MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA NOMINAL UNIVARIANTE .....	246
TABLA 5.8.1-1 RESUMEN DISTRIBUCIÓN VARIABLES INDEPENDIENTES TESTADAS FRENTE A "TIPO DE RESECCIÓN" EN 3 CATEGORÍAS COMO VARIABLE DEPENDIENTE EN REGRESIÓN LOGÍSTICA NOMINAL.....	247

TABLA 5.8.2-1 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LAS VARIABLES “TIPO DE RESECCIÓN”, “ETIOLOGÍA”, “PEP” Y “TRAQUEOTOMÍA” MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA MULTIVARIANTE .....	248
TABLA 5.8.2-2 ODDS RATIO DE LA CONSTANTE. REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA MULTIVARIANTE (TABLA 5.8.2-1 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LAS VARIABLES “TIPO DE RESECCIÓN”, “ETIOLOGÍA”, “PEP” Y “TRAQUEOTOMÍA” MEDIANTE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA MULTIVARIANTE, PAGINA 244) .....	250
TABLA 5.9.1-1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO CURSO POSTOPERATORIO SEGÚN TIPO DE RESECCIÓN .....	251
TABLA 5.9.2-1 DISPOSITIVO POSTOPERATORIO POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA AGRUPADA .....	253
TABLA 5.9.2-2 MONTGOMERY POSTOPERATORIO POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA AGRUPADA .....	253
TABLA 5.9.2-3 COMPLICACIÓN QUE PRECISE TRATAMIENTO EN POSTOPERATORIO INMEDIATO POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA AGRUPADA.....	254
TABLA 5.9.2-4 INSERCIÓN DE DISPOSITIVO EN POSTOPERATORIO INMEDIATO POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA AGRUPADA.....	255
TABLA 5.9.2-5 RESUMEN DISPOSITIVO A LOS 15 DÍAS POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA AGRUPADA .....	256
TABLA 5.9.2-6 REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA MULTIVARIANTE "DISPOSITIVO POSTOPERATORIO 15 DÍAS" VS "TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA REAGRUPADA" Y "PEP" .....	256
TABLA 5.9.2-7 RESUMEN DISPOSITIVO A LOS 30 DÍAS POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA AGRUPADA .....	257
TABLA 5.9.2-8 MONTGOMERY A LOS 30 DÍAS SEGÚN PEP .....	258
TABLA 5.9.2-9 MORTALIDAD A LOS 30 DÍAS POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADA AGRUPADA.....	259
TABLA 5.9.3-1 RESUMEN OR PARA VARIABLES POSTOPERATORIAS SEGÚN AGRUPACIONES DE TIPO DE RESECCIÓN .....	260
TABLA 5.9.4-1 PROPORCIÓN DE PROCEDIMIENTOS POSTOPERATORIOS SEGÚN TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADO .....	261
TABLA 5.10.1-1 SITUACIÓN FINAL SEGÚN TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADO .....	263
TABLA 5.10.2-1 RESULTADO REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA UNIVARIANTE DE RESULTADO FINAL .....	264
TABLA 6.1.1-1 RESULTADOS DE LAS PRINCIPALES SERIES PUBLICADAS DE RESECCIONES LARINGOTRAQUEALES .....	269



### 1.3. Índice de figuras

FIGURA 2.2.1-1 TRAQUEOTOMÍA EN ARMAMENTARIUM CHIRURGICUM BIPARTITUM. JOHANNES SCULETUS. AÑO 1.666 (4).....	49
FIGURA 2.2.2-1 IVAN MAGILL COMPRUEBA LA CORRECTA INTUBACIÓN NASOTRAQUEAL MEDIANTE ESCUCHA DIRECTA EN EL EXTREMO DEL DISPOSITIVO (4).....	53
FIGURA 2.2.3-1 "LICHTLEITER" DE BOZZINI (28) .....	58
FIGURA 2.2.3-2 ESOFAGOSCOPIA DE KUSSMAUL (28) .....	58
FIGURA 2.2.3-3 ESOFAGOSCOPIO DE JACKSON (28) .....	58
FIGURA 2.2.3-4 INSTRUMENTAL PARA BRONCOSCOPIA INTERVENCIONISTA DESARROLLADO POR JACKON (28).....	58
FIGURA 2.2.3-5 PROCEDIMIENTO PARA INTUBACIÓN MEDIANTE ESOFAGOSCOPIO RÍGIDO ILUSTRADO POR VON HACKER. 1.894 (28) .....	59
FIGURA 2.2.4-1 HERMES C. GRILLO (1.922 - 2.006) (23).....	63
FIGURA 2.3.1-1 SITUACIÓN Y RELACIONES ANATÓMICAS DE LA LARINGE (34).....	68
FIGURA 2.3.1-2 ESQUELETO LARÍNGEO: CARTÍLAGOS, MEMBRANAS Y BANDAS (34).....	69
FIGURA 2.3.1-3 MUSCULATURA LARÍNGEA INTRÍNSECA (34).....	73
FIGURA 2.3.1-4 VASCULARIZACIÓN, DRENAJE LINFÁTICO E INERVACIÓN DE LA LARINGE (34) .....	77
FIGURA 2.3.2-1 VASCULARIZACIÓN DE LA TRÁQUEA .....	82
FIGURA 2.3.2-2 INERVACIÓN DE LA TRÁQUEA.....	83
FIGURA 2.3.2-3 DRENAJE LINFÁTICO DE LA TRÁQUEA.....	83
FIGURA 2.4.1-1 INSTRUMENTAL BÁSICO PARA BRONCOSCOPIA RÍGIDA.....	87
FIGURA 2.4.1-2 BRONCOSCOPIO RÍGIDO DE DUMON - HARRELL ENSAMBLADO Y DISPUESTO PARA INICIAR EL PROCEDIMIENTO.....	87
FIGURA 2.4.1-3 SECUENCIA DE INTUBACIÓN CON BRONCOSCOPIO RÍGIDO. VISTAS EXTERNA Y ENDOSCÓPICA .....	89
FIGURA 2.5.1-1 PRÓTESIS DE DUMON EN DIFERENTES LONGITUDES Y DIÁMETROS (63) .....	99

FIGURA 2.5.1-2 INSERCIÓN DE LA PRÓTESIS MEDIANTE APLICADOR PARA BRONCOSCOPIA RÍGIDA (64) .	99
FIGURA 2.5.1-3 VISIÓN ENDOSCÓPICA TRAS SU COLOCACIÓN A NIVEL DE UNA ESTENOSIS TRAQUEAL ....	99
FIGURA 2.5.2-1 ENDOPRÓTESIS DE MONTGOMERY .....	101
FIGURA 2.5.2-2 COLOCACIÓN ASISTIDA MEDIANTE BRONCOSCOPIA RÍGIDA DE ENDOPRÓTESIS DE MONTGOMERY.....	101
FIGURA 2.6.1-1 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL GRADO DE AFECTACIÓN LARÍNGEA.....	105
FIGURA 2.6.1-2 RESECCIÓN LARINGOTRAQUEAL. ....	105
FIGURA 2.6.1-3 DISECCIÓN CIRCUNFERENCIAL .....	106
FIGURA 2.6.1-4 SECCIÓN A NIVEL DE LA ESTENOSIS.....	106
FIGURA 2.6.1-5 DETALLE DEL SEGMENTO ESTENÓTICO .....	106
FIGURA 2.6.1-6 DISECCIÓN SUBPERIÓSTICA DE CRICOIDES.....	106
FIGURA 2.6.1-7 LIBERACIÓN MUCOSA Y EXÉRESIS DE PORCIÓN ANTERIOR DEL ANILLO CRICOIDEO .....	106
FIGURA 2.6.1-8 NIVEL DE CORTE EN LA MUCOSA DEL SELLO.....	107
FIGURA 2.6.1-9 SELLO CRICOIDEO DENUDADO DE MUCOSA.....	107
FIGURA 2.6.1-10 EXÉRESIS DE SEGMENTO ESTENÓTICO DISTAL .....	107
FIGURA 2.6.1-11 SUTURA CONTINUA DE CARA POSTERIOR.....	107
FIGURA 2.6.1-12 SUTURA SIMPLE INTERRUMPIDA DE CARAS ANTEROLATERALES Y ASPECTO FINAL DE LA ANASTOMOSIS .....	107
FIGURA 2.6.2-1 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE AMPLIACIÓN GLÓTICA. ....	109
FIGURA 4.4.1-1 GRÁFICOS Q-Q DE NORMALIDAD DE VARIABLES CUANTITATIVAS.....	137
FIGURA 4.6.1-1 DSTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS CATEGORÍAS "LARINGOFISURA ANTERIOR" Y "RESECCIÓN COMPLETA MUCOSA SELLO" DE LA VARIABLE TIPO DE RESECCIÓN .....	152
FIGURA 4.6.1-2 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE DISPOSITIVO POSTOPERATORIO EN EL TOTAL DE RESECCIONES .....	153
FIGURA 4.6.1-3 EVOLUCIÓN TEMPORAL DE DISPOSITIVO POSTOPERATORIO EN LAS RESECCIONES LARÍNGEAS.....	153
FIGURA 5.1.1-1 CASOS ANUALES Y ACUMULADOS .....	163
FIGURA 5.1.1-2 DISTRIBUCIÓN ANUAL DE COHORTES.....	163
FIGURA 5.1.1-3 DISTRIBUCIÓN POR SEXO .....	165
FIGURA 5.1.1-4 DISTRIBUCIÓN POR PROCEDENCIA .....	166

FIGURA 5.1.1-5 DISTRIBUCIÓN ANUAL POR PROCEDENCIA .....	167
FIGURA 5.1.1-6 DISTRIBUCIÓN POR ETIOLOGÍA.....	169
FIGURA 5.1.1-7 DISTRIBUCIÓN POR SER, O HABER SIDO, PORTADOR DE CÁNULA DE TRAQUEOTOMÍA .	173
FIGURA 5.1.2-1 DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE RESECCIÓN .....	175
FIGURA 5.1.2-2 DISTRIBUCIÓN ANUAL POR TIPO DE RESECCIÓN .....	175
FIGURA 5.1.2-3 DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE RESECCIÓN SIMPLIFICADO .....	176
FIGURA 5.1.2-4 DISPOSITIVO POSTQUIRÚRGICO .....	179
FIGURA 5.1.2-5 COMPLICACIONES POSTOPERATORIO INMEDIATO .....	181
FIGURA 5.1.3-1 DISPOSITIVO DÍA 15 POSTOPERATORIO .....	183
FIGURA 5.1.3-2 DISPOSITIVO DÍA 30 POSTOPERATORIO .....	184
FIGURA 5.1.3-3 EVOLUCIÓN ENTRE LOS 30 Y 90 DÍAS POSTOPERATORIOS.....	187
FIGURA 5.1.4-1 EVOLUCIÓN ENTRE LOS 3 Y 12 MESES POSTOPERATORIOS .....	189
FIGURA 5.1.5-1 SITUACIÓN CLÍNICA FINAL.....	191
FIGURA 5.1.6-1 DISPOSITIVO EN LA EVOLUCIÓN COMPLETA .....	193
FIGURA 5.1.6-2 MONTGOMERY EN LA EVOLUCIÓN COMPLETA.....	194
FIGURA 5.1.6-3 SITUACIÓN FINAL ASINTOMÁTICO EN PROCEDIMIENTO ÚNICO.....	195
FIGURA 5.2.1-1 DISTRIBUCIÓN ANUAL DE COHORTE "PEP SI" RESPECTO AL TOTAL .....	201
FIGURA 5.2.2-1 DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LA COHORTE "PEP SI" RESPECTO A SU PROCEDENCIA.....	201
FIGURA 5.2.3-1 DISTRIBUCIÓN ANUAL DE PACIENTES PROPIOS RESPECTO A PEP.....	202
FIGURA 5.2.3-2 DISTRIBUCIÓN ANUAL DE PACIENTES EXTERNOS RESPECTO A PEP.....	202
FIGURA 5.2.4-1 DISTRIBUCIÓN ANUAL DE PACIENTES PROPIOS RESPECTO A TIPO DE PEP.....	203
FIGURA 5.2.4-2 DISTRIBUCIÓN ANUAL DE PACIENTES EXTERNOS RESPECTO A TIPO DE PEP.....	203
FIGURA 5.3.1-1 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS "DISTANCIA A CCVV" VS "TIPO DE RESECCIÓN" .....	205
FIGURA 5.3.3-1 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS "LONGITUD DE LA ESTENOSIS" VS "ETIOLOGÍA" EN COHORTE NO PEP .....	206
FIGURA 5.3.4-1 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS "DISTANCIA A CCVV" VS "ETIOLOGÍA" EN COHORTE NO PEP .....	207
FIGURA 5.3.4-2 DIAGRAMA DE CAJAS DE "ETIOLOGÍA AGRUPADA" VS "DISTANCIA A CCVV" COHORTE NO PEP .....	208

FIGURA 5.3.4-3 PRUEBA U DE MANN-WHITNEY “ETIOLOGÍA AGRUPADA” VS “DISTANCIA A CCVV” ...	208
FIGURA 5.4.1-1 PRUEBA U DE MANN-WHITNEY DE DISTRIBUCIÓN DE "EDAD" ENTRE LAS COHORTES DE ESTUDIO .....	214
FIGURA 5.4.1-2 PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS "EDAD" VS "ETIOLOGÍA" .....	214
FIGURA 5.5.1-1 PRUEBA U DE MANN-WHITNEY DE DISTRIBUCIÓN DE "NÚMERO DE PEP" ENTRE LAS COHORTES DE ESTUDIO .....	218
FIGURA 5.5.2-1 DIAGRAMA DE CAJAS DE “NÚMERO DE PEP” VS “TRAQUEOTOMÍA” COHORTE “PEP SI” .....	221
FIGURA 5.5.2-2 PRUEBA U DE MANN-WHITNEY "DISTANCIA A CCVV" SEGÚN "TRAQUEOTOMÍA" EN PACIENTES CON PEP .....	222
FIGURA 5.6.1-1 PRUEBA U DE MANN-WHTINEY DISTRIBUCIÓN DE “ LONGITUD DE LA ESTENOSIS” ENTRE LAS COHORTES .....	224
FIGURA 5.6.1-2 PRUEBA U DE MANN-WHTINEY DISTRIBUCIÓN DE “DISTANCIA A CCVV” ENTRE LAS COHORTES .....	225
FIGURA 5.6.1-3 PRUEBA U DE MANN-WHTINEY DISTRIBUCIÓN DE “DISTANCIA A CCVV” ENTRE LAS COHORTES EN ETIOLOGÍA "IDIOPÁTICA" .....	226
FIGURA 5.6.1-4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA MEDIANTE CAJAS Y BIGOTES DE CATEGORÍAS DE “ETIOLOGÍA” CON N>1 .....	227
FIGURA 5.6.2-1 DISPERSIÓN NÚMERO PEP VS "LONGITUD DE LA ESTENOSIS" Y "DISTANCIA A CCVV"	228
FIGURA 5.6.2-2 DISTRIBUCIÓN DE "LONGITUD DE LA ESTENOSIS" SEGÚN NÚMERO DE PEP EN 3 CATEGORÍAS DISCRETAS .....	230
FIGURA 5.6.2-3 DISTRIBUCIÓN DE "DISTANCIA A CCVV" SEGÚN NÚMERO DE PEP EN 3 CATEGORÍAS DISCRETAS .....	231
FIGURA 5.6.2-4 DISTRIBUCIÓN DE "DISTANCIA A CCVV" SEGÚN NÚMERO DE PEP EN 3 CATEGORÍAS DISCRETAS, SEGÚN ETIOLOGÍA AGRUPADA.....	232
FIGURA 5.6.2-5 DISTRIBUCIÓN DE "DISTANCIA A CCVV" SEGÚN NÚMERO DE PEP EN 3 CATEGORÍAS DISCRETAS. ETIOLOGÍA IDIOPÁTICA.....	233
FIGURA 5.6.2-6 PRUEBA U DE MANN WHITNEY DISTRIBUCIÓN DE "DISTANCIA A CCVV" SEGÚN NÚMERO DE PEP EN 2 CATEGORÍAS DISCRETAS. ETIOLOGÍA IDIOPÁTICA .....	234
FIGURA 5.6.2-7 DISTRIBUCIÓN DE "LONGITUD DE LA ESTENOSIS" SEGÚN TIPO DE PEP .....	236

FIGURA 5.6.2-8 DISTRIBUCIÓN DE "DISTANCIA A CCVV" SEGÚN TIPO DE PEP .....	237
FIGURA 5.6.2-9 DISTRIBUCIÓN DE "DISTANCIA A CCVV" SEGÚN TIPO DE PEP, ESTRATIFICADA POR ETIOLOGÍA AGRUPADA .....	238
FIGURA 5.6.2-10 DISTRIBUCIÓN DE "DISTANCIA A CCVV" SEGÚN TIPO DE PEP EN ETIOLOGÍA "IDIOPÁTICA" .....	239
FIGURA 5.6.2-11 PRUEBA U DE MANN WHITNEY DISTRIBUCIÓN DE "NÚMERO DE PEP" EN PORTADORES DE ENDOPRÓTESIS DE MONTGOMERY .....	241
FIGURA 5.7.2-1 DISTRIBUCIÓN DE "NÚMERO DE PEP" ENTRE "TIPO DE RESECCIÓN", ESTRATIFICADA POR ETIOLOGÍA AGRUPADA .....	243



## 1.4. Abreviaturas

BR: Broncoscopia rígida

°C: Grados centígrados

Ccvv: Cuerdas vocales

Cm: Centímetros

FQ: fibrocicatricial

Id: Idiopática

LASER: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

OR: Odds ratio

Mm: Milímetros

N: Número de casos

PEP: Procedimiento endoscópico previo

PI: Postintubación

Po: Postoperatorio

PT: postraqueotomía

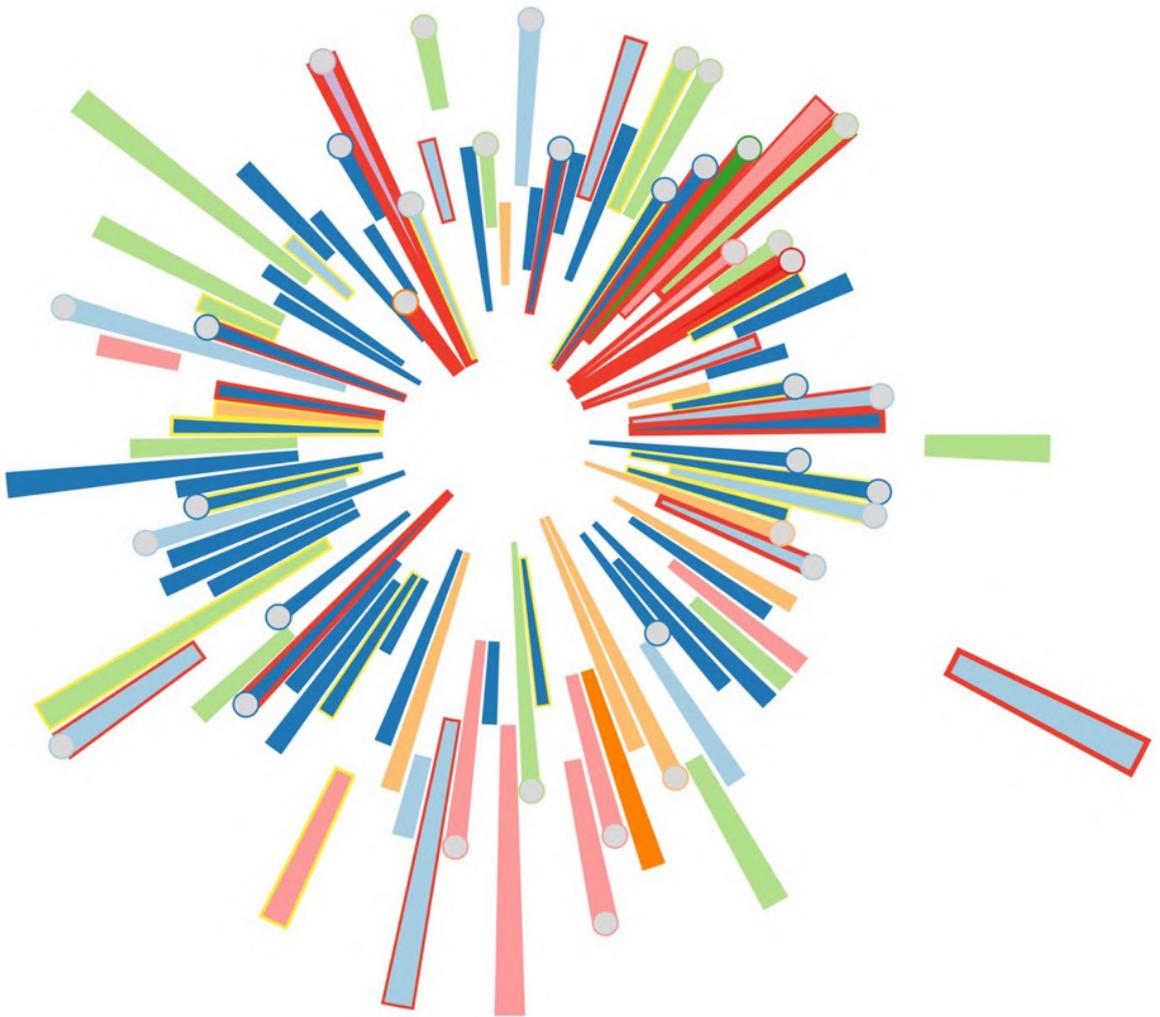
TAC: Tomografía axial computarizada

VA: Vía aérea

Vs: Versus, frente a







## 2. Introducción

La patología estenosante de vía aérea constituye una entidad con un síntoma común y frecuentemente único, la disnea, pero etiología, curso, pronóstico y severidad enormemente variables.

El gráfico de la página opuesta resume la totalidad de los pacientes intervenidos en nuestra unidad por estenosis laringotraqueal benigna en los primeros 10 años de su existencia.

En él hemos querido representar gráficamente la formidable variabilidad con la que se nos presenta un mismo problema de salud. Así, observamos 98 piezas de colores que se corresponden con los 98 pacientes intervenidos, en orden cronológico. La distancia al centro y la longitud de cada pieza representan a su vez la distancia a las cuerdas vocales y la longitud del segmento estenótico de ese paciente concreto. Son datos importantes, quizás los más relevantes, pero no los únicos que habremos de considerar.

De esta forma, hemos representado la causa de la estenosis con el color de la pieza, el haber recibido procedimientos endoscópicos con una línea exterior y el tipo y número de éstos con su color y grosor, respectivamente. Además, hemos incluido el dato de si el paciente es portador de cánula de traqueotomía con un pequeño círculo en el extremo de su pieza.

Todo ello con el único propósito de ilustrar una realidad clínica: en este puzle no existen dos piezas iguales.

Fruto de la experiencia de más de 20 años en el manejo de esta compleja patología, hemos experimentado un cambio de paradigma desde el empleo casi exclusivo de los procedimientos endoscópicos, hasta la situación actual en la que nos planteamos si, lejos de ser curativos, aun objeto de controversia y desacuerdo entre los especialistas, podrían tener un impacto negativo en los resultados de la resección laringotraqueal.



## 2.1. Presentación del problema y estado del arte

El aumento de los procedimientos quirúrgicos sobre la población y de la supervivencia a los ingresos en unidades de cuidados intensivos, asociados a la mejora constante de los medios diagnósticos y terapéuticos, suponen un incremento del manejo invasivo de la vía aérea por diversos medios y dispositivos. A pesar de los esfuerzos por convertir estos procedimientos en los menos traumáticos y lesivos posible, sabemos que un porcentaje significativo de estos pacientes presentarán, tras estos episodios, lesiones estenosantes de la vía aérea que precisarán tratamientos diversos.

En Estados Unidos, se estima en torno al 1% la proporción de pacientes sometidos a traqueotomía que precisan ingreso hospitalario y algún tipo de tratamiento por estenosis secundaria a ésta(1). En cuanto a las relacionadas con la intubación orotraqueal, aunque un mejor conocimiento de su etiopatogenia ha permitido reducirla progresivamente, se han publicado incidencias de hasta el 21%(2).

A estas lesiones asociadas a la asistencia sanitaria, se suman las idiopáticas e inflamatorias, que afectan típicamente a mujeres entre la tercera y quinta década de la vida y son causa de incapacidad laboral y pérdida de calidad de vida(3).

Naturalmente, aunque su incidencia va en aumento, no se trata de un problema nuevo y las primeras opciones terapéuticas datan de finales de siglo XIX(4).

Sin embargo, existe una notoria falta de uniformidad y estandarización en su abordaje, además de un importante desconocimiento de las opciones terapéuticas entre los médicos que pueden estar implicados en el manejo de estos pacientes: médicos de atención primaria, neumólogos, otorrinolaringólogos y cirujanos torácicos.

En la actualidad, se dispone de dos opciones básicas para el tratamiento de la patología estenosante de vía aérea: los procedimientos endoscópicos y la cirugía de resección y anastomosis laringotraqueal.

Los primeros, derivaron del esfuerzo innovador en técnicas diagnósticas digestivas, aunque el interés por su aplicación con intención terapéutica propició un rápido desarrollo de las técnicas broncoscópicas intervencionista que, con escasas modificaciones, perduran hasta nuestros días.

Así, se han aplicado con éxito durante décadas en el tratamiento de las estenosis de causa maligna, tanto infiltrativa como compresiva, de donde deriva su uso en patología benigna.

Una curva de aprendizaje no demasiado exigente y su amplia disponibilidad, unidos a los discretos resultados de la cirugía convencional en sus inicios, propiciaron la generalización de su uso y prevalencia sobre ésta.

Para este fin, se ha desarrollado un importante arsenal terapéutico en forma de generadores de diversas fuentes de energía para el tratamiento endoluminal de las lesiones, sustancias de aplicación tópica e intralesional y un amplio catálogo de endoprótesis en cuanto a tamaño, conformación, material y mecanismo de inserción.

Sin embargo, la aplicación del tratamiento endoscópico en las estenosis de naturaleza benigna ha encontrado su limitación mas importante, paradójicamente, en la supervivencia del paciente. Esto es así porque, independientemente de la estrategia empleada, se han publicado tasas de reestenosis de hasta el 70%(5,6).

En nuestra experiencia, hemos de decir que identificamos ese supuesto 30% en el que no existe reestenosis según lo publicado, con la proporción de pacientes en los que se

consigue un cierto grado de estabilización de los síntomas, de forma que son razonablemente compatibles con su vida y no son necesarios procedimientos periódicos o, al menos, éstos están muy distanciados en el tiempo. Aun así, se estima que los pacientes que alcanzan este grado de estabilidad lo harán tras una media de 2,4 a 4,2 procedimientos(6,7,8,9).

Es cierto que en algunas circunstancias este resultado puede ser suficiente. Tal es el caso de pacientes con patologías intercurrentes que imponen limitaciones mas severas que las de la propia estenosis. Sin embargo, no parece una opción que pueda generalizarse al grueso de la población para un problema de salud no excepcional y de incidencia creciente.

Lógicamente, la inserción de endoprótesis para prevenir las recurrencias tampoco puede considerarse curativa por su vida útil limitada y la necesidad de procedimientos periódicos, y frecuentes, para limpieza, ablación de lesiones de apoyo en los extremos y sustitución.

Desde hace aproximadamente 50 años, con las aportaciones técnicas de Pearson, Grillo y Couraud, es posible la resección con posterior anastomosis de prácticamente cualquier segmento laringotraqueal con excelentes resultados funcionales y escasa morbimortalidad.

La inferioridad en cuanto a resultados de los procedimientos endoscópicos frente a la cirugía convencional han sido puestos de manifiesto por numerosos autores(10,11,12,13,14).

El grado de desarrollo e implantación a nivel nacional de centros competentes en el tratamiento quirúrgico de la estenosis benigna hacen de éste una opción real y accesible a cualquier paciente. Sin embargo, en torno a un 30% de los pacientes referidos a

nuestra unidad, lo son tras someterse a tratamiento endoscópico de alguna naturaleza. Y esto es así porque su uso aun se contempla incluso en los algoritmos terapéuticos mas actualizados(15,16,17,18,19,20,21).

Lejos de menospreciar el valor de los procedimientos endoscópicos, reconocemos y participamos de su aportación en la patología maligna, como terapia puente cuando el tratamiento definitivo debe ser diferido, en el tratamiento de algunas complicaciones tras la cirugía y como elección en pacientes no operables.

Sin embargo, a lo largo de estos diez años, y con una experiencia acumulada en torno a los cien casos, tenemos la impresión fundada de que los resultados de los pacientes que se someten a la resección y anastomosis tras otros procedimientos son significativamente peores que en aquellos en los que la cirugía es el primer tratamiento.

Es por tanto nuestro objetivo, arrojar luz sobre esta cuestión, de forma que podamos hacerlo extensible a los centros implicados en el diagnóstico de esta patología para que consideren remitir a los pacientes inmediatamente tras éste y se puedan evitar maniobras que no solo no resultarán curativas, sino que podrían reducir drásticamente la probabilidad de un buen resultado.

## **2.2. Reseña histórica del desarrollo del intervencionismo sobre la vía aérea**

La incidencia relativamente baja de la patología obstructiva laringotraqueal, la alta complejidad de las diversas técnicas reconstructivas y sus riesgos asociados son factores que explican el tardío desarrollo de las técnicas terapéuticas sobre la vía aérea como subespecialidad de la Cirugía Torácica. Se trata asimismo de un problema que afecta a un territorio de los considerados “frontera” entre varias disciplinas médicas (Cirugía Torácica, ORL, Neumología), lo que ha favorecido un abordaje fragmentado de una entidad con un síntoma común y frecuentemente único, la disnea, pero etiología, curso, pronóstico y severidad enormemente variables.

Sin embargo, la obstrucción aguda o crónica de la vía aérea ha sido, por razones obvias, causa de preocupación del ser humano, al menos, desde la existencia de registros históricos.

Los esfuerzos terapéuticos se orientaron inicialmente a la asfixia aguda mecánica con la realización de una primera traqueotomía rudimentaria, posiblemente por parte de la civilización egipcia, y su ampliación y desarrollo paulatino a lo largo de los siglos, sobre todo a partir del Renacimiento, ha permitido el abordaje de la patología crónica e incluso, en las últimas décadas, de la problemática derivada del aumento del manejo invasivo de la vía aérea asociado a la asistencia sanitaria.

### **2.2.1. Traqueotomía: La primera intervención sobre la vía aérea**

Se trata del primer procedimiento terapéutico desarrollado para la obstrucción de la vía aérea y no es descabellado pensar que pudiera tratarse de una de las primeras maniobras quirúrgicas ideadas por el hombre.

Es un concepto simple a nivel teórico, no así en su ejecución, en el que se recupera la permeabilidad de la vía aérea realizando un orificio distal a la obstrucción que la comunica con el exterior.

Cabe destacar que no es hasta el año 1.718 cuando Lorenz Heister acuña el término “traqueotomía”, a pesar de existir registros históricos del concepto desde la antigüedad, entre los que destacan:

- Tablillas egipcias anteriores al año 3.600 aC que representan procedimientos a nivel cervical que podrían interpretarse como la realización de una traqueotomía o alguna otra intervención sobre la vía aérea.

- Rig Veda, libro sagrado de la medicina Hindú que data del año 2.000 aC. En él se hace mención a “la introducción de un tubo de aire en la tráquea de pacientes que no pueden respirar normalmente”(4).

- Papiro de Eber, también perteneciente a la civilización egipcia, año 1.550 aC, que describe una intervención en la que se practica una incisión sobre la tráquea.

- Hipócrates (460 - 380 aC), entre sus escritos no solo menciona la traqueotomía, sino que, además, hace referencia a la posibilidad de lesión vascular al realizarla. Como alternativa a esta maniobra, aporta la primera descripción documentada de la intubación orotraqueal(4).

- Alejandro Magno (356-326 aC), que según relatos de la época podría haber practicado un corte con su espada en la garganta de un soldado que se asfixiaba por la aspiración de un cuerpo extraño, salvándole la vida(22).

- Talmud, libro sagrado de la tradición judía (200-400 dC), en el que describe la posibilidad de introducir un tallo vegetal hueco en la vía aérea de un neonato para proporcionarle soporte ventilatorio.

- Diversas menciones en las obras de los físicos griegos Asclepiades de Botinca (124/129 - 40 aC) y Areteo de Capadocia (s. II dC) y del anatomista romano Galeno de Pérgamo (129 - 199 dC) sobre la traqueotomía y sus riesgos y posibles complicaciones(23).

Tras siglos de rechazo de las técnicas quirúrgicas en general, en el año 1.546, Antonio Musa Brassavola, médico italiano natural de Ferrara, lleva a cabo la primera traqueotomía documentada sobre un paciente con obstrucción de la vía aérea secundaria a un absceso cervical. También en el periodo renacentista, Fabrizio de Aquapendente recoge en su obra del año 1.617 *Opéra chirurgica* el valor de la traqueotomía, considerándola una maniobra que puede salvar vidas aunque no exenta de riesgos.

Casi simultáneamente, en el libro *Question Chirurgicale* publicado en 1.620 por el médico parisino Nicholas Habcot (1.550-1.624), se describen diversos casos de obstrucción de vía aérea por atragantamiento o heridas cervicales resueltas con éxito mediante traqueotomía.

Pocos años después, en 1.666, Johannes Scultetus recoge en su obra *Armamentarium chirurgicum bipartitum* por primera vez una representación gráfica del procedimiento(24).

En el siglo dieciocho se producen dos aportaciones significativas puesto que sentaron las bases de la técnica actual. En 1.720 Garengot incluye la bisección del istmo tiroideo en el procedimiento y en 1.730 se introduce la cánula interna, coloquialmente conocida

como macho, y que posibilita la limpieza del dispositivo sin necesidad de su retirada completa(23). Ambas innovaciones han pervivido hasta nuestros días, tres siglos después.

Con la mejora de la transmisión del conocimiento científico, la estandarización del procedimiento y el mejor conocimiento y control de las posibles complicaciones, el empleo de la traqueotomía se extiende y en 1.825, Bretonneau, en París, la practica de rutina en los casos de croup laríngeo. Algunos años después, durante la epidemia de difteria de 1.831, Trousseau obtiene una supervivencia en torno al 25% tras realizarla en unos 200 niños.

La técnica definitiva y actualmente empleada fue descrita por Chevalier Jackson en 1.921. Entre sus aportaciones destaca, por su relevancia para el problema de salud sobre el que versa la presenta tesis, su estudio sobre la relación entre las traqueotomía excesivamente cercanas a la laringe o cricotiroidotomías y la estenosis laringotraqueal crónica(25).



Figura 2.2.1-1 Traqueotomía en *Armamentarium chirurgicum bipartitum*. Johannes Sculetus. Año 1.666 (4)



### 2.2.2. Intubación orotraqueal. Concepto y desarrollo

A pesar de su temprana primera descripción por parte de Hipócrates entre los siglos V y IV antes de Cristo, no hay registros de su empleo de forma razonablemente extendida y estandarizada hasta la segunda mitad del siglo XVIII de nuestra era.

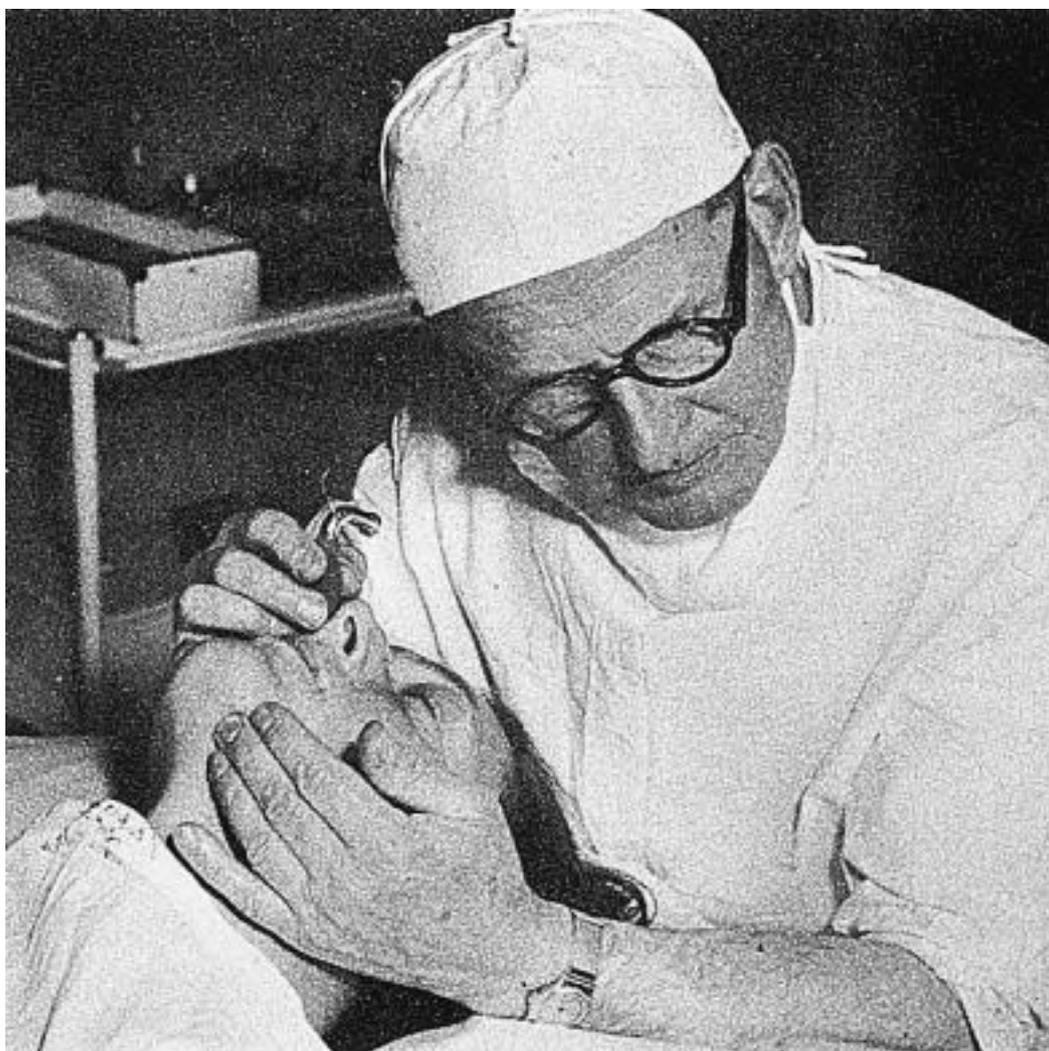
Anteriormente, en 1542, Andrea Vesalio (1514-1564), realiza en Bélgica un experimento en el que introduce una caña en la vía aérea de un cordero y estudia el funcionamiento pulmonar a través de una incisión en el tórax. Pudo comprobar como la exposición de la cavidad pleural a la atmósfera producía el colapso de los pulmones y posteriormente una depresión de la función cardíaca que podía revertirse insuflando aire a través del tubo colocado en la tráquea, sembrando, quizás sin saberlo, la primera semilla de la ventilación mecánica y su aplicación en cuidados intensivos y anestesia.<sup>2</sup>

En 1788 Charles Kite comienza a utilizar un tubo aéreo para la reanimación de ahogados, practicando intubaciones tanto orotraqueales como nasotraqueales. El dispositivo había sido ideado unos años antes, en 1754, por Benjamin Pugh y fue concebido inicialmente para la reanimación de recién nacidos.

El primer tubo endotraqueal con neumotaponamiento es diseñado por Trendelenburg en 1869, consiguiendo de esta forma el aislamiento de la vía aérea y posibilitando el desarrollo de la ventilación a presión positiva. Describe, además, la aplicación tópica de anestesia intratraqueal, facilitando la maniobra de inserción del tubo y mejorando la tolerancia del paciente a éste, puesto que inicialmente su uso en cirugía electiva se limitaba a intervenciones sobre la cavidad oral con el objeto de impedir el paso de sangre y secreciones a la vía aérea(26).

Es tras el desarrollo de la anestesia general cuando cobran importancia las diversas modalidades de soporte ventilatorio cuyo uso conjunto demuestra tener un gran impacto positivo en la posibilidad de éxito de la intervención quirúrgica.

Ya en el siglo XX, Sir Ivan Whiteside Magill observa entre los soldados mutilados de la Primera Guerra Mundial sometidos a intervenciones reconstructivas, una mayor tasa de éxitos en aquellas que habían sido realizadas bajo anestesia general e intubación orotraqueal. A él debemos también la pinza homónima, diseñada para facilitar la intubación nasotraqueal.



*Figura 2.2.2-1 Ivan Magill comprueba la correcta intubación nasotraqueal mediante escucha directa en el extremo del dispositivo (4)*



### 2.2.3. Historia de la broncoscopia rígida y el intervencionismo endoscópico

Aunque hasta el momento hemos recogido el recorrido histórico de los avances terapéuticos, debemos reseñar que existió un desarrollo simultáneo y paralelo de diversas técnicas y dispositivos con interés diagnóstico que permitieran identificar los procesos responsables de la patología de vía aérea. Este doble interés diagnóstico y terapéutico de los pioneros, se verá reflejado en el desarrollo incluso de instrumental mixto, que permitía -permite, pues como veremos, con algunas modificaciones, parte de este instrumental pervive hasta nuestros días- llevar a cabo el tratamiento apropiado según el diagnóstico realizado en un mismo procedimiento.

Existen aproximaciones a la “endoscopia”, entendida como el interés por tener visión de las cavidades o conductos corporales, previas incluso a la irrupción de la luz eléctrica. Entre ellas destacan el “lichtleiter” de Philip Bozzini (1.773 - 1.809), que consistía en un instrumento cilíndrico de doble canal, en el extremo de unos de los cuales se situaba una vela que debía aportar luz para permitir la visión a través del otro. Su intención era visualizar el extremo proximal del esófago, pero tuvo escasa aceptación puesto que la iluminación que aportaba era muy deficiente(27).

Este dispositivo fue perfeccionado en 1.853 por Antonin Jean Desormeaux, que sustituye la vela por una lámpara que utiliza alcohol etílico y turpentina como combustible. Además de la mayor luminosidad de esta fuente, incorporó un sistema óptico que permitía su proyección concentrada. Tras aplicar su técnica con relativo éxito en patología urológica, acuñó el término “endoscopia” para referirse a ella(28).

El instrumento sufre nuevas modificaciones de la mano de Francis Richard Cruise que en 1.865 sustituye la mezcla combustible por otra de mayor poder lumínico, Adolf Kussmaul que en 1.868 diagnostica un tumor de esófago con su propia versión del dispositivo y Gustav Killian, discípulo del anterior, que contribuye a la difusión del

conocimiento acerca de la técnica y sus indicaciones favoreciendo de esta forma además su avance y perfeccionamiento.

La posibilidad de incorporar fuentes luminosas eléctricas supone una pequeña revolución en la exploración de la vía aérea, de forma que Alfred Kirstein en Alemania utiliza un esofagoscopio desarrollado por Johann von Mikulicz en 1.881, que introduce entre las cuerdas vocales consiguiendo visualizar por primera vez la laringe y el tercio proximal de la tráquea. Se trata de la primera exploración directa de esa región anatómica, pues hasta entonces solo había conseguido tener visión indirecta de la laringe utilizando espejos(29).

Theodor Rosenheim (1.869 - 1.939), lleva a cabo una exploración similar alcanzando esta vez a visualizar la carina principal. El miedo a una lesión vascular fatal le llevó a interrumpir la exploración tras observar el latido aórtico transmitido a través de la pared de la tráquea(28).

Gustav-Killian (1.860 - 1.921) es el primero en aprovechar las posibilidades terapéuticas de los revolucionarios dispositivos de forma que, en 1.897, utiliza un esofagoscopio Mikulicz-Rosenheim de 25 centímetros para extraer un cuerpo extraño de un bronquio principal en la que constituye la primera endoscopia respiratoria terapéutica documentada. Tan solo un año después, en 1.898 acumula al menos 4 casos de experiencia que difunde en un congreso celebrado en Heidelberg, alcanzando los 20 en una publicación fechada en 1.902, en la que se refiere a este técnica como “bronscopia”(30).

Con todo, es sin duda Chevalier Q. Jackson (1.865 - 1.958) la figura mas destacada en el desarrollo de los procedimientos endoscópicos tanto digestivos como respiratorios. A él debemos las técnicas de intervencionismo broncoscópico cuyo uso perdura hasta nuestros días con sorprendentemente escasas modificaciones.

Aporta innovaciones no solo técnicas sino también clínicas, destacando entre las primeras la incorporación de la iluminación distal al esófagobroncoscopio. Su esfuerzo por la estandarización de los dispositivos y procedimientos permitió disminuir la mortalidad de la extracción de cuerpos extraños de la vía aerodigestiva del 50% al 2%.

Paralelo a su afán innovador, destaca su papel como difusor del conocimiento que llevó a cabo desde su cátedra de laringología en la “Jefferson Medical School” de Philadelphia, participando en la formación de numerosos especialistas en broncoesofagología (30,31,32).

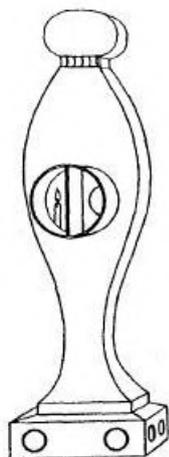


Figura 2.2.3-1 "Lichtleiter" de Bozzini (28)

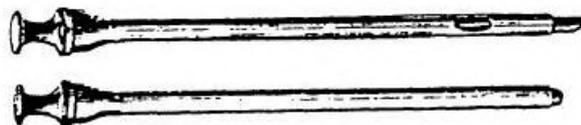


Figura 2.2.3-2 Esofagoscopia de Kussmaul (28)

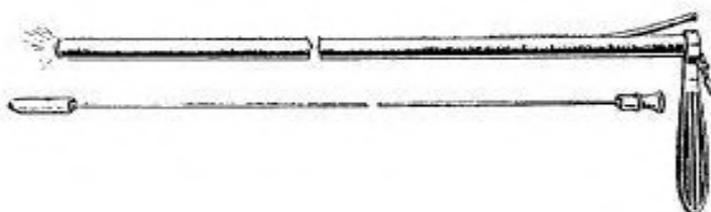


Figura 2.2.3-3 Esofagoscopio de Jackson (28)

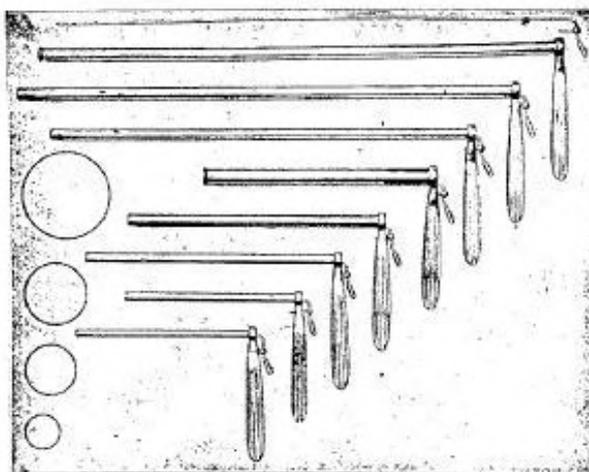


Figura 2.2.3-4 Instrumental para broncoscopia intervencionista desarrollado por Jackson (28)

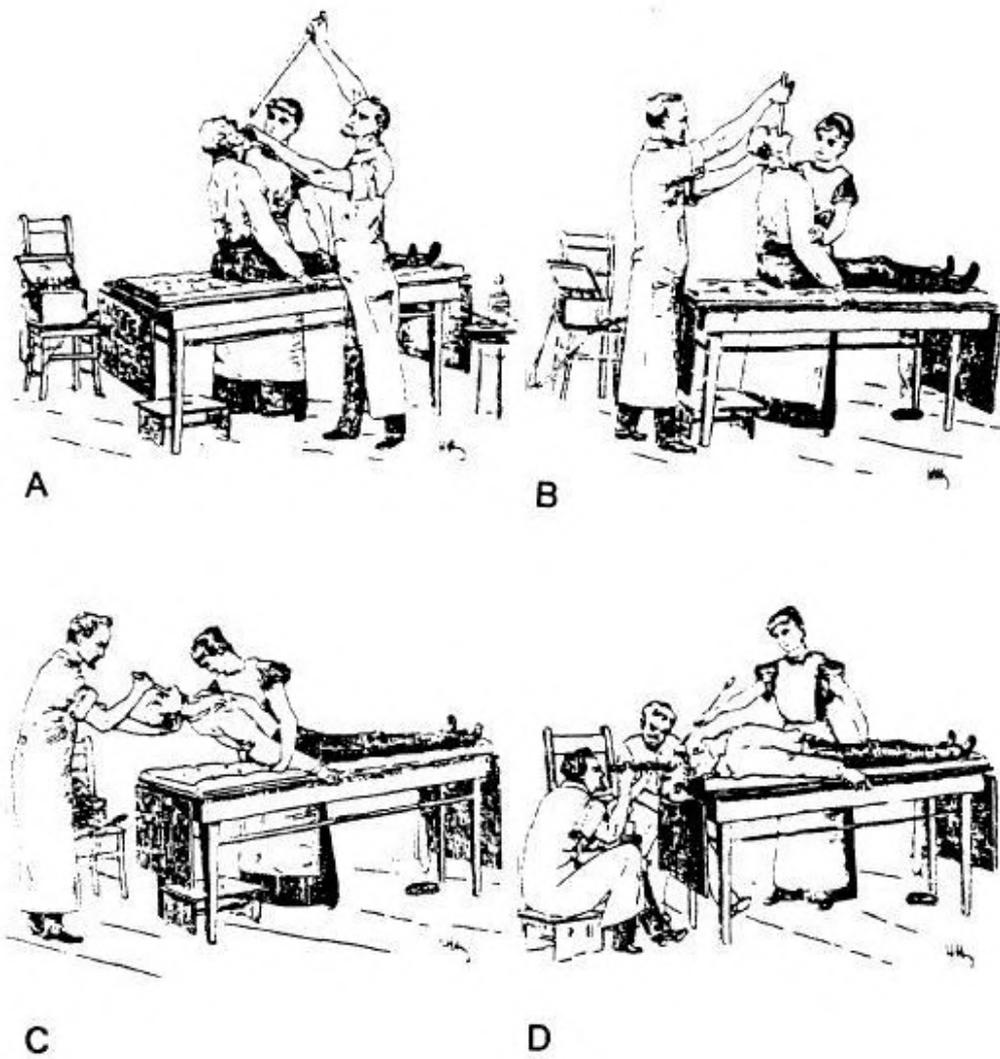


Figura 2.2.3-5 Procedimiento para intubación mediante esofagoscopio rígido ilustrado por Von Hacker. 1.894 (28)



#### 2.2.4. Nacimiento y evolución de la cirugía laringotraqueal

La historia de la resección laringotraqueal pertenece a los más recientes tiempos contemporáneos, al tratarse de un conjunto de técnicas de muy tardío desarrollo en relación al resto de la Cirugía Torácica. No será hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XX, que existirá una estandarización progresiva de los procedimientos que conllevará la consecución de los primeros resultados satisfactorios desde el punto de vista funcional. Tan es así que, aun hoy día, su empleo sigue reducido a un número muy escaso de centros a nivel mundial.

Uno de los factores que pudo contribuir a este retraso en su desarrollo, fue el falso concepto sobre la incapacidad del tejido cartilaginoso para cicatrizar, a pesar de la existencia de documentación en contra de esta creencia desde el XVI, en la que ya se describe la reparación quirúrgica satisfactoria de heridas en la tráquea. En el siglo XIX, Gliz y Zeller comprueban lo erróneo de esta teoría realizando con éxito anastomosis término-terminales en tráqueas caninas en 1.881 y Küster, en 1.886, la realiza por primera vez en un humano, también con buen resultado(23).

Adicionalmente, existía gran incertidumbre acerca de la extensión máxima resecable de la tráquea de manera que fuera posible una anastomosis segura posteriormente. De forma completamente arbitraria, esta longitud se estableció en torno a los 2 centímetros, lo cual hacía inviable el tratamiento quirúrgico de la inmensa mayoría de los casos de estenosis de vía aérea.

No es hasta las investigaciones de Michelson en animales y de Ferguson y Grillo en cadáveres humanos, que se demuestra que es posible la exéresis de alrededor del 50% de la longitud de la tráquea. Calcularon que realizando únicamente liberación laríngea y pretraqueal era posible reseca de forma segura hasta 4.5 centímetros, pero que, añadiendo la liberación hiliar del bronquio principal derecho y flexión forzada del cuello durante el postoperatorio, se ganaban 2.7 centímetros adicionales hasta un total de unos 7 centímetros. Aunque se trata de longitudes medias a las que deben aplicarse factores correctores variables en función de la fisionomía de cada paciente, estos resultados ampliaban enormemente el grupo de los que podían beneficiarse de una eventual intervención quirúrgica de resección y anastomosis laringotraqueal(33).

Este afán por ampliar los márgenes de las posibilidades quirúrgicas encontró, hasta la segunda mitad del siglo XX, un importante obstáculo en la patología de laringe subglótica dada la complejidad biomecánica de esta región. Los malos resultados funcionales impulsaron el desarrollo de procedimientos alternativos a la cirugía abierta, fundamentalmente endoscópicos, en forma de dilataciones, fotorresección láser, electrocauterio e inserción de endoprótesis, entre otras.

El gran impulso del tratamiento quirúrgico de la patología subglótica ocurrirá a partir de la década de los 70 del siglo pasado gracias a los trabajos de Pearson, Couraud y Grillo, con el desarrollo de técnicas con buenos resultados desde el punto de vista funcional, que permitieron progresivamente el abordaje de lesiones cada vez mas cercanas a las cuerdas vocales.



*Figura 2.2.4-1 Hermes C. Grillo (1.922 - 2.006) (23)*



## 2.3. Anatomía

La región laringotraqueal es una encrucijada anatómica de extraordinaria complejidad funcional, morfológica e histológica en la que conviven elementos cartilagosos, conectivos, musculares y epiteliales. En conjunto, dotándola de su conformación morfológica y biomecánica, estos tejidos le permiten cumplir una doble función: la comunicación de los pulmones con el exterior y la fonación. Esta comunicación con el exterior será, naturalmente, la que permita la ventilación pulmonar y la eliminación de las secreciones procedentes de ellos.

### 2.3.1. Anatomía de la laringe

La laringe está compuesta por nueve elementos cartilagosos interconectados por tejido conectivo en forma de membranas y ligamentos. En ella están contenidas las cuerdas vocales. Topográficamente se sitúa la región anterior del cuello, aproximadamente a la altura de C3-C6. A nivel craneal, comunica con la faringe en su porción inferior y a nivel caudal con la tráquea. Además de la función fonatoria, tiene un papel fundamental en la deglución, actuando como válvula que impide el paso de alimentos a la vía aérea.

#### **Cartílagos y membranas**

De los 9 cartílagos, 3 son únicos o impares (tiroides, cricoides y epiglótico) y 3 dobles o pares (aritenoides, corniculado y cuneiforme).

El **cartílago tiroides** es el de mayor tamaño. Está compuesto por dos láminas rectangulares articuladas en su arista anterior en forma de “escudo” en un ángulo variable, mas obtuso en la mujer. En la arista contraria de cada lámina existe una prolongación cráneocaudal estrecha que corresponden con los cuernos superiores e inferiores. A nivel de estos últimos, se articula con el cricoides.

El cartílago cricoides es la única estructura cartilaginosa tubular completa del cuerpo humano. Tiene una morfología asimétrica, con un arco anterior estrecho y una lamina posterior mas ancha, en cuyo polo mas craneal se articulan ambos cartílagos aritenoides.

El **cartílago epiglótico** está constituido por cartílago elástico que proporciona elasticidad a la epiglotis. Tiene morfología de corazón u hoja y está recubierto de mucosa. Su extremo craneal, ancho, es móvil, mientras que el caudal, mas estrecho y denominado tallo o pedículo de la epiglotis, se articula mediante el ligamento tiroepiglótico sobre el ángulo formado por las láminas tiroideas. A nivel anterior, se fija mediante el ligamento hioepiglótico al hueso hioides.

Los dos **cartílagos aritenoides** tienen forma de pirámide de tres caras y se localizan en los extremos laterales del borde superior de la lámina o sello del cartílago cricoides, sobre el que se articulan. Presentan un vértice sobre el que reposan los cartílagos **corniculados**, un proceso vocal a nivel anterior sobre el que se inserta la porción posterior del ligamento vocal y un proceso muscular lateral sobre el que se insertan los músculos cricoaritenoides posterior y lateral. La articulación cricoaritenoides permite los movimientos de deslizamiento, basculación y rotación, que se traduce en diferentes grados de tensión y relajación de los pliegues vocales.

Los **cartílagos cuneiformes** tienen una función principalmente deglutoria. Se encuentran en los pliegues aritenoepiglóticos y participan en la oclusión de la laringe aproximándose medialmente contra la epiglotis.

Los elementos descritos y sus articulaciones, se encuentran estabilizadas por un complejo aparato fibroligamentoso con la función de aportar la rigidez suficiente para mantener la morfología de las diferentes estructuras al mismo tiempo que proporciona elasticidad para permitir los movimientos cervicales y los propios de la laringe durante la fonación y la deglución.

Entre el cartílago tiroides y el hueso hioides, extendiéndose desde el borde superior del primero hasta la vertiente interna del segundo, encontramos la membrana tirohioidea, que está formada por una banda fibrosa ancha con un engrosamiento a nivel medial que constituye el ligamento tirohiodeo medio.

En el polo opuesto del cartílago tiroides, entre su borde inferior y el superior del anillo anterior del cricoides, se encuentra la membrana cricotiroidea.

La membrana aritenoepiglótica se extiende bajo la submucosa entre cada aritenoides y la epiglotis. En ambos bordes existe un engrosamiento que a nivel superior recibe el nombre de ligamento aritenoepiglótico y a nivel inferior de ligamento vestibular.

De la articulación de las láminas del cartílago tiroides al proceso vocal de cada aritenoides se extiende el ligamento vocal, que constituye la estructura conectiva interna de las cuerdas vocales.

Sobre este ligamento, a su vez, se inserta el cono elástico, una membrana elástica con origen en el cartílago cricoides.

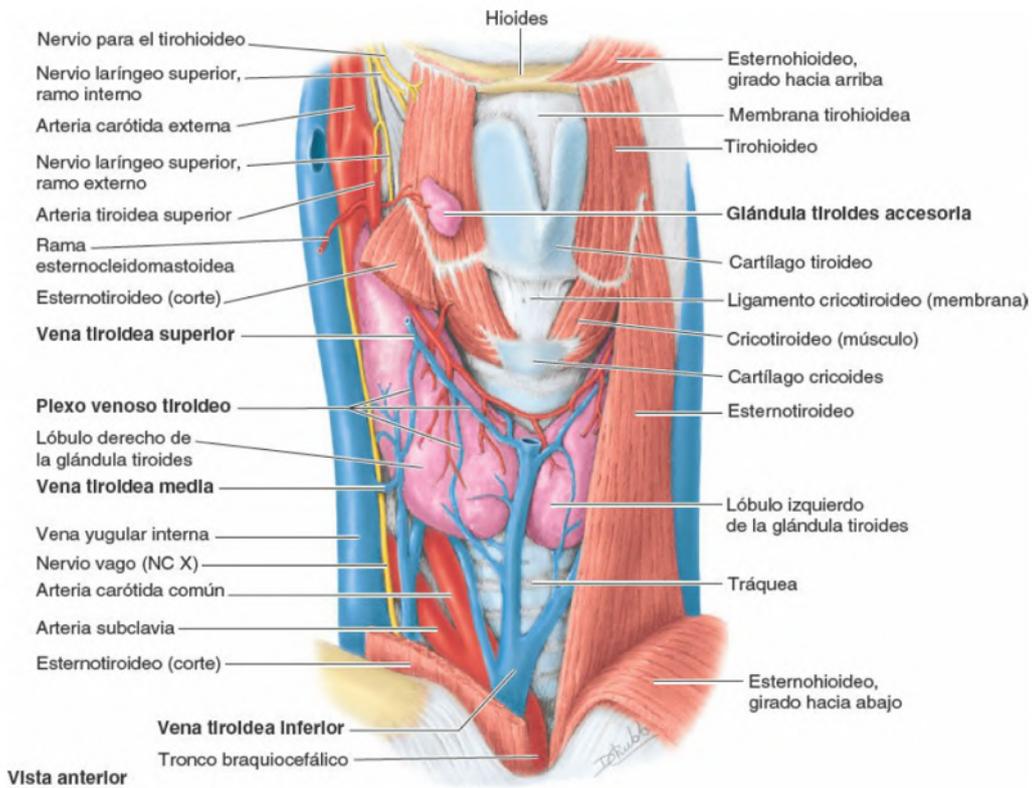
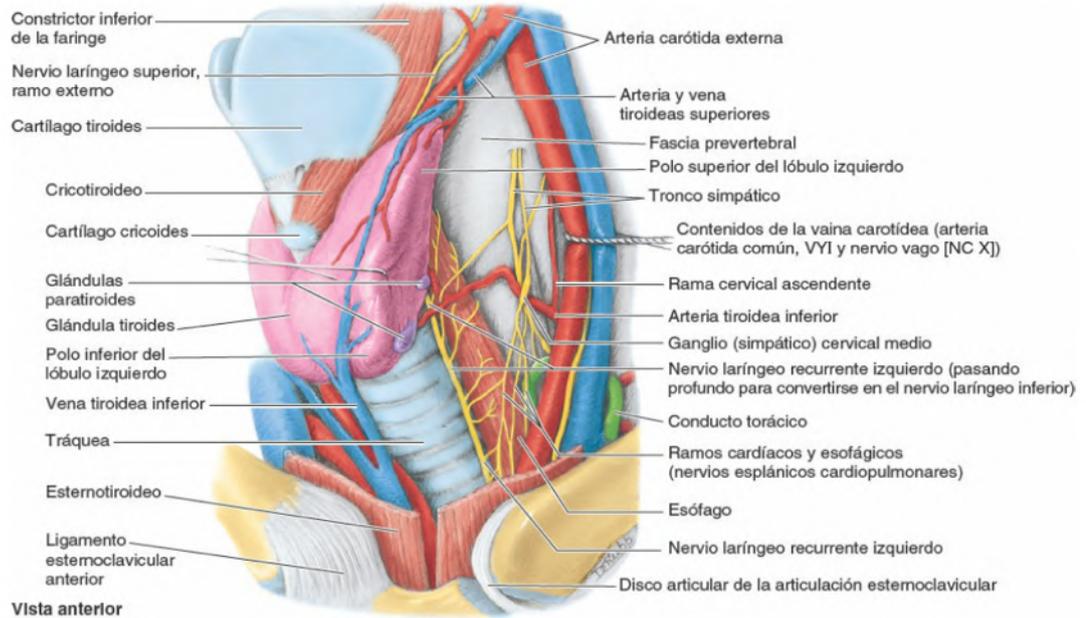


Figura 2.3.1-1 Situación y relaciones anatómicas de la laringe (34)

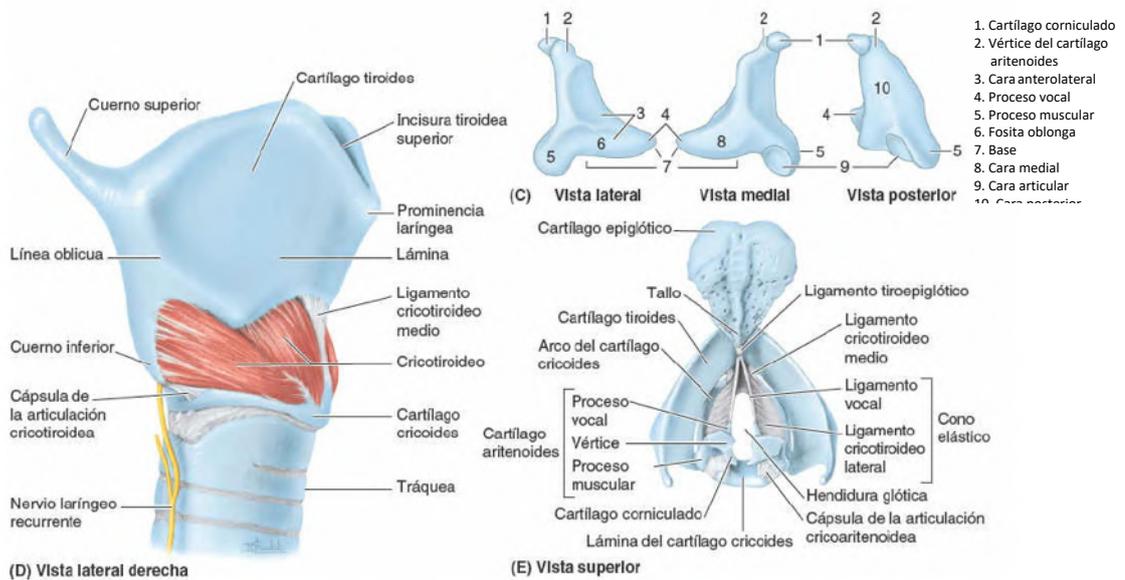
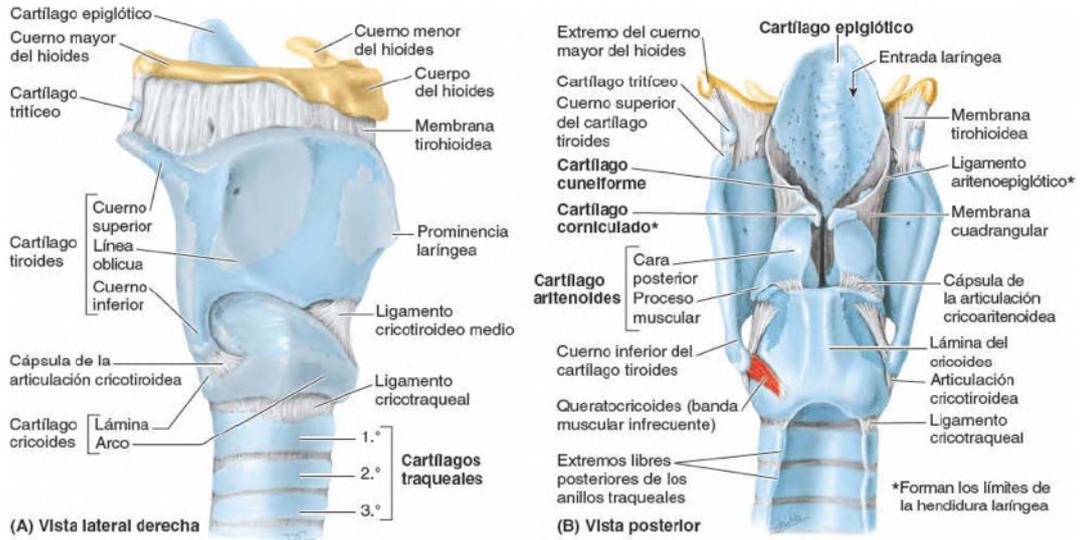


Figura 2.3.1-2 Esqueleto laríngeo: Cartilagos, membranas y bandas (34)

## **Musculatura laríngea**

Actuando sobre este complejo sistema de cartílagos y ligamentos existe un aparato muscular que posibilita la doble funcionalidad fundamental de la laringe: la fonación y la oclusión de la vía aérea durante la deglución.

Según actúen variando la posición de laringe globalmente o la de los diferentes elementos que la conforman respecto a los demás, puede clasificarse la musculatura en extrínseca e intrínseca.

La extrínseca puede, a su vez, dividirse en depresores de la laringe, fundamentalmente musculatura infrahoidea (omohioideo, esternohioideo y esternotiroideo) y elevadores de la laringe, músculo estilofaríngeo y musculatura suprahoidea (estilohioideo, digástrico, milohioideo y genihioideo).

La musculatura intrínseca actúa moviendo los componentes de la laringe, modificando la longitud y la tensión de los pliegues vocales y, de esta forma, el tamaño y la forma de la hendidura glótica.

A excepción del músculo cricotiroideo que lo está por el ramo externo del nervio laríngeo superior, toda la musculatura intrínseca está inervada por el nervio laríngeo recurrente. Ambos son ramas del X par craneal (n. Vago).

Los músculos intrínsecos, así como sus inserciones, inervación y función principal se recogen en la siguiente tabla.

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función	
Cricotiroideo	Cara anterolateral de cartílago cricoides	Borde inferior y cuerno inferior de cartílago tiroides	Nervio laríngeo externo	Tensa los pliegues vocales	
Cricoaritenoides posterior	Cara posterior del sello del cartílago cricoides	Proceso muscular del cartílago aritenoides	Nervio laríngeo recurrente	Abduce los pliegues vocales	
Cricoaritenoides lateral	Arco anterior del cartílago cricoides			Aproxima los pliegues vocales	
Tiroaritenoides	Cara posterior del cartílago tiroides			Relaja los pliegues vocales	
Transverso y oblicuo del aritenoides	Cartílago aritenoides			Cartílago aritenoides contralateral	Cierra la porción intercartilaginosa de la hendidura glótica
Vocal	Proceso vocal del cartílago aritenoides			Ligamento vocal	Relaja la porción posterior del ligamento vocal mientras mantiene la tensión de la porción anterior

Tabla 2.3.1-1 Musculatura intrínseca de la laringe

Esta musculatura puede agruparse funcionalmente en aductores y abductores, esfínteres, tensores y relajadores:

**Aductores y abductores:** Cricoaritenoides laterales, aritenoides transverso y oblicuo. Actúan sobre los pliegues vocales, abriendo y cerrando la hendidura glótica.

**Esfínteres:** El cierre de la entrada laríngea es el resultado de la acción combinada del grupo anterior junto con el músculo aritenoepiglótico.

**Tensores:** Principalmente los músculos cricotiroideos. Actúan inclinando el ángulo del cartílago tiroideo hacia abajo y adelante, de forma que se acerca al cartílago cricoides y se aleja de los aritenoides. Este movimiento alarga y tensa los ligamentos vocales, que se insertan en la cara posterior del ángulo tiroideo.

**Relajadores:** Los músculos tiroaritenoides traccionan los cartílagos aritenoides hacia el ángulo tiroideo, de forma que los ligamentos vocales se acortan y destensan.

Por último, existen unos pequeños músculos denominados músculos vocales, localizados medialmente a los tiroaritenoides y lateralmente a los ligamentos vocales, que producen pequeños ajustes de estos últimos, de forma que relajan y tensan selectivamente su porción anterior y posterior.

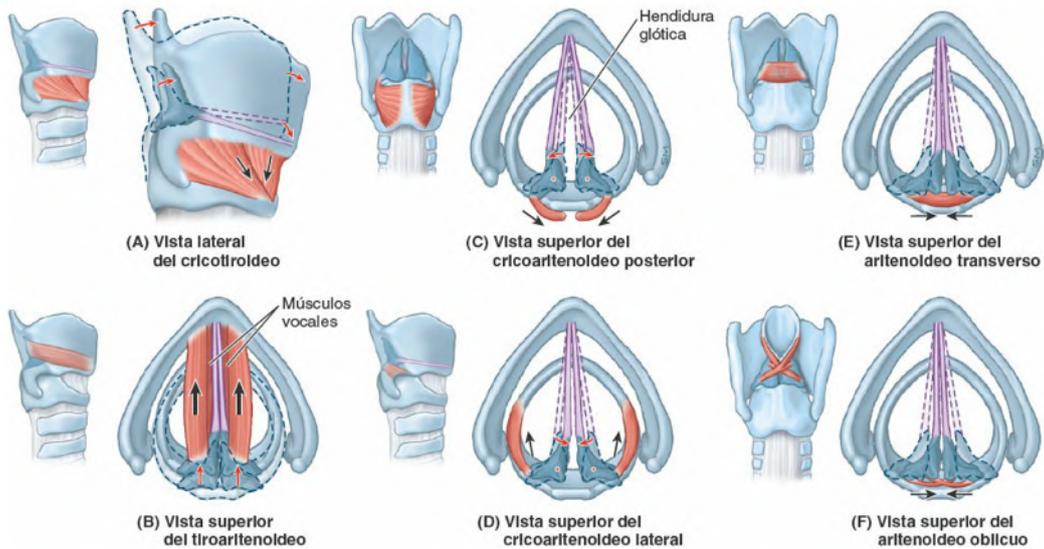
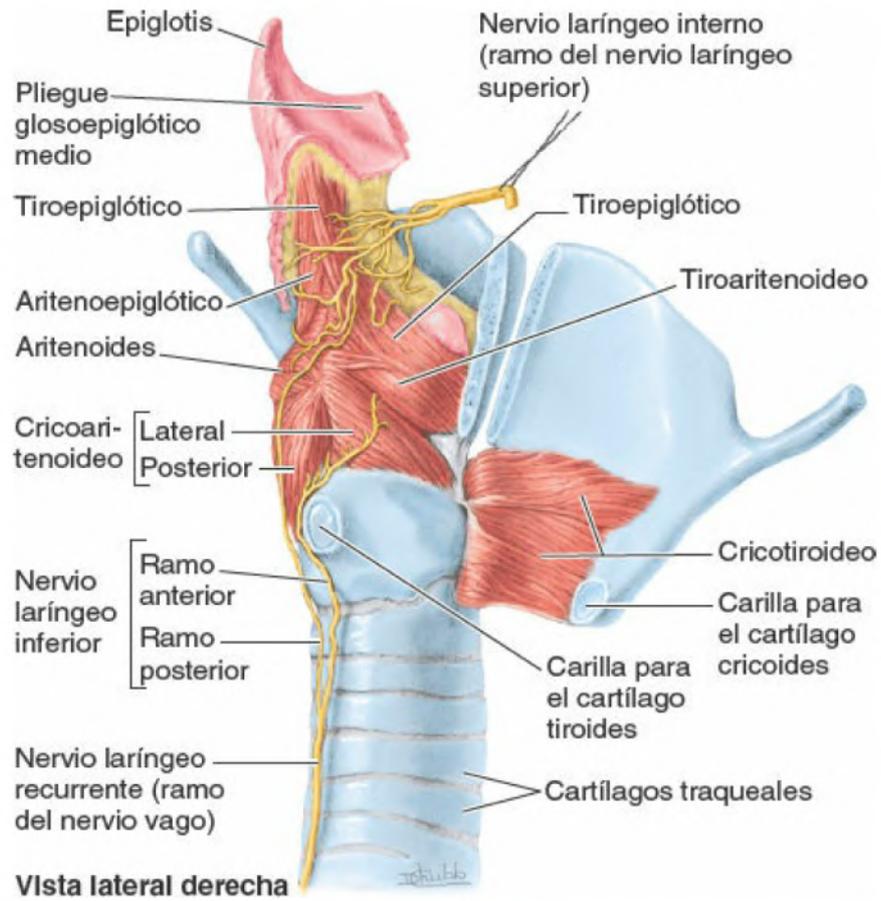


Figura 2.3.1-3 Musculatura laríngea intrínseca (34)



### 2.3.1.1. Vascularización de la laringe

#### **Arterias**

Arteria laríngea superior, que discurre paralela al ramo interno del nervio laríngeo superior a través de la membrana tirohioidea para posteriormente ramificarse e irrigar la cara interna de la laringe.

Arteria cricotiroidea que procede de la arteria tiroidea superior e irriga el músculo cricotiroideo.

Arteria laríngea inferior, que procede de la arteria tiroidea inferior y discurre en paralelo al nervio laríngeo inferior hasta irrigar la mucosa y la musculatura la porción basal de la laringe.

#### **Venas**

En términos generales, discurren paralelas a las arterias laríngeas y son tributarias de las venas tiroideas superior e inferior. En ocasiones, la vena inferior drena sobre el plexo venoso de la cara anterior de la tráquea y éste a su vez sobre la vena braquiocefálica izquierda.

#### **Drenaje linfático**

El drenaje linfático laríngeo se conduce a través de los ganglios cervicales profundos superiores en el caso de los vasos linfáticos procedentes del territorio superior a los pliegues vocales y a través de los ganglios cervicales profundos inferiores en el caso de los procedentes del territorio inferior a éstos.

### 2.3.1.2. Inervación de la laringe

La inervación laríngea procede del nervio vago (PC X) y se distribuye por las diferentes estructuras a través de los nervios laríngeos superior e inferior.

El nervio laríngeo superior se bifurca en el ramo interno (sensitivo y autónomo) y el ramo externo (motor). Recogen sensibilidad de la mucosa del vestíbulo y la porción media laríngea, incluyendo la cara superior de los pliegues vocales, e inerva parcialmente al músculo cricotiroideo.

El nervio laríngeo inferior o recurrente se divide en ramo anterior y posterior, que penetran en la laringe acompañando a la arteria laríngea e inferior. Su distribución final, musculatura inervada y función se resume en la tabla previa (**Tabla 2.3.1-1 Musculatura intrínseca de la laringe**71).

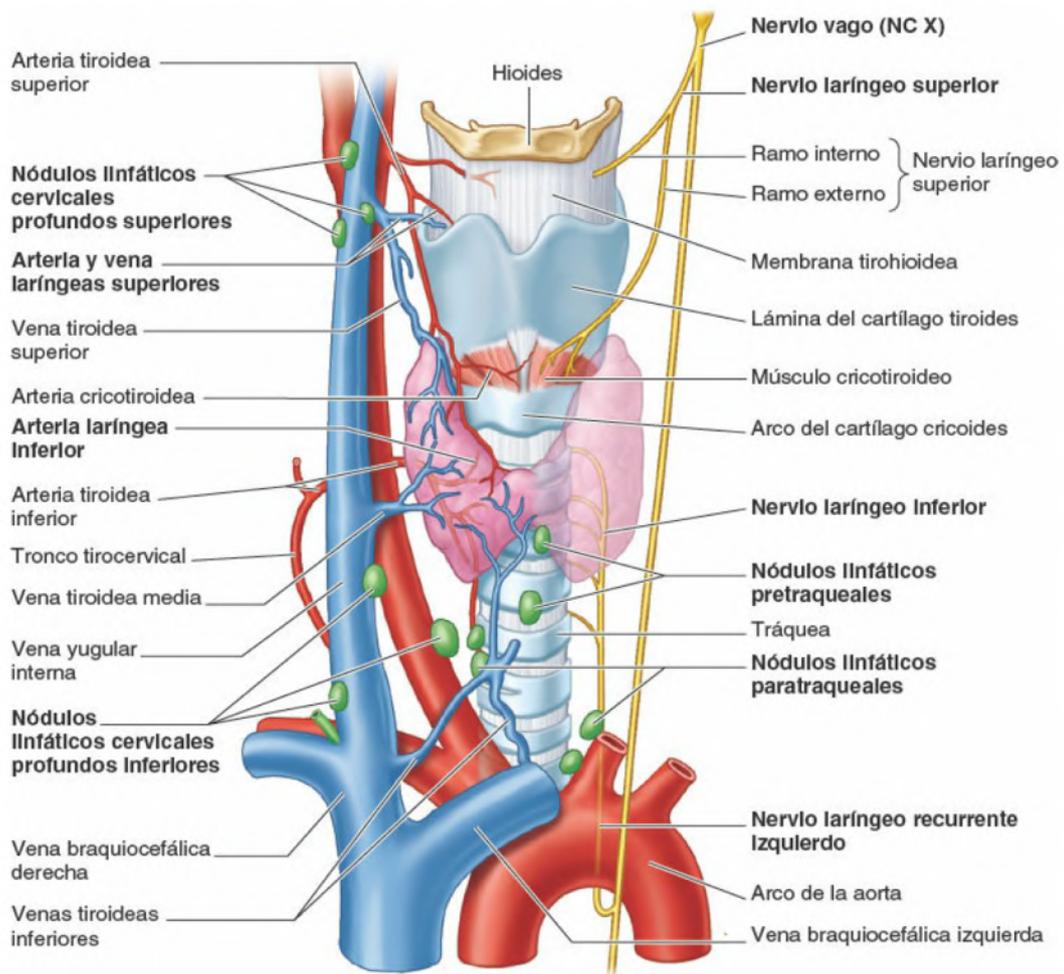


Figura 2.3.1-4 Vascularización, drenaje linfático e inervación de la laringe (34)

### 2.3.2. Anatomía de la tráquea

La tráquea es la continuación de la laringe en el recorrido de la vía aérea hacia los pulmones. Mas allá de esta función de simple conducto del aire, se trata de una estructura compleja a nivel histológico que desempeña un papel fundamental en las funciones de respiración y eliminación de secreciones mediante la tos y el barrido ciliar.

Comienza caudal al cartílago cricoides, al que se inserta a través del ligamento cricotraqueal. Topográficamente se sitúa en el compartimiento cervical anterior, aproximadamente a la altura del cuerpo de la sexta vértebra cervical y se extiende distalmente en dirección posterocaudal hasta su división en la carina principal. Aunque existe una cierta variabilidad interpersonal, ésta se sitúa aproximadamente a nivel de la cuarta vértebra torácica y del ángulo de Louis en su proyección anterior.

En su recorrido cervical, su cara anterior está recubierta por la fascia cervical y a nivel anterolateral se relaciona con la musculatura pretiroidea y el tiroides, cuyo istmo se sitúa sobre el segundo anillo aproximadamente. Los ángulos traqueoesofágicos, alojan los nervios recurrentes izquierdo y derecho hasta su entrada en la laringe entre los cartílagos tiroides y cricoides para proporcionar la inervación de la musculatura laríngea previamente descrita. Lateralmente, la tráquea se relaciona asimismo, aunque de forma menos estrecha, con los músculos esternocleidomastoideo y el paquete vásculonervioso cervical.

Su cara posterior contacta con el aparato ligamentoso, la musculatura paravertebral y el esófago.

En su recorrido intratorácico limita anteriormente con el timo, o sus restos, y con el tronco braquiocefálico y la vena innominada, que la cruzan de izquierda a derecha. Lateralmente, se relaciona con la vena cava superior a la derecha y el cayado aórtico y los troncos supraaórticos a la izquierda.

La carina traqueal o principal, final de la tráquea e inicio de los bronquios principales, se encuentra posterior y levemente desplazada a la derecha respecto a la bifurcación del tronco de la arteria pulmonar.

En conjunto, tiene una longitud media de 11.8 centímetros y un diámetro entre 14 y 18 milímetros en el adulto, con amplia variabilidad entre sujetos de similar fenotipo(35).

Estructuralmente se trata de un tubo fibrocartilaginoso sostenido por cartílagos traqueales incompletos (anillos) que se unen entre sí por ligamentos intercartilaginosos. La elasticidad combinada de estas estructuras le permiten distenderse hasta 3-4 centímetros en sentido longitudinal. La porción incompleta de los anillos está cubierta por musculatura lisa cuya contracción permite modificar el calibre de la tráquea. Externamente presente una fina envoltura de tejido conectivo celuloadiposo laxo que permite y facilita los movimientos de flexo-extensión y rotación.

### **Cartílagos traqueales**

Existe un número variable de anillos traqueales, habitualmente entre 16 y 20, de 2-3 milímetros de grosor y que se distribuyen por toda su longitud a razón de 2 cartílagos por centímetro aproximadamente. Tiene forma de C, con su porción incompleta situada en la cara posterior y son rígidos a la vez que flexibles, de forma que evitan el colapso de la tráquea durante la inspiración y posibilitan sus diferentes movimientos.

Histológicamente, están conformados por cartílago hialino que se disponen en nidos isogénicos, en los que las células de un mismo nido derivan de una sola célula madre. Los condrocitos están rodeados por una matriz basófila con alto contenido en condroitín sulfato. El ligamento que mantiene los diferentes cartílagos articulados entre sí se forma en una zona de transición de tejido cartilaginoso hacia tejido conjuntivo.

### **Ligamento intercartilaginoso**

Está formado por tejido conjuntivo rico en fibras elásticas. Mantiene los anillos unidos permitiendo al mismo tiempo movimientos relativos de flexo-extensión y rotación.

### **Musculatura traqueal**

Musculatura lisa cuyas fibras se disponen mayoritariamente de forma transversal, con una fracción dispuesta oblicua y longitudinalmente.

### **Mucosa traqueal**

Desde la superficie que tapiza luz traqueal hacia la profundidad, se describen los siguientes componentes:

- Epitelio columnar pseudoestratificado ciliado, con una importante función de aclaramiento mucoso. Entre las células ciliadas altas, existen células “goblet” productoras de moco y células “en cepillo”, así denominadas por la presencia de microvilli, que podrían corresponder con células goblets en estado inactivo. Sobre la membrana nasal y sin alcanzar la superficie, del epitelio existen pequeñas células de función desconocida.
  
- Membrana basal, sobre la que reposa el epitelio.
  
- Lámina propia, formada por fibras elásticas.
  
- Submucosa, constituida por tejido conectivo laxo. Inmersas en ella encontramos diferentes tipos de glándulas, así como el plexo vascular submucoso.

#### **2.3.2.1. Vascularización de la tráquea**

Respecto a la vascularización traqueal, debemos hablar en términos de “conformación anatómica mas frecuente”, puesto que existen numerosas variantes. Lo mas frecuente,

como decimos, es que el aporte arterial de los tercios próxima y medio, proceda mayoritariamente de tres pequeñas ramas de las arterias tiroideas inferiores(36), con un discreto aporte de las arterias subclavias y las primeras intercostales. En las porciones mas distales, tercio inferior y carina principal, la vascularización proviene de las arterias bronquiales, intercostales, subclavias, tronco braquiocefálico y mamaria interna derecha(37).

Las diferentes ramas arteriales penetran en los tejidos peritraqueales lateralmente para constituir un plexo que se distribuye longitudinalmente unos cinco milímetros anterior al receso traqueoesofágico, del que surgirán pequeñas arteriolas que recorren los espacios intercartilaginosos nutriendo, de este modo, la red vascular submucosa. El tejido cartilaginoso es avascular y se nutre por difusión desde la submucosa. Por último, la pars membranas recibe su vascularización de arterias que proceden de ramas esofágicas(38).

### **Drenaje linfático**

Los vasos linfáticos emergen del espacio intercelular, desde donde confluyen en vasos de calibre creciente que se dirigen desde los espacios intercartilaginosos hacia los laterales y la pars membranosa. Desde allí, se separan progresivamente de la pared traqueal y desembocan en los linfáticos perivascuales, que drenan en los ganglios pretraqueales, paratraqueales altos y bajos y subcarinales.

#### 2.3.2.2. Inervación de la tráquea

Proviene de nervio vago (PC X) y los cinco primeros ganglios simpáticos torácicos, que se interconectan para constituir el plexo nervioso pulmonar.

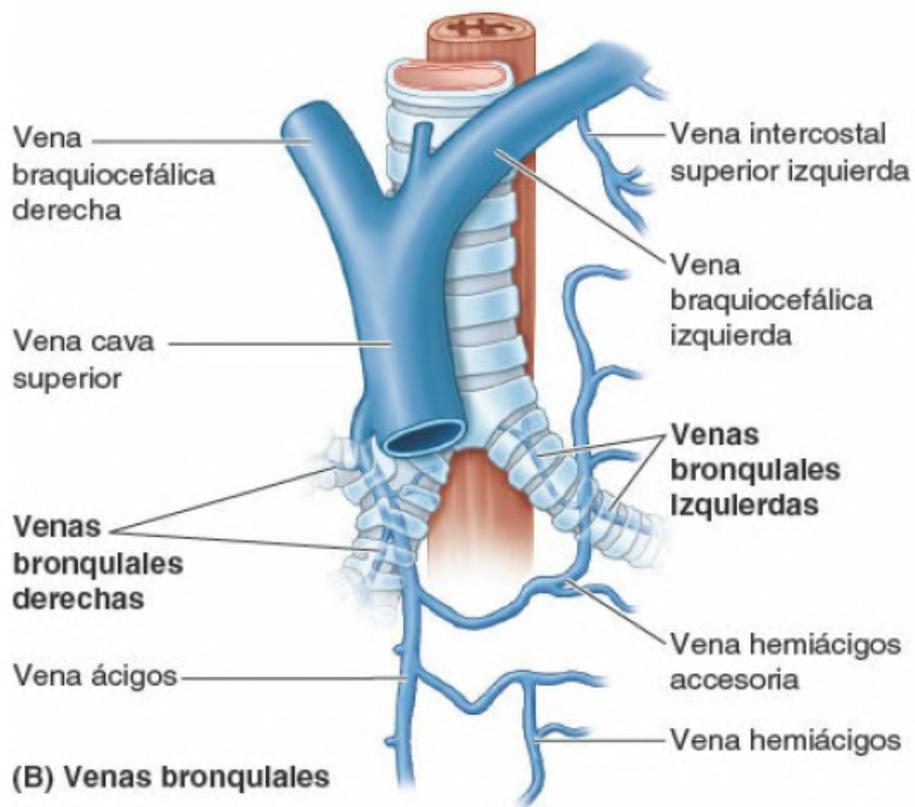
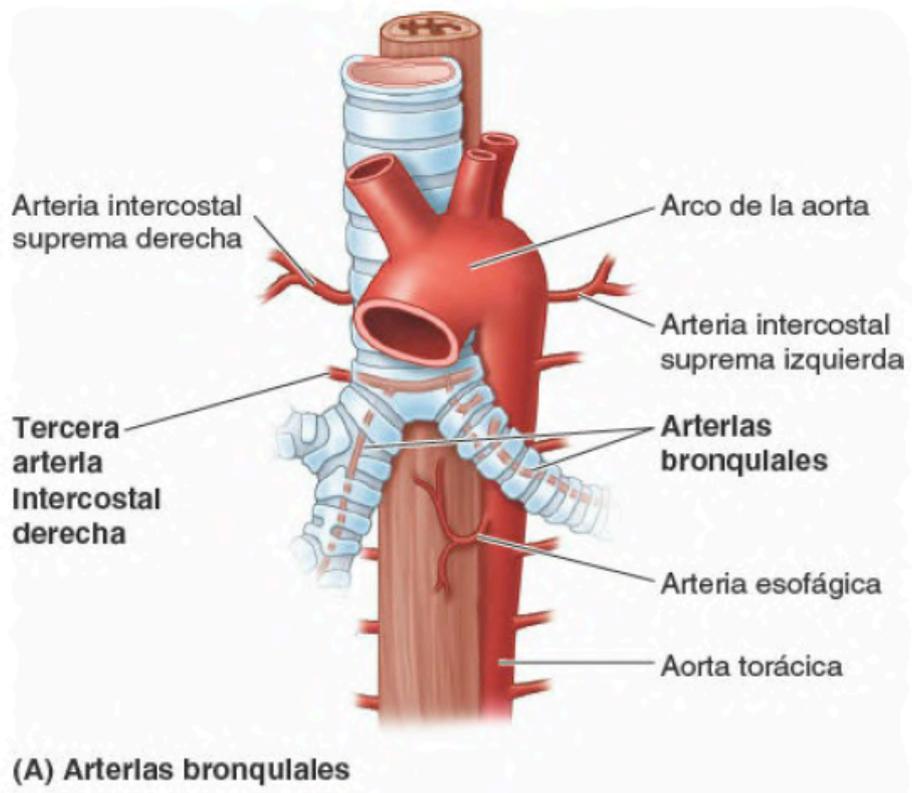


Figura 2.3.2-1 Vascularización de la tráquea

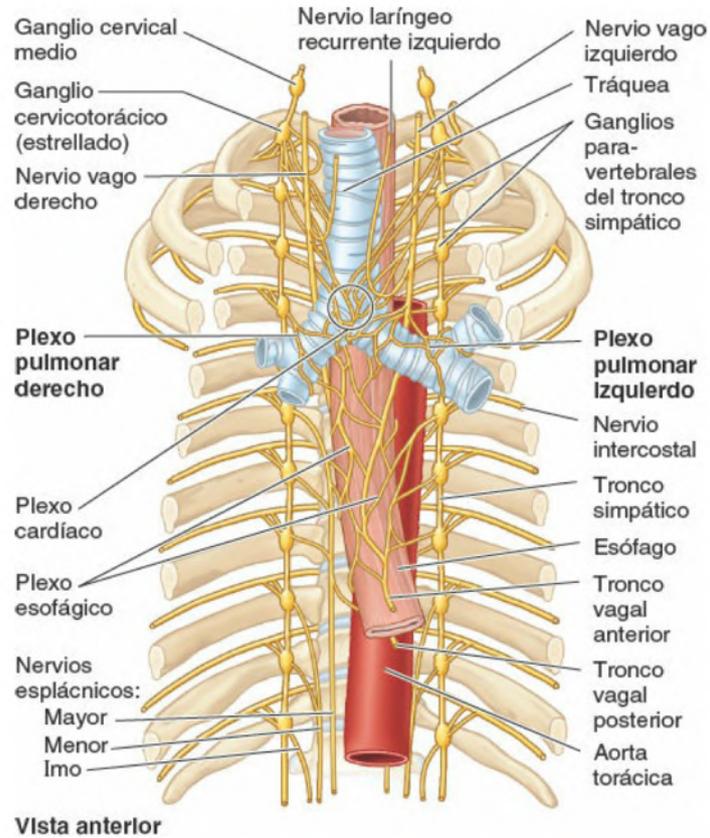


Figura 2.3.2-2 Inervación de la tráquea

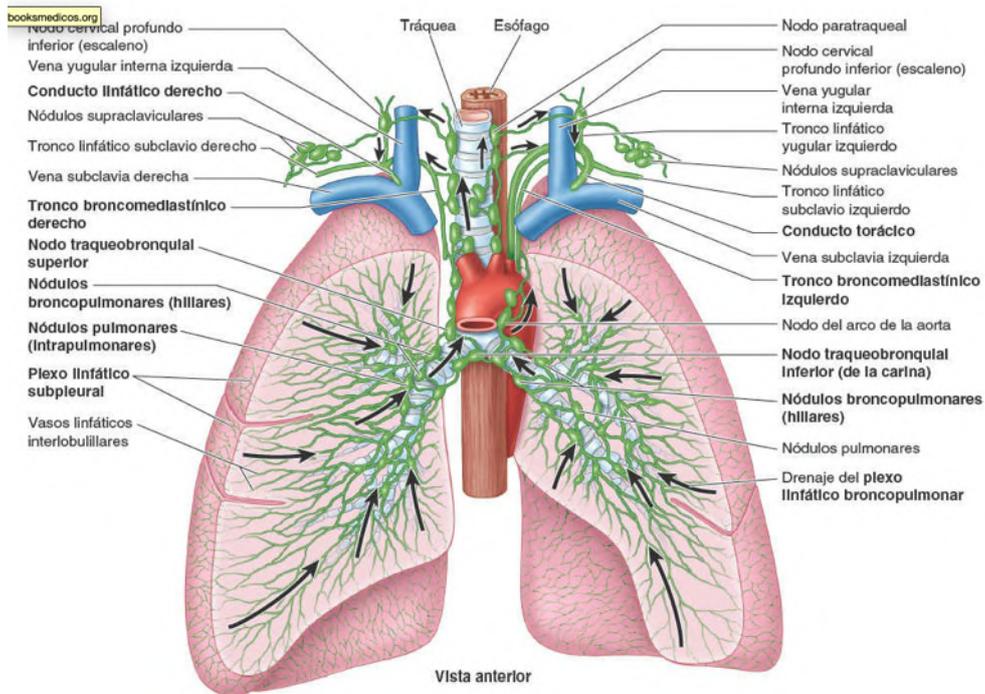


Figura 2.3.2-3 Drenaje linfático de la tráquea



## **2.4. Procedimientos endoscópicos en el tratamiento de la patología estenosante de vía aérea**

Disponemos de múltiples técnicas que pueden aplicarse mediante procedimientos endoscópicos para el tratamiento de la patología estenosante de la vía aérea, ya sea de naturaleza benigna o maligna.

En el primer caso, objeto de estudio de esta tesis doctoral, pueden realizarse dilataciones neumáticas, resección mediante diversos generadores de energía e instilación intralesional o tópica de corticoides, mitomicina C u otras sustancias que modulan la respuesta cicatricial a la agresión tisular.

Tras los diversos procedimientos, la inserción de endoprótesis permite la estabilización de la vía en caso de no conseguir una permeabilidad suficiente o pueda preverse una pérdida recurrente de ésta.

### **2.4.1. Broncoscopio rígido y técnica de intubación**

De forma sintética, el broncoscopio rígido es un tubo rígido de unos 40 centímetros de longitud que permite el acceso a la vía aérea, de forma que simultáneamente tenemos visión directa de ella, un amplio canal de trabajo por el que introducir diverso instrumental, y posibilidad de mantener la ventilación pulmonar mientras el paciente se encuentra bajo sedación profunda y parálisis neuromuscular.

En los broncoscopios rígidos modernos, existe una pieza articulada que permite la conexión del respirador y la introducción de los instrumentos por dos puertos con diferente angulación, de tal manera que, aunque discurren en paralelo por el interior del cilindro metálico, pueden manipularse en el exterior sin que interfieran entre ellos.

Esta pieza permite además acoplar broncoscopios de diferente diámetro, de entre 9 y 13 milímetros, cuya elección depende del calibre de la vía aérea del paciente. Puesto que la punta del broncoscopio se encuentra alojada en el interior del bronquio principal durante los procedimientos, éste presenta una serie de orificios laterales o fenestras que posibilitan el paso de aire al pulmón contralateral. Existe un segundo tipo de cilindro metálico, los llamados traqueoscopios, más cortos y sin fenestras, diseñados para el abordaje de la vía aérea proximal a la carina traqueal.

Para permitir la visión, se introduce una óptica de 5mm hasta el extremo distal del broncoscopio iluminada mediante una fuente de luz externa. Existe asimismo la posibilidad de complementar la visión y las posibilidades terapéuticas de este dispositivo mediante la introducción de un fibrobroncoscopio que permita alcanzar zonas muy distales del árbol bronquial o que sea inaccesibles al instrumental rígido por su disposición anatómica.

De los múltiples diseños aparecidos desde el comienzo de la broncoscopia rígida, son tres los que a día de hoy se encuentran disponibles: Chevalier Jackson, Dumon-Harrel y Karl Storz.



*Figura 2.4.1-1 Instrumental básico para broncoscopia rígida*



*Figura 2.4.1-2 Broncoscopio rígido de Dumon - Harrell ensamblado y dispuesto para iniciar el procedimiento*

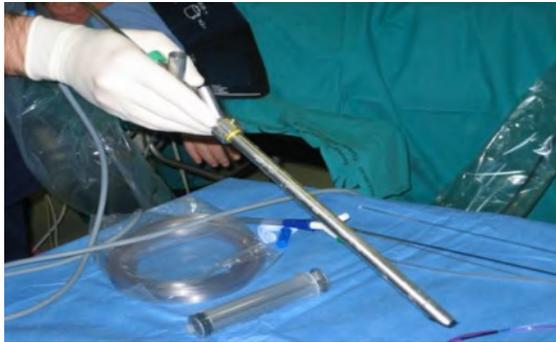
#### 2.4.1.1. Técnica de intubación

De forma sintética, el broncoscopio rígido es un tubo rígido de unos 40 centímetros de longitud que permite el acceso a la vía aérea, de forma que simultáneamente tenemos visión directa de ella, un amplio canal de trabajo por el que introducir diverso instrumental, y posibilidad de mantener la ventilación pulmonar mientras el paciente se encuentra bajo sedación profunda y parálisis neuromuscular.

En los broncoscopios rígidos modernos, existe una pieza articulada que permite la conexión del respirador y la introducción de los instrumentos por dos puertos con diferente angulación, de tal manera que, aunque discurren en paralelo por el interior del cilindro metálico, pueden manipularse en el exterior sin que interfieran entre ellos. Esta pieza permite, además, acoplar broncoscopios de diferente diámetro, de entre 9 y 13 milímetros, cuya elección depende del calibre de la vía aérea del paciente. Puesto que la punta del broncoscopio se encuentra alojada en el interior del bronquio principal durante los procedimientos, éste presenta una serie de orificios laterales o fenestras que posibilitan el paso de aire al pulmón contralateral. Existe un segundo tipo de cilindro metálico, los llamados traqueoscopios, mas cortos y sin fenestras, diseñados para el abordaje de la vía aérea proximal a la carina traqueal.

Para permitir la visión, se introduce una óptica de 5mm hasta el extremo distal del broncoscopio iluminada mediante una fuente de luz externa. Existe asimismo la posibilidad de complementar la visión y las posibilidades terapéuticas de este dispositivo mediante la introducción de un fibrobroncoscopio que permita alcanzar zonas muy distales del árbol bronquial o que sea inaccesibles al instrumental rígido por su disposición anatómica.

De los múltiples diseños aparecidos desde el comienzo de la broncoscopia rígida, son tres los que a día de hoy se encuentra disponibles: Chevalier Jackson, Dumon-Harrel y Karl Storz.



*Figura 2.4.1-3 Secuencia de intubación con Broncoscopio rígido. Vistas externa y endoscópica*

## 2.4.2. Instrumental y técnicas terapéuticas

Por su canal de trabajo de gran tamaño, la posibilidad de mantener la ventilación pulmonar y de realizar una aspiración muy eficaz que mantenga la vía aérea libre de secreciones, sangre y humo, existen numerosas maniobras diagnósticas y terapéuticas que pueden realizarse mediante broncoscopia rígida, que requerirán diverso material e instrumental.

### 2.4.2.1. Pinzas de biopsia y cuerpo extraño

La pinza de cuerpo extraño fue el primer instrumental desarrollado para la broncoscopia rígida, puesto que fue para esta indicación, para la que se ideó la técnica. Se trata de una pinza cuya longitud supera la del broncoscopio, para poder acceder a elementos alojados distalmente, diseñada con diferentes angulaciones y terminales de forma que permita agarrar con firmeza cuerpos extraños de diversa naturaleza. Su utilidad se ha expandido paralelamente a la de la broncoscopia rígida, y se han desarrollado pinzas que también permiten la toma de muestras de lesiones tumorales o su extracción tras las distintas técnicas resectivas (fotorresección, debulky...).

### 2.4.2.2. Dilatadores

Inicialmente se idearon dilatadores rígidos de calibre creciente, que se hacían progresar secuencialmente a través de las estenosis, generalmente de causa infecciosa en la época del nacimiento de la broncoscopia rígida.

Actualmente son de uso mayoritario los dilatadores hidráulicos, que permiten obtener con un único dispositivo diferentes grados de dilatación en función del volumen de llenado del balón. Además de para dilatar estenosis, con o sin resección previa, pueden

utilizarse para facilitar la expansión completa de las endoprótesis o para realizar hemostasia por compresión.

Se ha especulado con la posibilidad de que la dilatación pudiera ser curativa en casos de estenosis benigna, sin embargo esto ocurre tan solo excepcionalmente y existe una alta tasa de recidiva(39),(40).

#### 2.4.2.3. Electrocauterio

Su uso en el tratamiento de lesiones estenosantes traqueobronquiales fue documentado por primera vez en 1932(41). Se fundamenta en el uso de electricidad eléctrica alterna de alta frecuencia (superior a 40.000Hz) para producir de calor y, en consecuencia, daño térmico tisular. Es posible graduar el resultado en función de la temperatura aplicada, desde la coagulación proteica, hasta la sublimación del tejido y de esta forma permite la resección rápida de lesiones voluminosas.

De forma similar a su empleo en otras localizaciones, el efecto está basado en la diferencia de superficie entre el electrodo positivo, que se coloca en forma de placa adhesiva ocupando una superficie amplia, y el electrodo negativo, que se encuentra en el extremo de una sonda y es de pequeño tamaño, de manera que la corriente eléctrica se concentra en un único punto, produciendo calor y el efecto deseado, que dependerá de la intensidad de la corriente eléctrica, el tiempo de aplicación y las particularidades de cada tejido(42).

Respecto a otras formas de energía empleadas para producir daño tisular, presenta la ventaja de una mejor correlación entre el daño superficial observable respecto al obtenido en profundidad. En relación a lo anterior, es posible que su empleo, produzca menor reacción cicatricial y fibrosis subepitelial, en comparación con fuentes alternativas de energía(43).

#### 2.4.2.4. Crioterapia

Es, al igual que la anterior, un generador de daño térmico tisular, que produce congelación mediante la aplicación de una sonda capaz de alcanzar los  $-100^{\circ}\text{C}$ . Nuevamente, el efecto concreto sobre el tejido dependerá de la temperatura alcanzada, teniendo en cuenta que la transmisión del frío no es uniforme, sino que se observa una reducción directamente proporcional a la profundidad o distancia respecto a la sonda.

Para conseguir daño tisular suficiente y, por tanto, destrucción de la lesión objeto de la crioterapia, deben alcanzarse de  $-20$  a  $-40^{\circ}\text{C}$ .

La muerte celular se debe a la combinación de los siguientes mecanismos bioquímicos y mecánicos: Compresión y deformación celular por cristalización del agua extracelular, destrucción de organelas por cristalización del agua intracelular, deshidratación celular por extravasación al medio extracelular y el aumento de la concentración de electrolitos como consecuencia de ésta y desnaturalización de las lipoproteínas de membrana(44).

A nivel tisular, este daño celular se traduce también en lesiones isquémicas por trombosis de los vasos que nutren la zona tratada, lo cual es responsable del efecto hemostático de la criocoagulación. Sumado a todo lo anterior, se observa una liberación de mediadores inflamatorios como respuesta al daño tisular, con efecto inmunológico sobre áreas adyacentes(45).

Para conseguir este efecto de enfriamiento extremo del aplicador de crioterapia, se emplean sustancias que pasan de estado líquido a gaseoso al liberarse de su almacenamiento a alta presión, absorbiendo calor en el proceso. Por la posibilidad de transportarse a través de una fibra larga y flexible que pueda aplicarse endoluminalmente, los agentes más comúnmente utilizados son el nitrógeno líquido y el óxido nitroso, que alcanzan una temperatura de  $-196^{\circ}\text{C}$  y  $-89^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

Existen sondas aplicadoras de pequeño calibre, que por su construcción flexible permiten su empleo tanto por broncoscopia rígida, como por fibrobroncoscopia.

Generalmente, se intenta completar 3 ciclos de congelación-descongelación para maximizar su efecto y su penetración en el tejido, y el proceso se repite en distintos puntos para realizar un tratamiento lo mas global posible del volumen lesional.

Al contrario de lo que ocurre con otras formas de energía, la aparición de necrosis no es inmediata y habitualmente no es posible la retirada del tejido tras el tratamiento. Además, es difícil estimar el efecto conseguido en profundidad, por lo que serán necesarias revisiones relativamente precoces para observar la evolución y repetir el tratamiento en caso de persistir lesión.

#### 2.4.2.5. Fotorresección láser

Se trata de una forma de energía electromagnética con tres características definitorias: monocromaticidad, coherencia y colimación.

LASER es acrónimo de “light amplification by stimulated emission of radiation”. La física de su funcionamiento se debe a dos principios formulados por Albert Einstein en 1917:

1. La luz viaja en el espacio en forma de paquetes conocidos con el nombre de fotones.
2. En el átomo, los electrones que lo rodean se disponen en niveles (u órbitas de Planck). Cuando se introduce energía externa en el sistema, pueden moverse a un nivel superior, pasando a encontrarse en estado “excitado”. En esta situación de excitación, los electrones pueden caer espontáneamente a su estado basal, liberando energía electromagnética que, según el principio anterior, viajará en forma de fotones.

Si los átomos en cuestión, se encuentran encerrados entre espejos, los fotones rebotarán en ellos y colisionarán con otros átomos cuyos electrones pasarán a estado “excitado”. Al repetirse este proceso millones de veces por segundo, la mayoría de los electrones se encontrarán en estado de excitación en un fenómeno conocido como “inversión poblacional”.

#### 2.4.2.5.1. Generador láser

Según lo expuesto, para generar el haz de láser habremos de disponer de un material cuyos átomos permitan la excitación de los electrones de las órbitas más periféricas. Este material se conoce “medio del láser” y es variable: rubidio, CO<sub>2</sub>, Holmio... El medio está insertado entre dos espejos, en la llamada caja de resonancia óptica. De los dos espejos, uno es completo y el otro presenta un orificio de forma que reflejará todos los fotones, excepto aquellos cuya trayectoria coincida exactamente con el orificio y serán estos los que escaparán de la caja de resonancia y formarán el haz de láser, en el que todos los fotones viajan en una misma dirección, es decir, están colimados.

Para iniciar el proceso, es necesaria una fuente de energía que actúa como estimulador, generalmente en forma de corriente eléctrica o luz. Diferentes medios emitirán fotones a diferentes longitudes de onda, que será el factor más determinante de las propiedades del haz producido. Puesto que los fotones que se emiten son idénticos, todos se encontrarán en la misma fase (coherencia) y tendrán la misma longitud de onda (monocromaticidad).

En función del medio empleado en la generación del láser, obtendremos haces con diferentes propiedades y aplicaciones. Los más comunes actualmente son el Nd-YAG (Neodymium doped - Yttrium Aluminium Garnet) y el de diodos. Ambos tienen la ventaja de poder ser conducidos mediante fibras flexibles, que facilita los procedimientos en general, y permite acceder a bronquios distales.

Además permiten ajustes muy precisos que modulan el efecto sobre el tejido. En 1989 se describe con éxito el uso del láser de CO<sub>2</sub> en lesiones tumorales de tráquea. Este medio de generación presentaba unas propiedades muy ventajosas para su uso en patología de la vía aérea por su escasa penetración e impacto en los tejidos circundantes al área en tratamiento, pero la dificultad de su conducción, que había de realizarse de manera estrictamente lineal, complicaba enormemente su uso distal al plano glótico.

#### 2.4.2.5.2. Efectos del láser sobre el tejido

Al aplicar el haz láser sobre el tejido, su efecto no es uniforme, sino que se distribuye en forma de campana invertida, creando una cavidad con esta misma forma. El volumen de tejido destruido es directamente proporcional a la potencia empleada (generalmente 20 a 100 Vatios), la densidad de energía depositada (cociente entre el total de energía y el área abarcada por el haz láser), el tiempo de exposición y la cantidad de energía absorbida. Esta última depende de la longitud de onda y las características del tejido. Una parte variable se absorberá produciendo calor y el resto será reflejado.

Esta reflexión de parte de la energía será la responsable de la profundidad de penetración, que es la distancia respecto a la superficie a la que el láser deja de tener efecto significativo sobre el tejido.

La enorme temperatura que se alcanza, produce la sublimación del tejido tratado, por lo que su efecto es inmediato y permite la reducción rápida de un gran volumen tisular y la recanalización de estenosis severas.

#### 2.4.2.6. Aplicación de sustancias tópicas e intralesionales

Se emplean diversas sustancias que presentan un efecto antiinflamatorio, regulador o inmunomodulador. Es posible su aplicación tópica e intralesional y generalmente se utilizan en estrategias multimodales junto con dilataciones endoscópicas y técnicas ablativas para aumentar el intervalo entre procedimientos terapéuticos(19).

Los corticoides son sin duda el fármaco mas ampliamente utilizado y sobre el que mas experiencia existe. Presentan acción antiinflamatoria directa e inmunomoduladora a medio y largo plazo. De entre ellos, la triamcinolona ha demostrado una cierta eficacia en estenosis secundarias a enfermedades inflamatorias sistémicas(46),(47),(48).

La mitomicina C es un fármaco antimetabólico empleado por sus propiedades reguladoras de la cicatrización mediante inhibición de la proliferación fibroblástica. Ha sido ampliamente estudiado como tratamiento de estenosis fibrociatriciales, consiguiendo un aumento del tiempo entre tratamientos aunque con una tasa de recidiva similar a los pacientes en los que se solo se realiza tratamiento mecánico(49),(50),(51). Se trata de una sustancia que se aplica tópicamente, aunque en la actualidad no hay consenso sobre dosis y tiempo de aplicación adecuados(52),(53),(54).

## 2.5. Endoprótesis utilizadas en la vía aérea

Las endoprótesis juegan un papel primordial cuando el tratamiento endoscópico no consigue una reepitelización estable de la vía aérea. Esta es una situación frecuente en el caso de las neoplasias de rápido crecimiento y en las estenosis compresivas en las que las técnicas ablativas no resultan de utilidad. También se emplean frecuentemente en patología benigna, como estabilizadoras de estenosis rápidamente recidivantes.

El concepto se remonta a los años 50 del siglo pasado, cuando Harkins empleó tubos metálicos para tutorizar la cicatrización en los traumatismos traqueales(55).

Más tarde, en 1972, Neville ideó un dispositivo a caballo entre una endoprótesis y un segmento traqueal sintético, que consistía en un cilindro de silicona cuyas luces, constituidas por dos anillos de dacron, se suturaban a los extremos traqueales tras reseca el segmento patológico(56).

El primer dispositivo cuyo uso perdura hasta el momento actual es la endoprótesis de Montgomery, creada en 1965 por William W. Montgomery en Massachusetts, Estados Unidos. Como ilustraremos más adelante, se trata de un tubo en "T" de silicona con una doble función estabilizadora y de acceso externo a la vía aérea, empleado sobre todo en patología laríngea(57).

Se trata de una endoprótesis de muy amplia aceptación y uso, que ha sido modificada por diversos autores, y de la cual derivan las prótesis cilíndricas de silicona, que surgen a finales de los años 80. Paralelamente a ellas, y en parte derivadas de las vasculares y digestivas, se han desarrollado dispositivos metálicos, recubiertos o no, que pueden incluso insertarse mediante broncoscopia flexible al ser autoexpandibles.

Lo cierto es que existe una notable variedad de opciones en cuanto a material, conformación y técnica de inserción, además de una amplia experiencia mundial en su utilización, que avala tanto su seguridad como su utilidad en el tratamiento de las estenosis de vía aérea(10),(16),(21),(58),(59),(60),(61).

La investigación en este campo continúa, con una línea prometedora sobre stents biodegradables que han obtenido éxito y aceptación en patología vascular. Su utilidad en patología laringotraqueal, sin embargo, es aun objeto de análisis muy preliminares(62).

Por su incuestionable mayor frecuencia de uso en patología benigna, y por compartir mecanismos lesivos con otros dispositivos equivalentes dentro de sus respectivas categorías, solo profundizaremos en las características de las endoprótesis de tipo Dumon y Montgomery.

### 2.5.1. Endoprótesis tipo Dumon

Fue ideada a finales de la década de los 80 del siglo pasado por Jean-François Dumon en Marsella, Francia(63),(64). Se trata de la endoprótesis mas ampliamente utilizada, por su manipulación, inserción y retirada sencillas, además de la por la excelente biocompatibilidad de su principal material, la silicona.

Es de aplicación obligada mediante broncoscopia rígido, para el que existe un dispositivo específico. Es frecuente tener que corregir su posición una vez insertada, tras lo cual será su fuerza de expansión radial, junto con unos pequeños relieves los que la mantendrán anclada en su posición.

Además de su conformación cilíndrica básica se han desarrollado variantes para segmentos laringotraqueales específicos, como la subglotis o la carina principal.

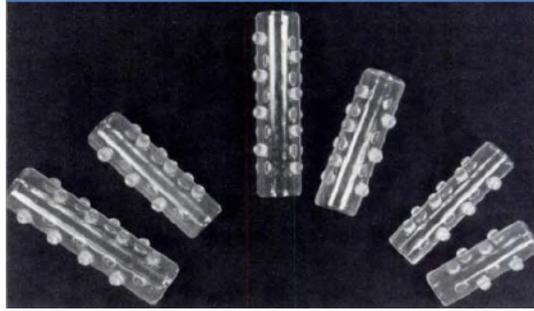


Figura 2.5.1-1 Prótesis de Dumon en diferentes longitudes y diámetros (63)

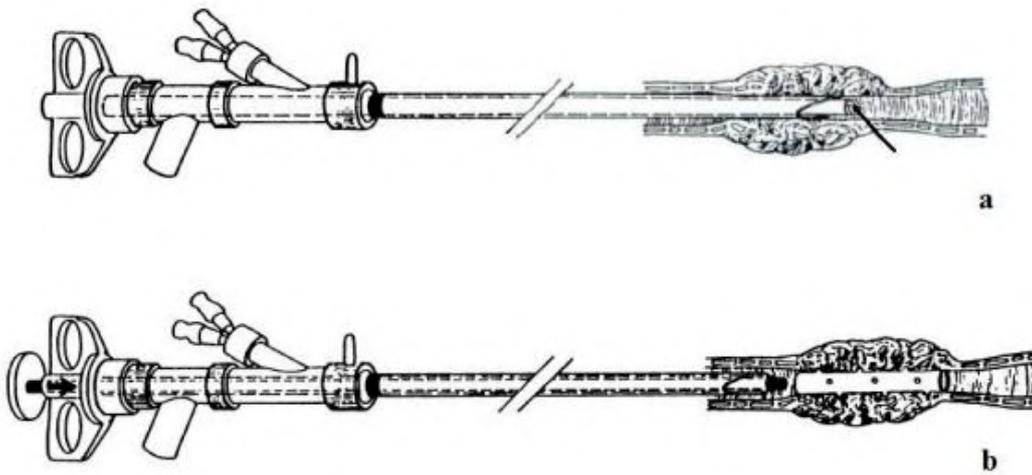


Figura 2.5.1-2 Inserción de la prótesis mediante aplicador para Broncoscopia rígida (64)

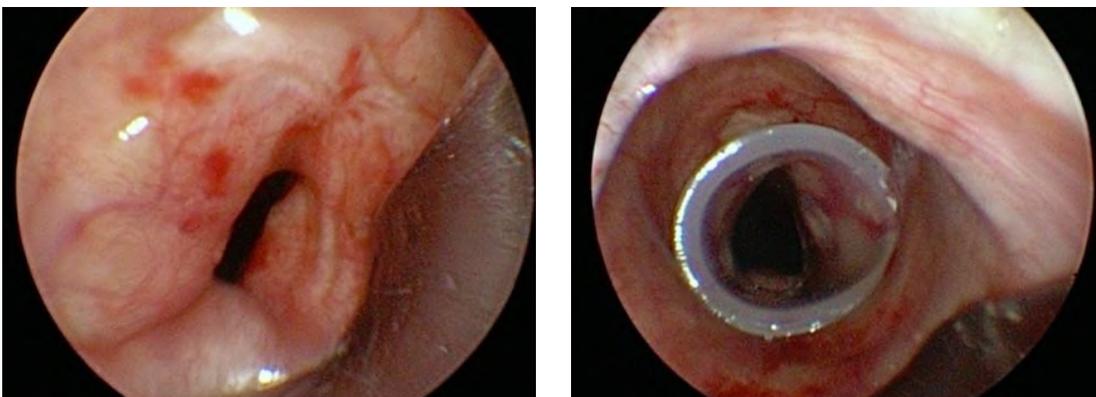


Figura 2.5.1-3 Visión endoscópica tras su colocación a nivel de una estenosis traqueal

### 2.5.2. Endoprótesis de Montgomery

Se trata como se expuso anteriormente de un tubo en "T", de forma que el cilindro principal se aloja en la vía aérea y presenta una rama externa, habitualmente perpendicular, que tiene la doble utilidad de actuar como acceso externo a la vía aérea y de fijar la endoprótesis a nivel del estoma, lo que posibilita su uso en patología laríngea al evitar su migración, frecuente en las endoprótesis utilizadas en este segmento de la vía aérea. La rama externa puede ocluirse para permitir la ventilación por vía natural.

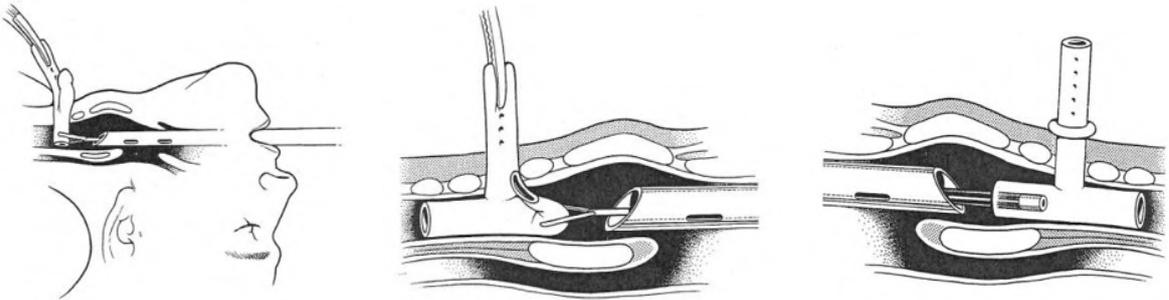
Fue modificada por Duval y Bauer en 1.977 para permitir su inserción mediante broncoscopia rígida(65). Actualmente están disponibles modelos con diversas angulaciones que permiten su mejor adaptación a la diversidad de conformaciones anatómicas entre los pacientes, aunque la mas utilizada es la que presenta ángulos de 90 grados.

Se emplea fundamentalmente como estabilizadora en el postoperatorio de la cirugía laringotraqueal y en estenosis benignas subglóticas no subsidiarias de resección y anastomosis.

Se estima una importante lesividad asociada a su uso, pues a los mecanismos de compresión circunferencial y estrés mecánico a nivel de los extremos, comunes al resto de endoprótesis, este dispositivo añade el daño transmural del estoma.



*Figura 2.5.2-1 Endoprótesis de Montgomery*



*Figura 2.5.2-2 Colocación asistida mediante broncoscopia rígida de endoprótesis de Montgomery*



## **2.6. Técnica de resección y anastomosis laringotraqueal**

Todo el procedimiento se realiza, naturalmente, bajo anestesia general. El manejo mas habitual de la vía aérea es mediante mascarilla laríngea que, en nuestra experiencia, permite la ventilación incluso en casos extremos con menos de 5 milímetros de luz residual.

Si el paciente es portador de cánula de traqueotomía, se procede a intubación con tubo orotraqueal simple a través del estoma tras la esterilización del campo.

La inmensa mayoría de la patología benigna puede tratarse mediante un abordaje cervical. Tan solo la patología de tercio distal precisará un acceso alternativo, mediante toracotomía o esternotomía.

La cervicotomía se realiza a nivel de punto de mayor estenosis o justo sobre la escotadura supraesternal en el caso de patología del segmento traqueal intratorácico. Su extensión craneal paralela a ambos músculos esternocleidomastoideos permite el abordaje de estructuras laríngeas y supralaríngeas, en caso de ser necesario.

Una vez expuesto el segmento patológico, y tras su disección circunferencial bajo la fascia pretraqueal para evitar dañar los nervios recurrentes, se procede a la sección traqueal, idealmente a nivel de la estenosis. Bajo visión directa, el nivel de sección se traslada distalmente hasta localizar el inicio del segmento de aspecto macroscópico y calibre normales y se procede a la intubación intracampo.

Cuando el segmento afecto no involucra ninguna estructura laríngea, puede completarse su disección proximal y resección directa.

Tras la liberación del extremo distal mediante disección digital roma de sus caras anterolaterales, respetando ambos ángulos posterolaterales para preservar su vascularización, se procede a la anastomosis término-terminal mediante sutura simple continua reabsorbible monofilamento 4/0 en la cara posterior y sutura simple interrumpida reabsorbible trenzada 4/0 en el resto de la circunferencia.

### 2.6.1. Estenosis subglótica

Implicarán la exéresis de, como mínimo, la porción inferior del anillo anterior del cricoides, lo que puede llevarse a cabo cuando hay una implicación mínima de éste y de la mucosa del sello cricoideo.

Como normal general, será precisa la resección subpericondral completa del anillo, incluyendo ambas porciones laterales pero preservando obligatoriamente el sello cartilaginoso para evitar dañar los nervios recurrentes, que penetran en la laringe a este nivel(66),(67),(68).

A nivel posterior, se realiza la sección de la mucosa y submucosa inmediatamente por encima del tejido patológico y su exéresis hasta denudar por completo el cartílago de sello cricoideo. En función de la proximidad a las cuerdas del nivel de sección, puede ser necesaria la realización de laringofisura anterior que permita la correcta exposición de la comisura posterior. Esta maniobra no es imprescindible y depende en gran medida de la muy variable conformación anatómica de la laringe. Por nuestra parte, hemos observado como la experiencia aumenta progresivamente la capacidad para realizar anastomosis cada vez mas cercanas a cuerdas vocales sin necesidad de laringofisura.

Una vez completada la resección del segmento estenótico, se realizará la anastomosis según el esquema descrito anteriormente.

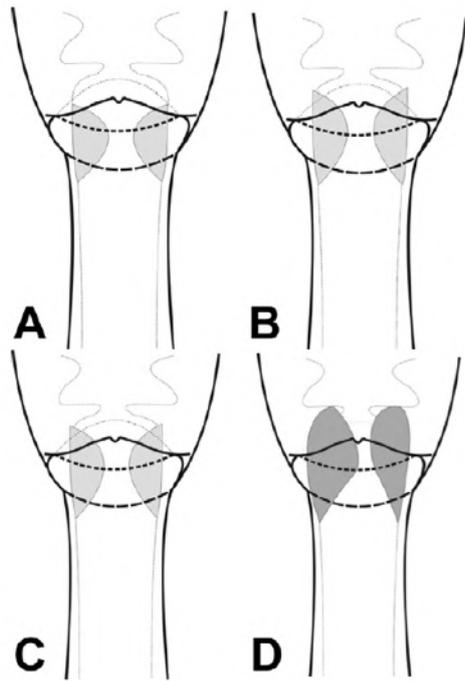


Figura 2.6.1-1 Representación esquemática del grado de afectación laríngea. De A, sin implicación de sello laríngeo a D, afectación del plano glótico (estenosis glótica) (69)

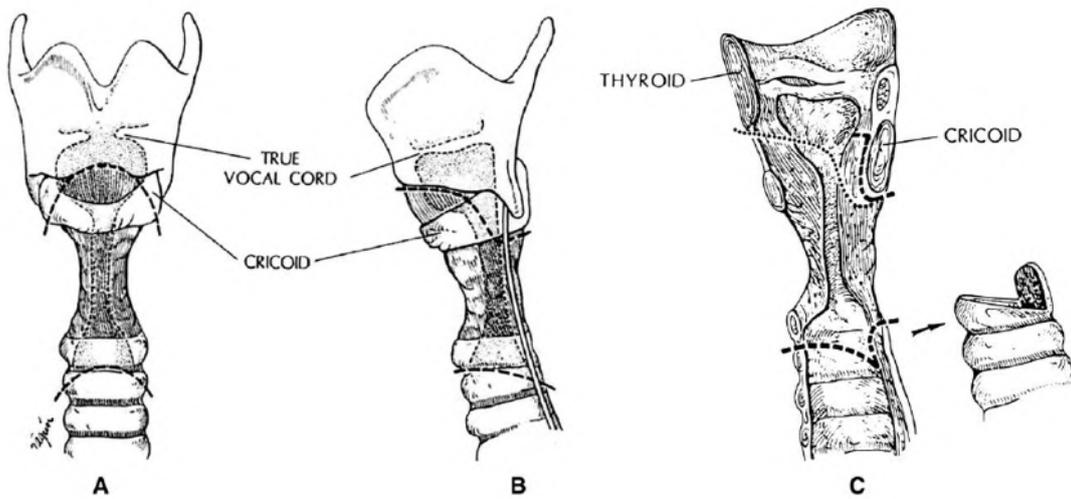
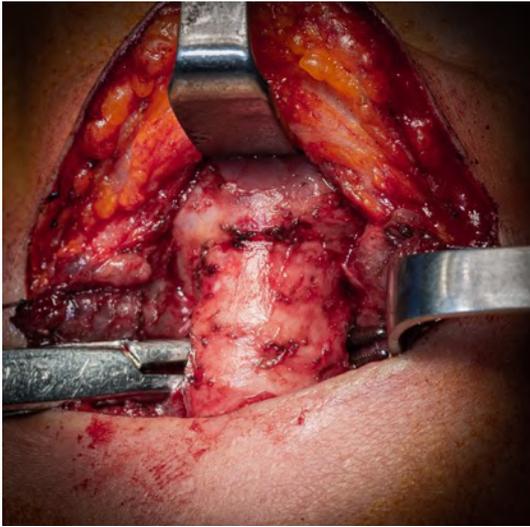


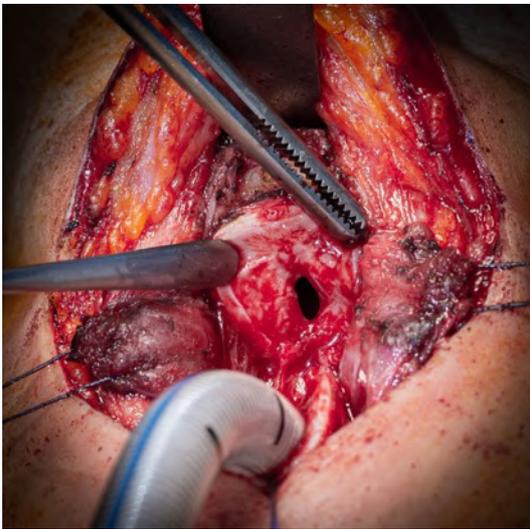
Figura 2.6.1-2 Resección laringotraqueal. Exéresis de anillo anterior cricoideo conservando mucosa del sello (A y B) o exéresis de la misma y cobertura con flap de membranosa (C) (70)



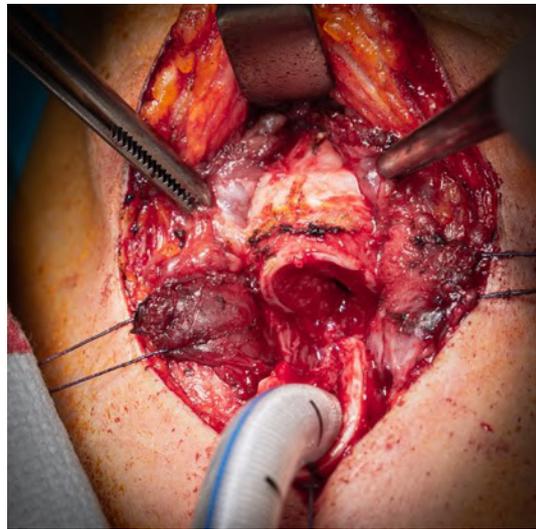
*Figura 2.6.1-3 Discección circunferencial*



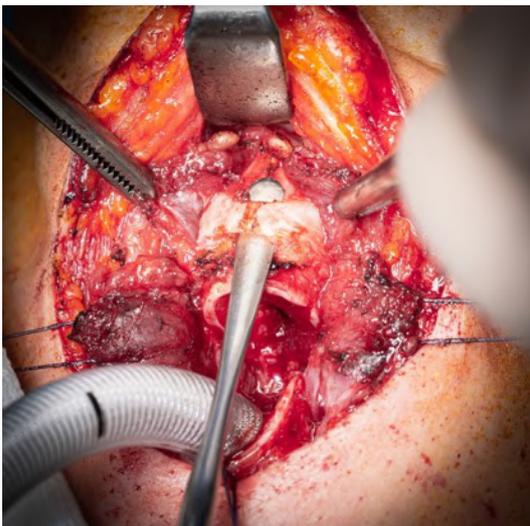
*Figura 2.6.1-4 Sección a nivel de la estenosis*



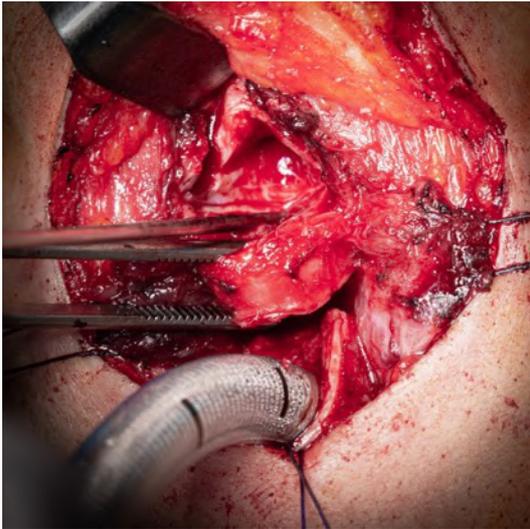
*Figura 2.6.1-5 Detalle del segmento estenótico*



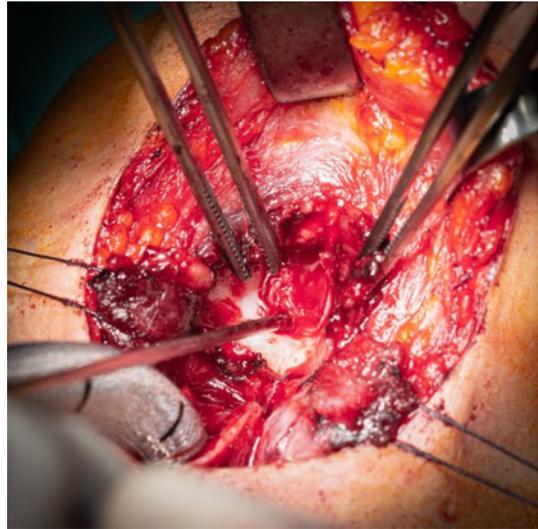
*Figura 2.6.1-6 Disección subperióstica de cricoides*



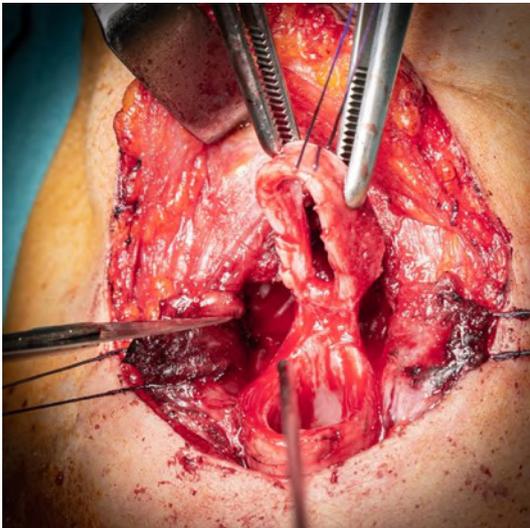
*Figura 2.6.1-7 Liberación mucosa y exéresis de porción anterior del anillo cricoideo*



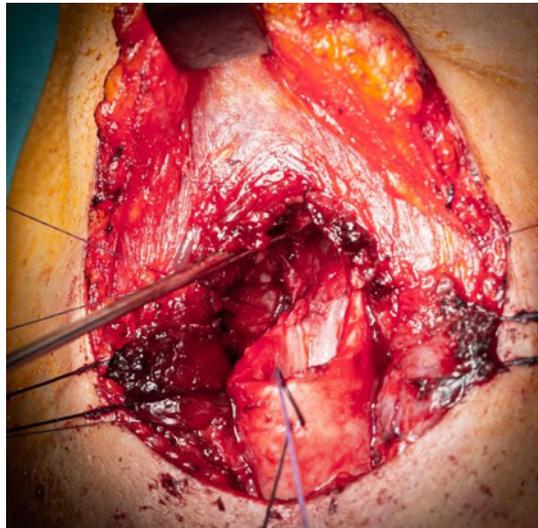
*Figura 2.6.1-8 Nivel de corte en la mucosa del sello*



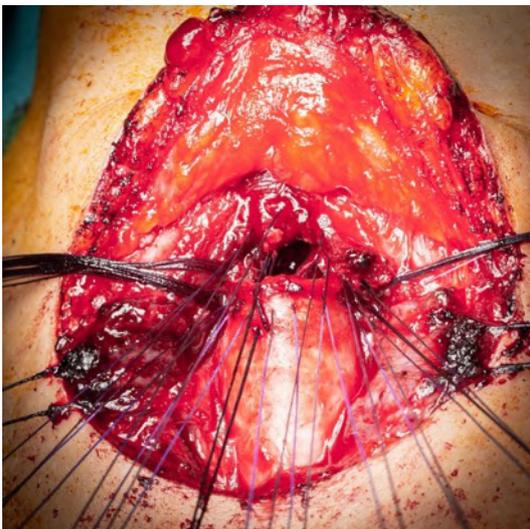
*Figura 2.6.1-9 Sello cricoideo desnudo de mucosa*



*Figura 2.6.1-10 Exéresis de segmento estenótico distal*



*Figura 2.6.1-11 Sutura continua de cara posterior*



*Figura 2.6.1-12 Sutura simple interrumpida de caras anterolaterales y aspecto final de la anastomosis*



### 2.6.2. Estenosis glótica

Entendemos como tal la estenosis que produce una pérdida de calibre del propio plano glótico y que no puede solventarse mediante la exéresis completa de la mucosa del sello cricoideo hasta la misma base de las cuerdas vocales.

En su etiopatogenia se reconocen dos mecanismos principales: el ascenso de lesiones fibrociatriciales hasta la comisura posterior, y la pérdida de la morfología normal de la laringe, habitualmente por pérdida de la consistencia del cartílago tiroides con colapso de sus láminas y obliteración variable del diámetro transverso.

Rara vez es un problema limitado a esta región, sino que habitualmente el segmento estenótico se extiende distalmente afectando a la subglotis e incluso a la tráquea.

Se trata de una patología extraordinariamente compleja, hasta el punto de no existir una técnica estandarizada para su tratamiento quirúrgico. En general, se emplean maniobras de ampliación glótica mediante laringofisura anterior y posterior, en las que puede además insertarse tejido autólogo (habitualmente cartílago o hueso) para evitar su colapso tras la retirada del dispositivo estabilizador (endoprótesis de Montgomery), que es prácticamente imprescindible(51),(69),(71),(72),(73),(74),(75),(76).

Asocian una alta tasa de fracaso por reestenosis, además de importante morbilidad en forma de disfagia y alteraciones de la voz.

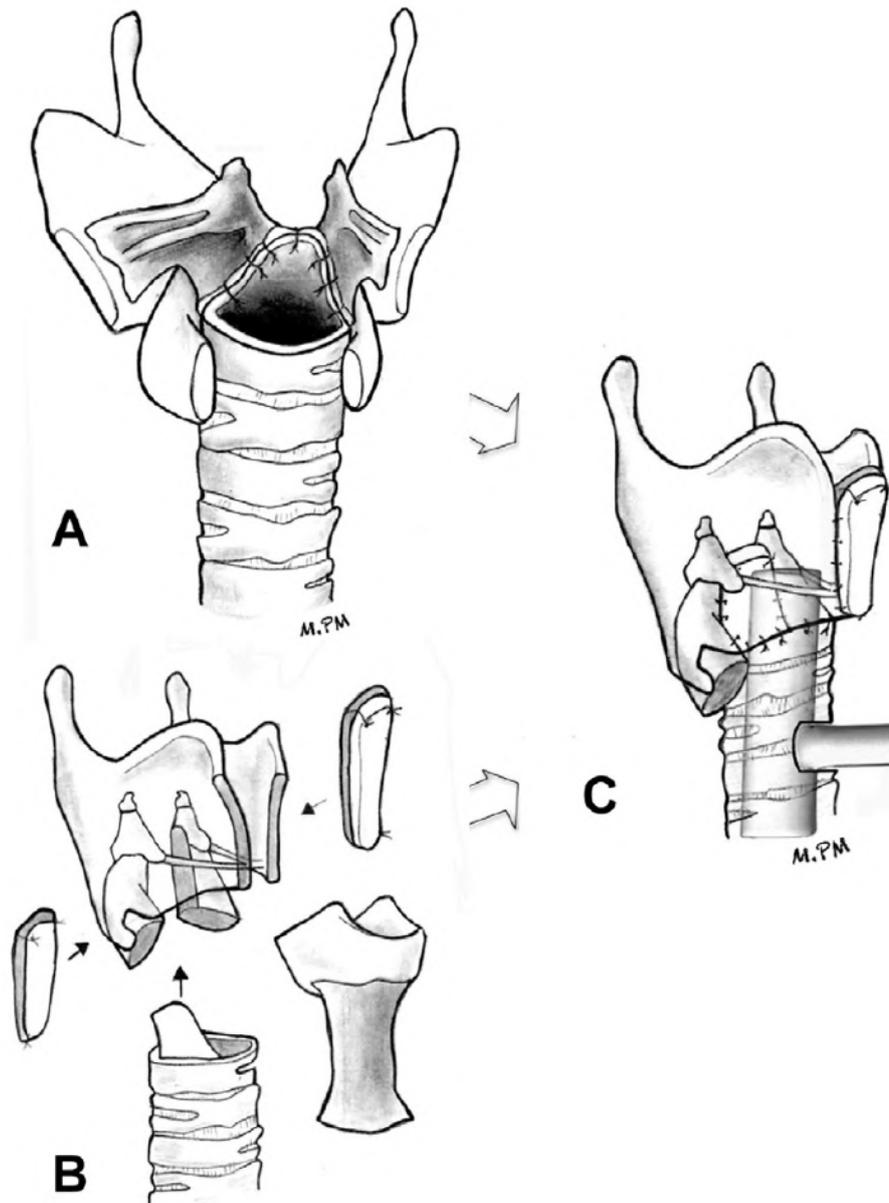


Figura 2.6.2-1 Representación esquemática de ampliación glótica.

Laringofisura anterior y posterior e interposición de injerto cartilaginoso tutorizado con endoprótesis de Montgomery. Opcionalmente, pueden obviarse los injertos y realizar únicamente ambas laringofisuras.

### 2.6.3. Dispositivos postoperatorios

En aquellos casos en los que, por estimación directa del cirujano o por insuficiencia ventilatoria a través del dispositivo supraglótico (mascarilla laríngea), exista sospecha de fenómenos inflamatorios que puedan comprometer la seguridad del paciente en el postoperatorio inmediato, resultará indispensable la inserción de un dispositivo que asegure la permeabilidad de la vía aérea.

Su elección dependerá fundamentalmente de si existe adicionalmente necesidad de tutorización. Nos referimos a los casos de ampliación glótica, con o sin injerto, o a aquellos en los que existe una superficie amplia de superficie de cara posterior laríngea desprovista de mucosa sobre la que debe cicatrizar la lengüeta de pars membranosa traqueal, de forma que se evite la formación de colecciones que impidan este proceso.

En tales circunstancias, es de elección la endoprótesis de Montgomery, al estar diseñada para cumplir esa doble función. En caso contrario, se prioriza en general la cánula de traqueotomía, que solo permite el acceso a la vía aérea para ventilación y manejo de secreciones, pero no asocia la lesividad de las anteriores.

En cualquier caso, primando la seguridad sobre cualquier otra consideración, tratamos de ser restrictivos en el uso de dispositivos postoperatorios en un esfuerzo por ahorrar incomodidad, procedimientos adicionales y coste.

En la misma línea de pensamiento, defendemos su retirada precoz tras una minuciosa evaluación clínica y en función de la tolerancia a la oclusión del dispositivo y de la exploración endoscópica.







### 3. Hipótesis y objetivos



### **3. Hipótesis y Objetivos**

#### **3.1. Hipótesis**

“Los procedimientos endoscópico previos producen cambios en las características de la estenosis laringotraqueal benigna, de tal forma que empeoran los resultados de la cirugía de resección y anastomosis en comparación con los pacientes que se intervienen sin someterse a ellos.”



## 3.2. Objetivos

- Análisis descriptivo de los resultados de nuestra serie de pacientes intervenidos mediante resección laringotraqueal y anastomosis por estenosis benigna.
- Contextualizar estos resultados con el resto de series publicadas, para establecer su homogeneidad en cuanto a éxito y seguridad.
- Establecer agrupaciones basadas en criterios estadísticos que permitan compensar una posible falta de significación secundaria a “n” insuficiente.
- Análisis de las variables distintas de la definitoria de las cohortes (procedimientos endoscópicos previos) con impacto en los resultados, de forma que puede realizar una correcta estratificación de los mismos.
- Análisis de las características objetivables de la estenosis y comparación entre las cohortes de estudio.
- Análisis de la complejidad de la intervención quirúrgica necesaria para el tratamiento de la estenosis y comparación entre cohortes de estudio.
- Análisis del curso clínico y comparación entre cohortes de estudio.
- Análisis de resultados y pronóstico y comparación entre cohortes de estudio.



### **3.3. Alcance de la tesis**

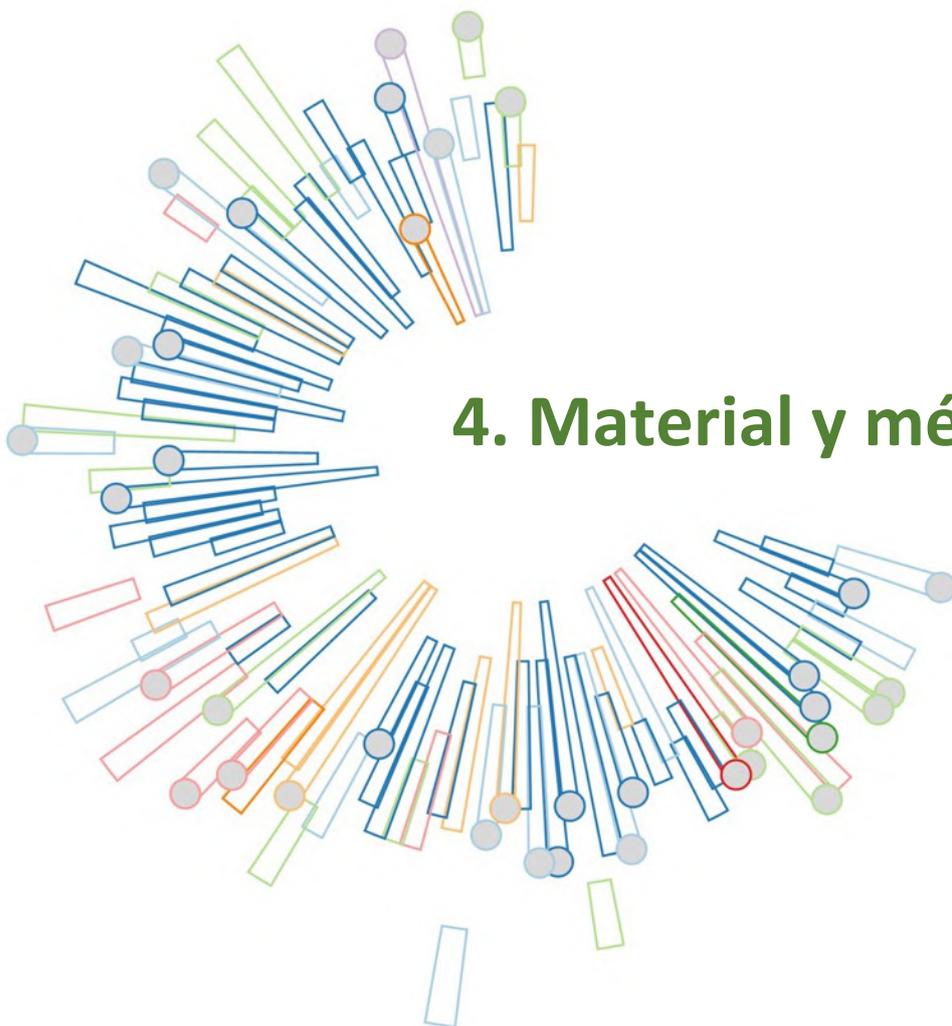
El área de influencia progresivamente mayor de nuestra unidad lleva aparejada un deterioro de la homogeneidad de los pacientes que recibimos en cuanto a manejo hasta nuestra valoración.

Con una impresión creciente del impacto decisivo de éste en el pronóstico de la cirugía, se pretende utilizar la evidencia derivada de esta tesis doctoral para establecer una guía de recomendaciones para el manejo de esta patología por los centros de los que somos referencia.

En caso de confirmarse nuestra hipótesis, la recomendación general será evitar los procedimientos previos, asumiendo que no será posibles eliminarlos por completa y que su empleo mas restrictivo conlleva disponer de los medios adecuados para priorizar los casos de pacientes con estenosis críticas y riesgo vital en el momento del diagnóstico.

Por el contrario, si no existen diferencias o su impacto clínico es mínimo, el empleo de los procedimientos endoscópicos permitiría evitar las situaciones de urgencia e, incluso, demorar una eventual intervención en función de la disponibilidad de medios y de la situación clínica del paciente: patología intercurrente, necesidad de cirugía prioritaria, entre otras.





## 4. Material y métodos



## **4. Material y métodos**

### **4.1. Resumen de la metodología**

Se trata de un estudio observacional retrospectivo de cohortes. Se han recogido variables demográficas y clínicas de los pacientes intervenidos en nuestra unidad mediante resección laringotraqueal y anastomosis, con el diagnóstico de estenosis benigna entre los años 2009 y 2019, ambos inclusive, con un periodo mínimo de seguimiento de un año, por lo que el estudio se extiende hasta diciembre de 2020.

Se ha establecido como definitoria de las cohortes la variable dicotómica “procedimiento endoscópico previo”, aunque para el análisis comparativo se han realizado estratificaciones tanto cuantitativas continuas, por número de procedimientos, como cualitativas categóricas, por tipo de procedimiento.

Para su análisis comparativo entre cohortes, se han recogido datos relativos a las características de la estenosis (medidas de distancia a cuerdas vocales, longitud, luz mínima residual), al tipo de cirugía realizado, al curso postoperatorio y al resultado final.

Se realizará un análisis exploratorio de las variables distintas la definitoria de las cohortes (procedimiento endoscópico previo) con posible impacto en las características de la estenosis y/o en los resultados de la cirugía, para el posterior estudio de su homogeneidad entre las cohortes. En función de estos resultados, se adoptarán las estrategias estadísticas correspondientes para un correcto manejo de su posible papel modificador o confusor.

En aquellas variables con mas de cuatro categorías, se realizarán modelos de simplificación con respaldo estadístico mediante pruebas no paramétricas para limitar la ausencia de significación por “n” insuficiente, secundario a su excesiva fragmentación.

En el caso de la variable “Tipo de resección”, con 8 categorías, esta simplificación se ha realizado previamente al análisis estadístico. Anticipamos una estrecha relación entre ella y la variable “PEP” y, además, pensamos que será trascendental en el análisis del curso clínico, por lo que se ha reagrupado en 3 categorías de forma que limitamos la dispersión de los casos y se facilita la interpretación y comprensión de los modelos de riesgo basados en regresión logística con esta variable como dependiente. El razonamiento y respaldo estadístico para esta simplificación se describe en el epígrafe **4.6 Simplificación de la variable “Tipo de resección”, página 143.**

El resto de simplificaciones se realizarán, si procede, a demanda de los resultados obtenidos en cada fase del estudio.

Finalmente, se procederá al análisis de las diferencias entre las cohortes, en cuanto a características de la estenosis, tipo de cirugía, curso clínico y resultado final. En aquellas variables cuyas diferencias resulten estadísticamente significativas, se explorará el papel de otras variables independientes mediante modelos de regresión logística. Asimismo, se realizarán modelos de cuantificación de los procedimientos endoscópicos previos, mediante número y tipo, para el análisis de umbrales de seguridad y/o factores de riesgo adicional.

#### 4.1.1. Criterios de exclusión

- Fístula traqueoesofágica asociada
- Estenosis bronquial
- Estenosis por patología infecciosa activa
- Pérdida de seguimiento

## 4.2. Listado de variables recogidas. Definición

### 4.2.1. Datos preoperatorios

#### 4.2.1.1. Demográficos

- **Edad:** edad en años al día de la intervención quirúrgica.
- Sexo
- **Origen:** cualitativa categórica dicotómica (Propio/Externo). Consideramos paciente propio aquel al que la totalidad de procedimientos previos han sido realizados por nuestra unidad a partir del diagnóstico de estenosis.

#### 4.2.1.2. Relativos a la estenosis

- **Etiología:** cualitativa categórica con las siguientes categorías:
  - Idiopática
  - Postintubación
  - Postraqueotomía
  - Postraumática
  - **Postquirúrgica:** procedimiento quirúrgico sobre laringe sin relación estenosis (por ejemplo, cordectomía mediante laringofisura anterior)
  - **Lesión fibrocatricial (FQ):** secuelas de agente traumático endoluminal (por ejemplo, ignición de vía aérea en procedimientos ORL)
  - Granulomatosis con poliangeitis de Wegener
  - **Instrumentación de vía aérea (VA):** secundaria a varios procedimientos distintos (como mínimo y obligatoriamente intubación orotraqueal y traqueotomía) de forma que no puede establecerse la relación directa con alguno en concreto
  - **Otro:** resto de etiologías (por ejemplo, infecciosa)

- **Distancia a cuerdas vocales (ccvv):** Cuantitativa continua. Medida en milímetros desde el plano glótico hasta el inicio de la estenosis, mediante fibrobroncoscopia durante la valoración preoperatoria.
- **Diámetro mínimo:** Cuantitativa continua. Medido en milímetros en el punto mas estrecho, mediante fibrobroncoscopia durante la valoración preoperatoria.
- **Longitud:** Cuantitativa continua. Medido en milímetros desde el comienzo del segmento estenótico hasta el inicio de la vía aérea de aspecto y calibres normales, mediante fibrobroncoscopia durante la valoración preoperatoria. En el caso de estenosis severas que no permiten el paso de fibrobroncoscopio, se realiza la medición sobre TAC cervicotorácico.

#### 4.2.1.3. Relativos a los procedimientos previos a la cirugía

- **Tipo de procedimiento endoscópico previo (Tipo de PEP):** Cualitativa categórica ordinal. Las categorías expresan una lesividad creciente de tipo de PEP recibido, por lo que expresa el máximo tratamiento recibido:
  - Broncoscopia rígida única
  - Broncoscopia rígida múltiple
  - Endoprótesis tipo Dumon (incluye todas las prótesis sin rama externa, sin precisar el material)
  - Endoprótesis tipo Montgomery
- **Número PEP:** Cuantitativa continua. El total de procedimientos realizados en cada sesión se contabilizan como uno (1).
- **Traqueotomía:** Cualitativa categórica dicotómica (Si/No). Se recoge haber sido portador de cánula de traqueotomía en cualquier momento de la evolución, aunque haya sido retirada previamente a la intervención quirúrgica.

## 4.2.2. Datos quirúrgicos

### 4.2.2.1. Relativos a la intervención quirúrgica

- **Tipo de resección:** Cualitativa categórica con las siguientes categorías:
  - o **Traqueal pura:** realizada entre dos anillos traqueales
  - o Anastomosis a cricoides: realizada entre el borde inferior del anillo cricoideo y la tráquea
  - o **Resección anillo cricoides:** resección del arco anterior con una porción variable de ambas caras laterales, **SIN** resección de mucosa del sello cricoideo (anastomosis de la membranosa al borde inferior de éste).
  - o Resección parcial mucosa sello cricoideo
  - o Resección completa mucosa sello cricoideo
  - o Laringofisura anterior
  - o **Laringofisura posterior:** maniobra de ampliación glótica, aumentando la distancia entre cuerdas vocales a nivel de comisura posterior.
  - o **Injerto laríngeo:** Interposición a nivel de laringofisura posterior y/o anterior para estabilizar las maniobras de ampliación glótica.
  
- **Tipo resección simplificada:** Resultante de agrupar la anterior en tres categorías (distal, laríngea, glótica) según se describe en **4.6. Simplificación de la variable “Tipo de resección”, página 143.**
  
- **Longitud reseçada:** Cuantitativa continua. Medida en milímetros del segmento completo, o la suma de sus medidas cuando la resección se realiza en varios fragmentos.

- **Dispositivo postoperatorio:** Necesidad de dispositivo para estabilización de vía aérea, insertado intraoperatoriamente antes de la educación. Cualitativa categórica, con las siguientes categorías:
  - o No
  - o Cánula de traqueotomía
  - o Endoprótesis de Montgomery

#### 4.2.2.2. Relativos al postoperatorio inmediato (hasta el alta hospitalaria)

- **Complicación que precie tratamiento:** Cualitativa categórica dicotómica (Si/No). Por tratamiento se entiende cualquier maniobra quirúrgica distinta a la inserción de dispositivo (que se recoge en variable distinta), o cualquier procedimiento endoscópico terapéutico mediante broncoscopia rígida o flexible.
- **Inserción de dispositivo:** Necesidad de inserción de dispositivo por inestabilidad de vía aérea durante el ingreso postoperatorio. Cualitativa categórica dicotómica (Si/No).

#### 4.2.3. Evolución primeros 30 días postoperatorios

- **Dispositivo día 15 postoperatorio:** Necesidad de dispositivo estabilizador de vía aérea el día 15, contados desde la fecha de la intervención quirúrgica. Cualitativa categórica con las siguientes categorías:
  - o No
  - o Cánula de traqueotomía
  - o Endoprótesis de Montgomery

- **Dispositivo día 30 postoperatorio:** Necesidad de dispositivo estabilizador de vía aérea el día 30, contados desde la fecha de la intervención quirúrgica. Cualitativa categórica con las siguientes categorías:
  - o No
  - o Cánula de traqueotomía
  - o Endoprótesis de Montgomery
  
- **Mortalidad:** Cualitativa categórica dicotómica (Si/No).

#### 4.2.4. Evolución días 31 – 90 postoperatorios

- Complicación que precise tratamiento
- Dispositivo día 90 postoperatorio

#### 4.2.5. Evolución 3 – 12 meses postoperatorios

- Complicación que precise tratamiento
- Dispositivo día 365 postoperatorio

#### 4.2.6. Situación final

- Situación funcional: Cualitativa categórica con las siguientes categorías:
  - o **Asintomático:** Libre de síntomas respiratorios secundarios a patología de vía aérea y luz residual  $\geq 80\%$ .
  - o **Síntomas que no precisan tratamiento:** Disnea clase 1-2 mMRC, sin necesidad de dispositivo ni procedimientos periódicos.
  - o Dispositivo crónico
  
- **Luz final:** Medida en porcentaje de calibre respecto al segmento adyacente, en el último control fibrobronoscópico reglado.



### **4.3. Consideraciones sobre la definición de las cohortes**

El factor propuesto para establecer las cohortes son los **procedimientos endoscópicos previos (PEP Si vs PEP No)**, realizados entre el diagnóstico y la intervención quirúrgica.

Bajo este, aparentemente, simple concepto, se engloban en realidad multitud de opciones terapéuticas, abordajes y dispositivos, tal y como se expuso en la introducción **(2.4. Procedimientos endoscópicos en el tratamiento de la patología estenosante de vía aérea, página 85)**.

En cuanto al abordaje, hemos considerado que no resulta significativo diferenciar broncoscopia rígida y flexible, pues pensamos que el posible efecto deletéreo del tratamiento endoscópico depende de la naturaleza de éste y su intensidad, y no del medio para su aplicación. Conceptualmente, la broncoscopia rígida puede resultar mas traumática, pero en la práctica clínica, asumiendo medios y entrenamiento adecuados, tan sólo pueden observarse mínimas diferencias en cuanto a molestias locales transitorias.

Además, en el contexto de la estenosis benigna, es infrecuente realizar maniobras terapéuticas mediante fibrobroncoscopia, quedando su uso relegado a la fotorresección de lesiones poco significativas.

No obstante, sin considerar como decimos el abordaje, existe un número importante de variables en el intervencionismo preoperatorio relacionadas con la naturaleza del tratamiento, su combinación y su repetición. Y paralelamente existe una importante limitación para una incorporación precisa de los datos debido a su recogida nada sistemática y poco explícita en la historia clínica de los pacientes.

En este sentido, hemos observado como lo habitual es referirse genéricamente al procedimiento como “broncoscopia rígida” y/o “dilatación”. Sin embargo, la dilatación rara vez no ha sido precedida de algún tipo de tratamiento ablativo (fotorresección, sección radial...) y la “broncoscopia rígida” aislada carece de valor terapéutico, por lo que evidentemente se debió de acompañar de alguna otra maniobra.

Asumimos nuestra cuota de imprecisión en este aspecto, pero la cuestión se complica aun mas cuando se valoran pacientes procedentes de otros centros provistos, y no siempre, de sucintos resúmenes clínicos de derivación, en los que gran parte de la información debe obtener del interrogatorio directo.

De esta forma es difícil obtener datos mas allá del número de procedimientos y tipo de dispositivos del que se ha sido portador, en caso de haberlo sido.

Por todo ello, se han englobado todas las maniobras terapéuticas bajo la variable dicotómica “procedimiento endoscópico previo”, que define las cohortes, y en la que se incluye todo el intervencionismo sin precisar su naturaleza ni número. Esto abarca naturalmente las endoprótesis de toda conformación y material.

Lógicamente no se incluye la traqueotomía al no tratarse de un procedimiento endoscópico y, sobre todo, por no ser un tratamiento directo de la estenosis, sino un medio para el acceso a la vía aérea, distal a ésta.

En un intento de establecer una gradación en cuanto a efecto deletéreo, se han establecido variables cuantitativas, por número absoluto, y cualitativa diferenciando los procedimientos únicos y múltiples al entender que, si una maniobra resulta lesiva, su repetición debe serlo aún mas.

También se han incluido categorías para los pacientes que han sido portadores de endoprótesis, a las que atribuimos mayor potencial traumático. Entre ellas hemos diferenciado las de tipo Dumon (es decir, sin rama externa) y la de Montgomery. Pensamos que su uso preferente en distintos segmentos de la vía aérea, y el daño adicional del estoma en las segundas podría ser significativo en los resultados.

Este planteamiento, por supuesto, contempla su lectura complementaria, de forma que podrían establecerse umbrales de seguridad en cuanto a número o tipo de tratamiento que no se asociaran significativamente con peores resultados tras la cirugía.



#### **4.4. Análisis estadístico**

El análisis de los datos se ha realizado con el paquete estadístico IBM SPSS 20. El nivel de significación estadística, se establecerá en  $p < 0,05$ .

Se realiza análisis exploratorio de los datos, con descripción caracterizada de la muestra, representándose la media, mediana y desviación estándar de las variables cuantitativas y las frecuencias absolutas y marginales de las cualitativas. En caso de distribución no normal de las variables cuantitativas, su dispersión se expresará mediante mediana y rango intercuartílico.

El análisis descriptivo de las variables cuantitativas se realizará de la muestra completa (ambas cohortes) y de cada cohorte por separado.

Se comprobará la normalidad de las distribuciones mediante el test de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk.

Las asociaciones entre variables cualitativas se establecerán realizando tablas de contingencia para la posterior aplicación de la prueba Chi-Cuadrado de Pearson, el test exacto de Fischer o métodos no asintóticos según sea necesario.

La comparación de variables numéricas entre grupos se realizará mediante prueba t de Student o pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis. Las diferencias significativas se cuantificarán con intervalos de confianza al 95%.

La prueba de Kruskal-Wallis sólo se considerará significativa cuando al menos una comparación por pareja lo sea, tras ajuste de Bonferroni.

Mediante cálculo de coeficientes de correlación lineal de Pearson, se analizarán las correlaciones entre parámetros numéricos.

Cuando no sea posible la estimación del riesgo mediante tablas de contingencia 2x2, se empleará regresión logística binaria o nominal, en función del número de categorías de la variable dependiente.

El estudio de factores de riesgo se realizará mediante regresión logística multivariante, siempre que se obtenga significación estadística mediante Chi-cuadrado de Pearson y  $p\text{Valor} < 0,1$  en el análisis univariante. La bondad de ajuste al modelo se establecerá mediante prueba de Hosmer-Lemeshow  $>0,05$ .

#### 4.4.1. Análisis de normalidad de variables cuantitativas

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Edad	,091	98	,043	,974	98	,052
Número BR	,322	98	,000	,524	98	,000
Distancia a CCVV	,170	98	,000	,902	98	,000
Longitud	,162	98	,000	,930	98	,000
Diámetro Mínimo	,118	98	,002	,936	98	,000
L Resecada	,148	98	,000	,933	98	,000
Luz final (%)	,399	96	,000	,446	96	,000
FBC Terapéuticas	,492	98	,000	,259	98	,000

Tabla 4.4.1-1 Análisis de normalidad de variables cuantitativas

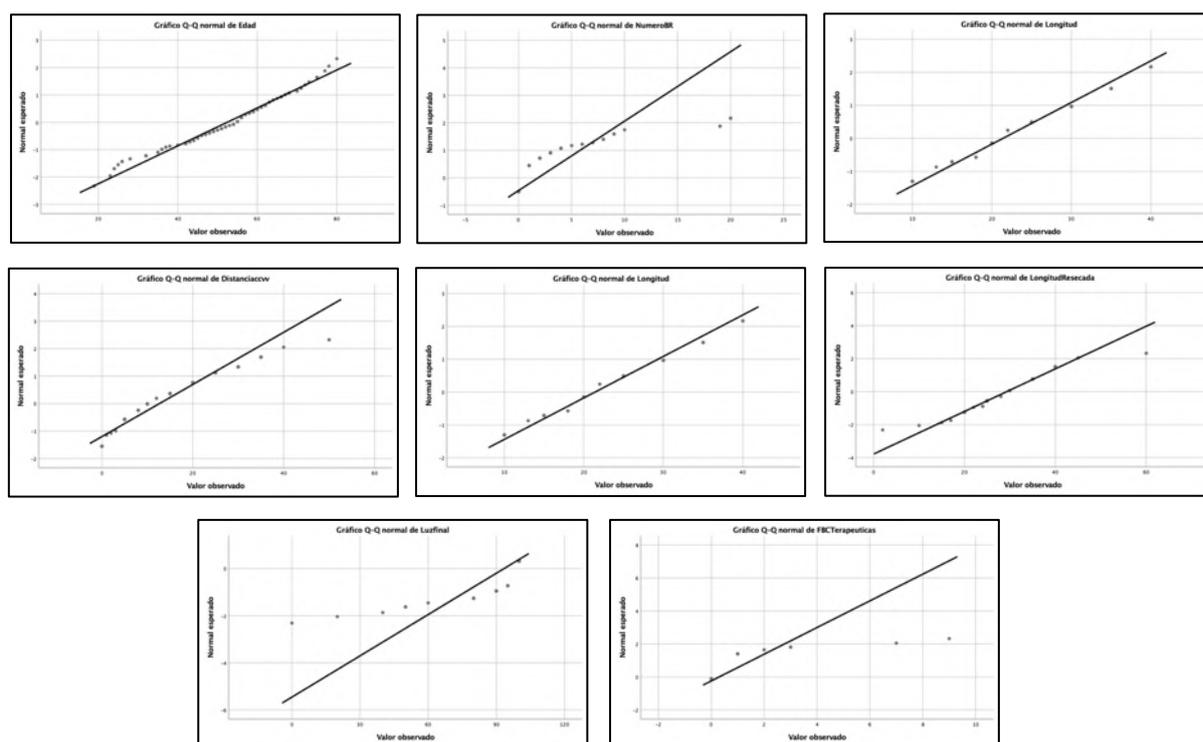


Figura 4.4.1-1 Gráficos Q-Q de normalidad de variables cuantitativas

Mediante test de Kolmogorov-Smirnov (muestra >50) se rechaza la hipótesis nula de distribución normal de todas las variables. Las medidas de dispersión se expresarán por tanto en percentiles y rango intercuartílico.



## 4.5. Limitaciones del estudio

### 4.5.1. En relación al diseño

El propio diseño del estudio, retrospectivo y de cohortes, limita por un lado la calidad de los datos recogidos y por otro la de la evidencia obtenida.

En nuestra unidad, la información clínica referente a los pacientes de vía aérea, es recogida fundamentalmente por dos cirujanos, lo cual favorece la unificación de criterios y la uniformidad de los datos. Aun así, debido a un periodo de estudio relativamente extendido, 11 años, existen obstáculos incluso a nivel técnico, pues han ocurrido variaciones en cuanto al soporte de dicha información que dificulta, en ocasiones hasta impedir, su recuperación precisa.

Afortunadamente, gran parte de las variables del estudio se han recogido de forma simultánea al proceso de valoración, tratamiento y seguimiento de cada paciente, por lo que esta limitación tiene un impacto mínimo en la calidad de los datos analizados.

Sin embargo, hasta un 37,8% de los pacientes incluidos en el estudio son “externos”, lo que quiere decir que han recibido tratamiento previo en una unidad ajena a la nuestra. Es por ello que existe un cierto grado de incertidumbre sobre la calidad y precisión de los datos que debieron recogerse en ese periodo y para los que no hay otra alternativa que obtener de la historia clínica.

Para limitar la repercusión de esta realidad, se han priorizado variables objetivas que pudieran ser recogidas por los propios investigadores.

Paradójicamente, hemos observado el mayor grado de variabilidad e imprecisión en la variable definitoria de las cohortes, aunque las estrategias para su neutralización se han expuesto en el epígrafe **4.3. Consideraciones sobre la definición de las cohortes, página 131.**

Debemos señalar, que al no haber estado implicados en el manejo completo del 100% de los pacientes, pueden existir variables desconocidas con impacto en el resultado de la cirugía, entre las que podemos destacar los criterios de derivación a nuestra unidad.

No disponemos de los datos completos de todos los centros derivadores y por lo tanto no podemos ser categóricos al respecto, pero, lógicamente, mantenemos contacto estrecho con sus responsables, y se nos ha trasladado que no existe un criterio en cuanto a complejidad y que, desde que se ha tenido conocimiento de esta posibilidad, la totalidad de la patología benigna es referida a nuestra unidad.

En cualquier caso, para establecer inequívocamente la causalidad entre tratamiento endoscópico y peor resultado, serían necesarios estudios de otra naturaleza que, en base al conocimiento actual, estimamos implantables.

#### 4.5.2. En relación a la variabilidad de la patología estenótica benigna

A modo introductorio, empleamos una representación gráfica de los pacientes intervenidos en el periodo de estudio para visibilizar la enorme variabilidad con la que se presenta clínicamente esta patología (**página 39**).

Para la simple descripción del problema, por sus implicaciones en el manejo posterior, será preciso emplear las variables etiología, distancia a cuerdas vocales, longitud del segmento estenótico, luz residual, procedimientos endoscópicos previos y traqueotomía.

La concurrencia de tantas variables, unido a la naturaleza cuantitativa de algunas de ellas, supone un número virtualmente infinito de combinaciones que se traducirá en una fragmentación del número de sujetos estudiados en categorías con “n” escaso y la aparición de múltiples ceros (0) en las tablas de contingencia.

Por ello, se recurrirá a agrupaciones -algunas anticipadas, previas a la fase analítica-, con un respaldo estadístico, aunque en cierto modo artificiosas, que podrían limitar el nivel de evidencia obtenido de los datos.

#### 4.5.3. En relación a variables concretas

- **Etiología:** La existencia de un número importante mecanismos etiopatogénicos con características propias y probable implicación pronóstica, anticipa problemas de significación por segmentación en múltiples categorías con “n” escaso.
- **Longitud reseçada:** Al tratarse la tráquea de una estructura dotada de gran elasticidad, tiene una marcada tendencia al “acortamiento” que desvirtúa la medida del segmento patológico una vez reseçado. Existen además circunstancias en las que no existe una única pieza de resección, sino que se realizan sucesivas ampliaciones en función de los hallazgos a nivel de los extremos. Por ello, aunque se explorará la correlación entre sus magnitudes, se priorizará el uso de la variable “longitud de la estenosis” para la descripción de las características de la estenosis, por considerarla mas homogénea y sistemáticamente recogida.
- **Traqueotomía:** La enorme variabilidad en cuanto a indicación, técnica de realización, cronología y manejo posterior anticipa problemas de interpretación de su impacto clínico (**6.5.2. Impacto de la traqueotomía, página 292**).



## 4.6. Simplificación de la variable “Tipo de resección”

A pesar de contar con un número de pacientes intervenidos muy significativo, tanto en términos absolutos como en relación al periodo objeto de estudio, existe una división de éstos que resulta imprescindible realizar para estratificar los resultados según el nivel de complejidad de la intervención. Tradicionalmente, esto se hace en función de las estructuras implicadas, su cercanía a las cuerdas vocales y las maniobras necesarias para el acceso al nivel de la anastomosis (laringofisura). Parece lógico, puesto que el curso postoperatorio y los resultados se relacionan directamente con estos factores, tal y como hemos visto.

Sin embargo, esta estratificación en, al menos, 8 categorías, supone una merma de la “n” que disminuye drásticamente la potencia estadística y la capacidad para extraer conclusiones del estudio, y complica enormemente la comparación por parejas en los tests no paramétricos.

Para paliar esta situación durante la fase analítica del estudio, hemos dividido los pacientes entre las categorías “distal”, “laríngea” y “glótica”, con n=43, 49 y 6, respectivamente.

Esta división tiene la particularidad de haber incluido a los pacientes a los que se ha realizado exéresis del anillo anterior del cricoides, sin resección de mucosa del sello cricoideo, en la categoría “distal”, a pesar de implicar una estructura laríngea.

Tipo de resección	n	Tipo de resección simplificado
Traqueal pura	10	Distal
Anastomosis a cricoides	21	
Resección anillo cricoides	12	
Resección parcial mucosa sello	18	Laríngea
Resección completa mucosa sello	7	
Laringofisura anterior	24	
Laringofisura posterior	4	Glótica
Injerto laríngeo	2	

Tabla 4.5.3-1 Resumen simplificación variable "Tipo de resección"

Desde el punto de vista conceptual, entendemos que existe una diferencia entre este tipo y el resto de resecciones que implican a la laringe, puesto que es la anastomosis sobre la mucosa del sello cricoideo la que potencialmente puede alterar la comisura posterior, con un impacto directo en el resultado funcional vocal y en la luz glótica residual.

Los resultados en cuanto a función vocal no se incluyen en el estudio por no haber sido recogidos sistemáticamente en nuestros pacientes. Su recogida y análisis son complejas, ya que existe un número importante de variables: calidad/timbre de la voz, volumen, fatiga vocal precoz, entre otras. Se trata además de una percepción subjetiva del propio paciente, que varía a lo largo de la evolución a pesar de no haber cambios objetivables, puesto que existe una “acomodación” progresiva de tal forma que los cambios en la voz le resultan muy evidentes al principio y mas sutiles transcurrido un cierto tiempo.

La luz glótica residual, bien por alteración de la comisura posterior, bien por fijación de las cuerdas vocales a tejido cicatricial perianastomótico, es importante en el resultado a nivel de capacidad funcional, tolerancia al ejercicio y “discomfort respiratorio” percibido.

Con la expresión “discomfort respiratorio”, nos referimos a una sensación desagradable referida por el paciente, distinta a la disnea, que puede describirse como una consciencia continua del paso del aire a través de un orificio, con tos insatisfactoria y dificultad para movilizar las secreciones.

Nuevamente, no existe una recogida sistemática de esta variable, pero en nuestra experiencia se trata de un problema de muy compleja solución, cuyo único tratamiento relativamente efectivo puede incluir la cordectomía, con consecuencias directas sobre la voz y la posibilidad de broncoaspiración, e incluso ser causa de fracaso por persistencia de síntomas, a pesar un buen resultado en cuanto a calibre a nivel de la anastomosis.

Lógicamente, el riesgo para esta situación aumenta según aproximamos la anastomosis a las cuerdas vocales y en este sentido, creemos que existe una diferencia significativa entre la resección del anillo aisladamente, y el resto de resecciones con implicación laríngea.

Existe un segundo factor que las diferencia, y es la existencia de una zona de cartílago desnudo de mucosa, posterior e inferior a la anastomosis, sobre la que pueden formarse colecciones hemáticas que incrementen la tensión sobre la sutura, aumentando así el riesgo de dehiscencia y mal resultado. Esta posibilidad se relaciona directamente con la necesidad de un dispositivo que asegure la aposición de la mucosa sobre el cartílago y/o garantice la permeabilidad de la vía aérea en caso de formación de una colección que disminuya significativamente su luz, es decir, endoprótesis de Montgomery o cánula de traqueotomía. La necesidad de este dispositivo se ha tomado como una variable de resultado clínico por sus implicaciones en la evolución del paciente.

En las siguientes tablas, se exponen las frecuencias de dispositivo tras la intervención quirúrgica, o en algún momento de la evolución durante el primer año, en función de la resección practicada.

	Dispositivo	
	NO	SI
Traqueal Pura	10	0
	100,0%	0,0%
Anastomosis a cricoides	21	0
	100,0%	0,0%
Reseccion anillo cricoides	11	1
	91,7%	8,3%
Reseccion parcial mucosa sello	10	8
	55,6%	44,4%
Reseccion completa mucosa sello	5	2
	71,4%	28,6% <sup>1</sup>
Laringofisura anterior	2	22
	8,3%	91,7%
Laringofisura posterior	0	4
	0,0%	100,0%
Injerto laringeo	1	1
	50,0%	50,0%

Tabla 4.5.3-2 Dispositivo postoperatorio según Tipo de resección

<sup>1</sup> Ver epígrafe 4.6.1, página 148

	Dispositivo	
	NO	SI
Traqueal Pura	10	0
	100,0%	0,0%
Anastomosis a cricoides	21	0
	100,0%	0,0%
Reseccion anillo cricoides	11	1
	91,7%	8,3%
Reseccion parcial mucosa sello	8	10
	44,4%	55,6%
Reseccion completa mucosa sello	4	3
	57,1%	42,9% <sup>2</sup>
Laringofisura anterior	0	24
	0,0%	100,0%
Laringofisura posterior	0	4
	0,0%	100,0%
Injerto laringeo	1	2
	50,0%	100,0%

Tabla 4.5.3-3 Dispositivo en algún momento del primer año según Tipo de resección

<sup>2</sup> Ver epígrafe 4.6.1, página 148

Como puede verse, en ambos casos existe un porcentaje inferior al 10% si la resección se limita al anillo cricoideo, frente a porcentajes en torno al 30% y superiores en todos los demás casos.

Si consideramos aisladamente las resecciones del anillo anterior del cricoides, con el siguiente nivel de complejidad, la resección parcial de la mucosa del sello, esta diferencia resulta estadísticamente significativa mediante Prueba exacta de Fisher, con  $p=0,049$  en la necesidad de dispositivo tras la cirugía. La significación aumenta hasta  $p=0,018$  si tomamos como variable la necesidad de dispositivo en algún momento del primer año, con una Odds ratio resultante de 8.8 y 13.75, respectivamente.

Podemos ir mas allá, y comparar específicamente la necesidad de endoprótesis de Montgomery tras la intervención quirúrgica. Esta comparación nos parece de vital importancia, no solo porque ser portador de uno u otro dispositivo tiene implicaciones importantes, sino porque la decisión de utilizar concretamente un Montgomery, también se relaciona con una luz glótica insuficiente en el postoperatorio inmediato, bien por estimación visual del cirujano o bien por mala ventilación a través del dispositivo supraglótico. La diferencia en este sentido, apoyaría de forma indirecta nuestro argumento de mayor probabilidad de alteración glótica cuando la resección implica la mucosa cricoidea.

	Montgomery	
	NO	SI
Resección anillo cricoides	12	0
	100,0%	0,0%
Resección parcial mucosa sello	11	7
	61,1%	23,3%

Tabla 4.5.3-4 Cánula de Montgomery postoperatoria en las categorías "resección anillo cricoides" y "resección parcial mucosa sello" de la variable Tipo de resección

La diferencia en esta comparación resulta estadísticamente significativa mediante Prueba exacta de Fischer, con  $p=0,024$ .

#### 4.6.1. La anomalía del porcentaje de dispositivos en los pacientes con resección completa de la mucosa del sello cricoideo

En la justificación de la consideración de la resección aislada del anillo anterior del cricoides como un tipo de resección distal, se emplearon tablas de frecuencias que ponen de manifiesto un porcentaje de necesidad de dispositivo tras la resección parcial de la mucosa del sello cricoideo inferior al que cabría esperar atendiendo al observado en las categorías limítrofes (**TablasTabla 4.5.3-2 y Tabla 4.5.3-3, página 147**).

		Dispositivo	
		Tras IQ	Primer año
Resección	Resección parcial mucosa sello	44,4%	55,6%
	Resección completa mucosa sello	28,6%	42,9%
	Laringofisura anterior	91,7%	100%

*Tabla 4.6.1-1 Dispositivo postoperatorio y en el primer año en la categoría "resección completa mucosa sello" y sus limítrofes de la variable Tipo de resección*

Puesto que teóricamente se trata de una categoría de complejidad intermedia entre las otras dos (resección parcial y laringofisura), cabría esperar un porcentaje al menos igual al de la categoría inmediatamente anterior. Sin embargo, el resultado es inferior tanto en el postoperatorio inmediato, como durante el primer año en conjunto.

Esto puede deberse a una simple anomalía estadística por una n pequeña (7, frente a 18 y 24 de las categorías inmediatamente inferior y superior en cuanto a complejidad, respectivamente), que no represente adecuadamente a la población. Sin embargo, sin restar trascendencia a este factor, creemos que existen otras circunstancias que contribuyen a explicarlo.

Desde el punto de vista puramente técnico, las categorías “resección completa de la mucosa del sello cricoideo” y “laringofisura anterior” son una entidad única en la que la anastomosis se realiza inmediatamente bajo la comisura posterior de las cuerdas vocales, difiriendo únicamente en que en el segundo grupo se ha realizado una laringofisura anterior que facilite, o permita en algunos casos, el abordaje de esta región.

Esta maniobra en si no aporta aumento de calibre ni ninguna otra ventaja, se trata únicamente de un medio para abordar esta porción de la laringe. Sin embargo, su realización si se acompaña casi invariablemente de un cambio en las cualidades de la voz, que tiende a masculinizarse. Se trata, por razones obvias, de un efecto colateral particularmente indeseable en la mujer, es decir, en el 69.4% de los pacientes intervenidos.

La posibilidad de acceso a la comisura posterior es variable (desde posible sin laringofisura anterior hasta imposible sin ésta, nunca sencilla) como lo es la conformación anatómica de la laringe, en cuanto a diámetros y ángulos, entre las diversas personas. Esto explica, entre otras cosas, los diferentes timbres de voz y su alteración con los cambios producidos en esta conformación a consecuencia de la laringofisura.

Sin embargo, analizando históricamente nuestra serie de casos, en ausencia de cambios significativos en distribución por etiologías u otros factores, observamos que los pacientes a los que se realiza una resección completa de la mucosa sin laringofisura, constituyen un grupo emergente con los casos agrupados fundamentalmente en los últimos años del periodo estudiado, mientras que la suma con el grupo de laringofisura anterior, permanece relativamente estable en torno a los 4 casos anuales.

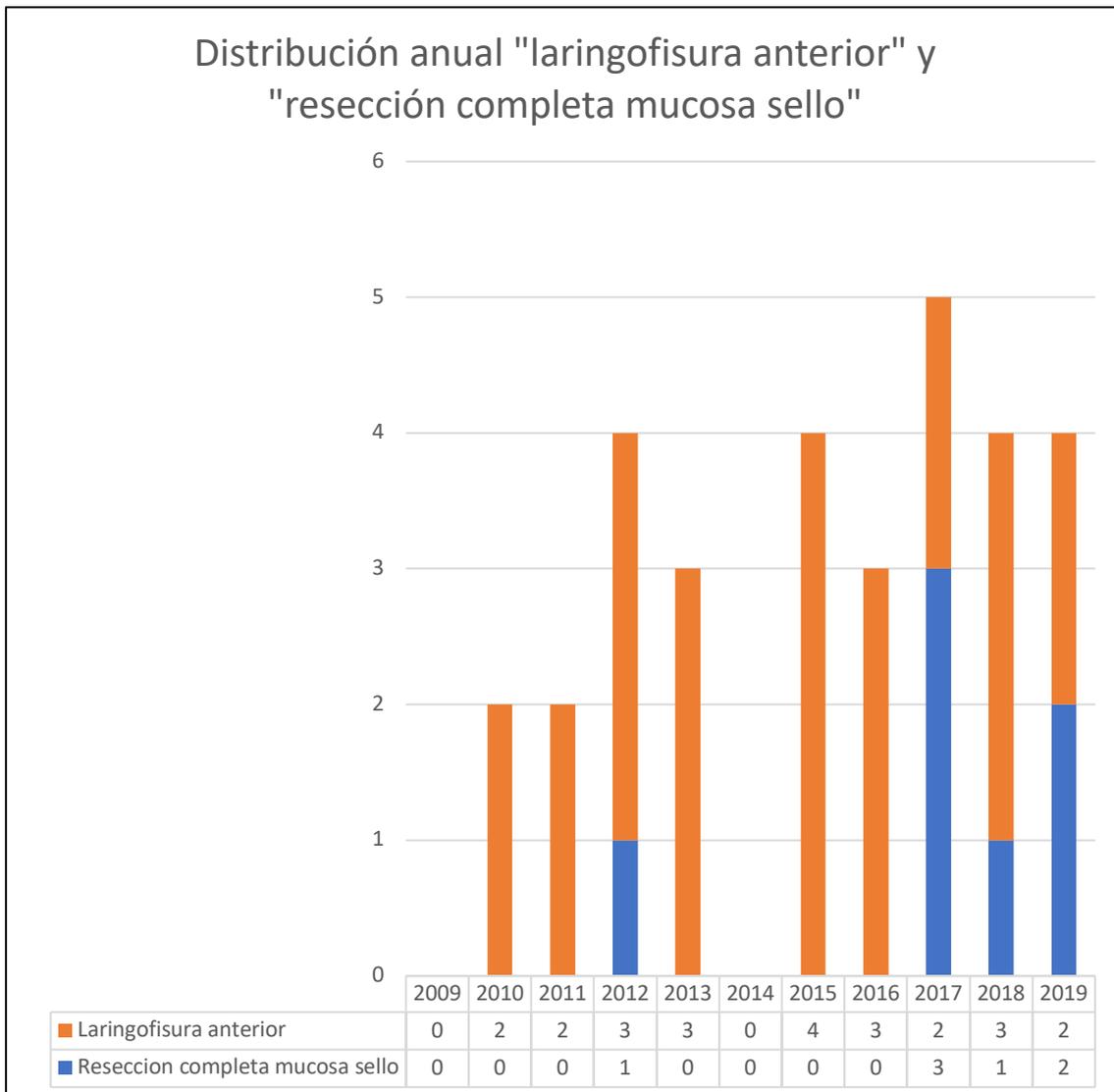


Figura 4.6.1-1 Distribución temporal de las categorías "laringofisura anterior" y "resección completa mucosa sello" de la variable Tipo de resección

La irrupción de este grupo de pacientes coincide temporalmente con una tendencia a evitar los dispositivos en el postoperatorio inmediato, tanto en el total de las resecciones consideradas globalmente como, particularmente, considerando únicamente las resecciones laríngeas.

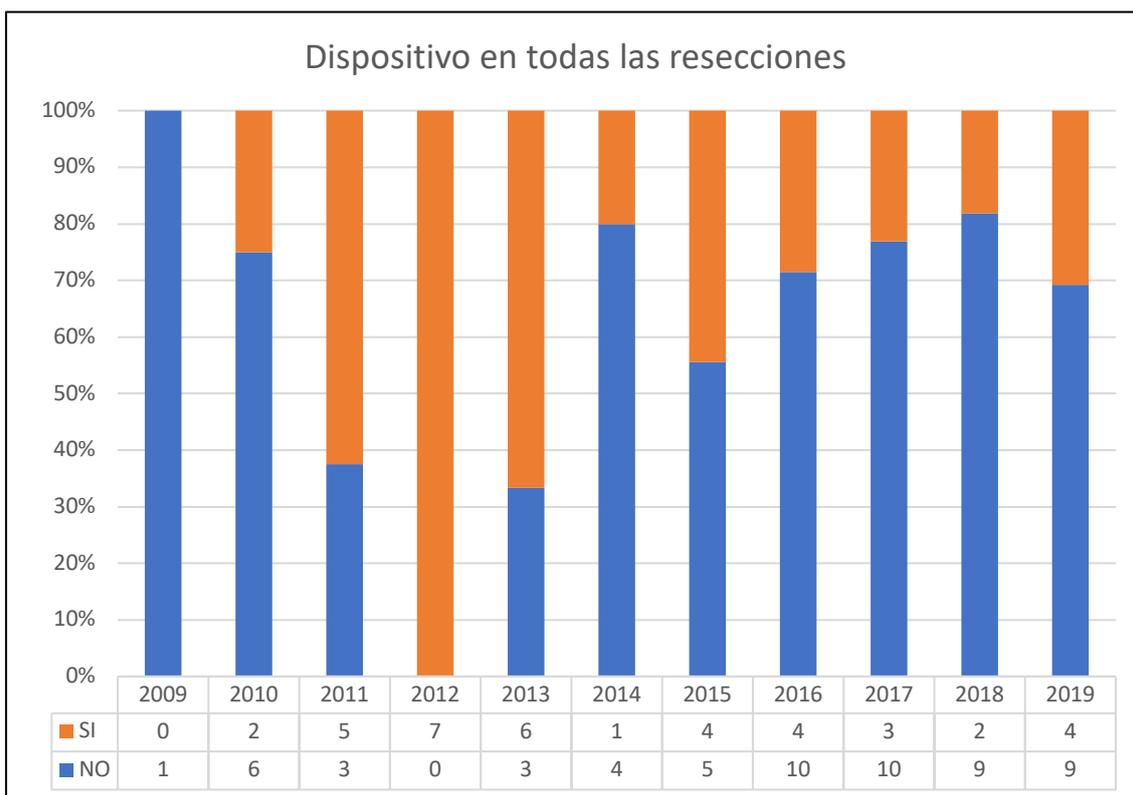


Figura 4.6.1-2 Evolución temporal de dispositivo postoperatorio en el total de resecciones

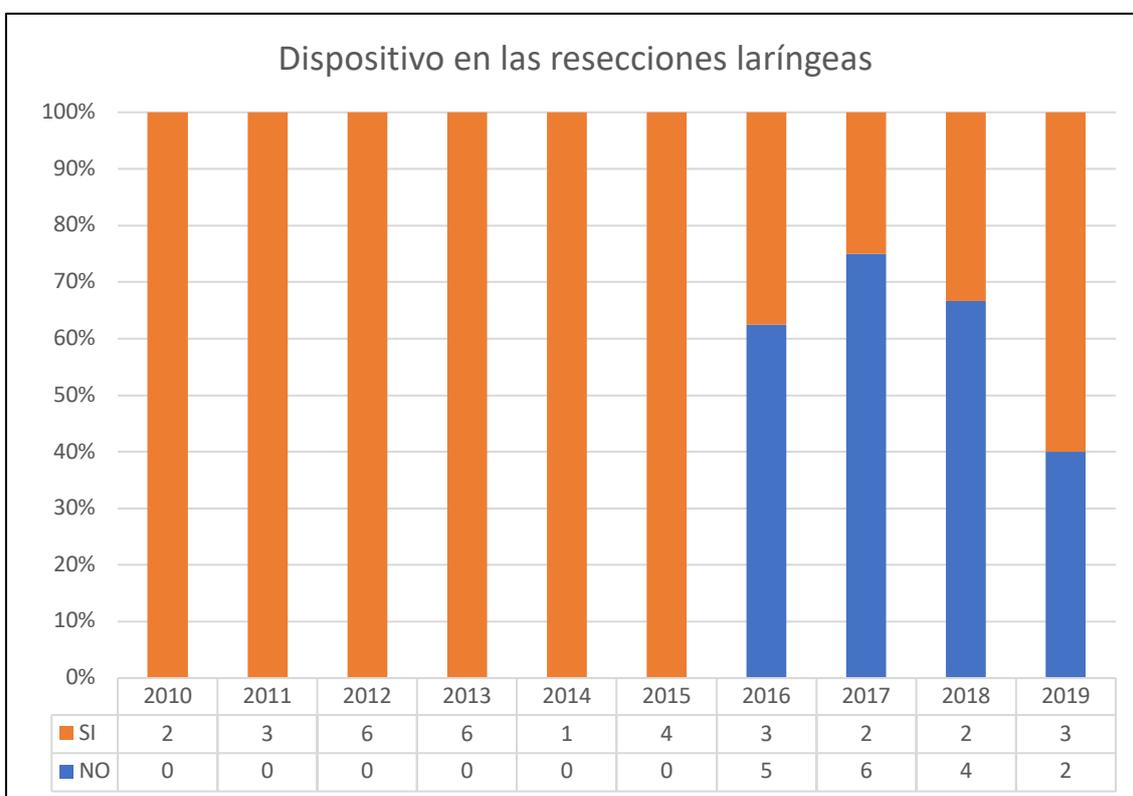


Figura 4.6.1-3 Evolución temporal de dispositivo postoperatorio en las resecciones laríngeas

Esta tendencia responde, naturalmente, a un conocimiento creciente del curso postoperatorio esperable y del tratamiento efectivo de las complicaciones, que nos permite una mayor tolerancia a algunos signos como ciertos grados de estridor o disnea, con el convencimiento de que no suponen un riesgo añadido para la vida del paciente. En definitiva, responde a la experiencia.

Es esta misma experiencia la que nos va permitiendo “restar” pacientes del grupo que precisa laringofisura anterior e incorporarlos al de resección completa de la mucosa sin ésta, al aumentar nuestra destreza para realizar anastomosis complejas en una región de muy difícil acceso.

Al menos en parte, por esta coincidencia temporal de ambas tendencias, los pacientes del grupo “resección completa de la mucosa del sello cricoideo” tienen una mayor probabilidad de no precisar un dispositivo en el postoperatorio inmediato.

## 4.7. Lectura de tablas de frecuencias

Las tablas de frecuencia contienen la siguiente información:

- 1ª Fila: Frecuencia absoluta (n)
- 2ª Fila: Proporción por filas (%)
- 3ª Fila: Proporción por columnas (%)
- 4ª Fila: Porcentaje del total
- Proporción del total por filas

Dispositivo			PEP		Total
			No	Si	
No	Recuento	1ª Fila	45	18	63
	% de Dispositivo	2ª Fila	71,4%	+ 28,6%	= 100,0%
	% de PEP	3ª Fila	77,6%	47,4%	65,6%
	% del total	4ª Fila	46,9%	18,8%	65,6%
Cánula	Recuento	1ª Fila	3	5	8
	% de Dispositivo	2ª Fila	37,5%	62,5%	100,0%
	% de PEP	3ª Fila	5,2%	13,2%	8,3%
	% del total	4ª Fila	3,1%	5,2%	8,3%
Montgomery	Recuento	1ª Fila	10	15	25
	% de Dispositivo	2ª Fila	40,0%	60,0%	100,0%
	% de PEP	3ª Fila	17,2%	39,5%	26,0%
	% del total	4ª Fila	10,4%	15,6%	26,0%

100%

100%

100%

#### 4.7.1. Sistemática de lectura

Proporción por filas:

Dispositivo		PEP		Total
		No	Si	
No	Recuento	45	18	63
	% de Dispositivo	71,4%	28,6%	100,0%
	% de PEP	77,6%	47,4%	65,6%
	% del total	46,9%	18,8%	65,6%
Cánula	Recuento	3	5	8
	% de Dispositivo	37,5%	62,5%	100,0%
	% de PEP	5,2%	13,2%	8,3%
	% del total	3,1%	5,2%	8,3%
Montgomery	Recuento	10	15	25
	% de Dispositivo	40,0%	60,0%	100,0%
	% de PEP	17,2%	39,5%	26,0%
	% del total	10,4%	15,6%	26,0%

De los pacientes con dispositivo “NO”, el 71,4% pertenece a la cohorte “PEP No” y el 28,6% a “PEP Sí”.

De los pacientes con dispositivo “Cánula”, el 37,5% pertenece a la cohorte “PEP No” y el 62,5% a “PEP Sí”.

De los pacientes con dispositivo “Montgomery”, el 40% pertenece a la cohorte “PEP No” y el 60% a “PEP Sí”.

Proporción por columnas:

Dispositivo		PEP		Total
		No	Si	
No	Recuento	45	18	63
	% de Dispositivo	71,4%	28,6%	100,0%
	% de PEP	77,6%	47,4%	65,6%
	% del total	46,9%	18,8%	65,6%
Cánula	Recuento	3	5	8
	% de Dispositivo	37,5%	62,5%	100,0%
	% de PEP	5,2%	13,2%	8,3%
	% del total	3,1%	5,2%	8,3%
Montgomery	Recuento	10	15	25
	% de Dispositivo	40,0%	60,0%	100,0%
	% de PEP	17,2%	39,5%	26,0%
	% del total	10,4%	15,6%	26,0%

De los pacientes de la cohorte “PEP No”

- El 77,6% “NO” tuvo dispositivo.
- El 5,2% tuvo dispositivo “Cánula”.
- El 17,2% tuvo dispositivo “Montgomery”.

De los pacientes de la cohorte “PEP Sí”

- El 47,4% “NO” tuvo dispositivo.
- El 13,2% tuvo dispositivo “Cánula”.
- El 39,5% tuvo dispositivo “Montgomery”.

Proporción del total de pacientes:

Dispositivo		PEP		Total
		No	Si	
No	Recuento	45	18	63
	% de Dispositivo	71,4%	28,6%	100,0%
	% de PEP	77,6%	47,4%	65,6%
	% del total	46,9%	18,8%	65,6%
Cánula	Recuento	3	5	8
	% de Dispositivo	37,5%	62,5%	100,0%
	% de PEP	5,2%	13,2%	8,3%
	% del total	3,1%	5,2%	8,3%
Montgomery	Recuento	10	15	25
	% de Dispositivo	40,0%	60,0%	100,0%
	% de PEP	17,2%	39,5%	26,0%
	% del total	10,4%	15,6%	26,0%

El 46,9% del total de pacientes pertenece a la cohorte “PEP No” y “NO” tuvo dispositivo.

El 18,8% del total de pacientes pertenece a la cohorte “PEP Sí” y “NO” tuvo dispositivo.

El 3,1% del total de pacientes pertenece a la cohorte “PEP No” y tuvo dispositivo “cánula”.

El 5,2% del total de pacientes pertenece a la cohorte “PEP Sí” y tuvo dispositivo “cánula”.

El 10,4% del total de pacientes pertenece a la cohorte “PEP No” y tuvo dispositivo “Montgomery”.

El 15,6% del total de pacientes pertenece a la cohorte “PEP Sí” y tuvo dispositivo “Montgomery”.

Proporción del total por filas:

Dispositivo		PEP		Total
		No	Si	
No	Recuento	45	18	63
	% de Dispositivo	71,4%	28,6%	100,0%
	% de PEP	77,6%	47,4%	65,6%
	% del total	46,9%	18,8%	65,6%
Cánula	Recuento	3	5	8
	% de Dispositivo	37,5%	62,5%	100,0%
	% de PEP	5,2%	13,2%	8,3%
	% del total	3,1%	5,2%	8,3%
Montgomery	Recuento	10	15	25
	% de Dispositivo	40,0%	60,0%	100,0%
	% de PEP	17,2%	39,5%	26,0%
	% del total	10,4%	15,6%	26,0%

El 65,6% del total de pacientes “NO” tuvo dispositivo.

El 8,3% del total de pacientes tuvo dispositivo “Cánula”.

El 26,0% del total de pacientes tuvo dispositivo “Montgomery”.







## 5. Resultados

### 5.1. Análisis descriptivo de la muestra

#### 5.1.1. Datos preoperatorios

##### 5.1.1.1. Casos totales y cohortes

- Total casos intervenidos: 98
  - o Sin Procedimientos Endoscópicos Previos (**PEP No**): 60
  - o Con Procedimientos Endoscópicos Previos (**PEP Si**): 38

##### 5.1.1.1.1. Distribución de casos por año del periodo de estudio

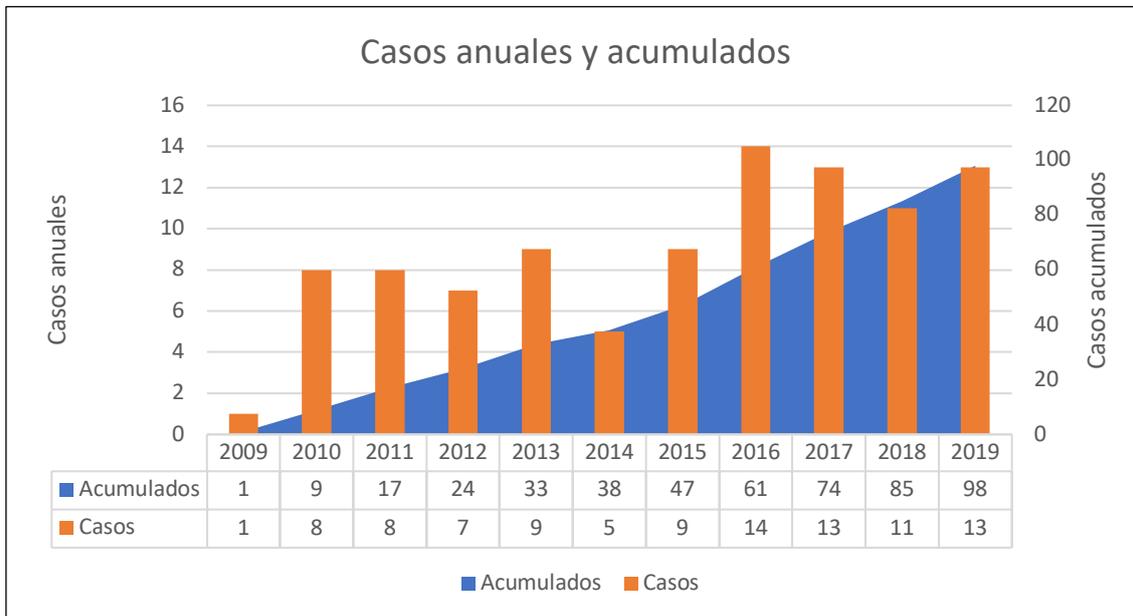


Figura 5.1.1-1 Casos anuales y acumulados

##### 5.1.1.1.2. Distribución de cohortes por año del periodo de estudio

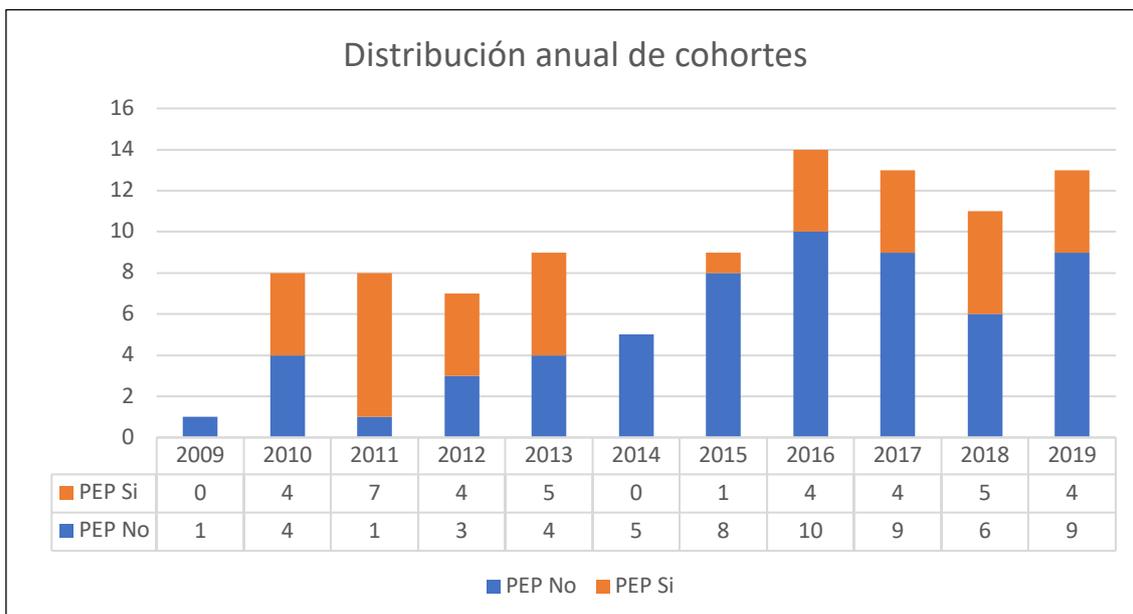


Figura 5.1.1-2 Distribución anual de cohortes

### 5.1.1.2. Datos demográficos

#### 5.1.1.2.1. Edad (años)

##### 5.1.1.2.1.1. De la muestra (n=98)

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado	Edad	24,00	31,60	43,75	55,00	62,25	71,10	75,00

Tabla 5.1.1-1 Percentiles de edad (muestra completa)

Mediana	55,00
Varianza	208,493
Desv. Desviación	14,439
Mínimo	19
Máximo	80
Rango	61
Rango intercuartil	19

Tabla 5.1.1-2 Medidas de posición y dispersión de edad (muestra completa)

##### 5.1.1.2.1.2. Por cohortes (PEP No (n=60) / PEP Si (n=38))

PEP		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
No	Promedio ponderado	24,10	35,00	45,00	55,00	62,75	71,90	75,00
Si	Promedio ponderado	22,80	25,90	41,50	53,50	62,25	70,20	75,15

Tabla 5.1.1-3 Percentiles de edad (cohortes)

			Estadístico
No	Edad	Mediana	55,00
		Varianza	198,521
		Desv. Desviación	14,090
		Mínimo	23
		Máximo	80
		Rango	57
		Rango intercuartil	18
Si	Edad	Mediana	53,50
		Varianza	227,252
		Desv. Desviación	15,075
		Mínimo	19
		Máximo	78
		Rango	59
		Rango intercuartil	21

Tabla 5.1.1-4 Medidas de posición y dispersión de edad (cohortes)

### 5.1.1.2.2. Sexo

Sexo		PEP		Total
		No	Si	
Mujer	Recuento	40	28	68
	% de Sexo	58,8%	41,2%	100,0%
	% de PEP	66,7%	73,7%	69,4%
	% del total	40,8%	28,6%	69,4%
Hombre	Recuento	20	10	30
	% de Sexo	66,7%	33,3%	100,0%
	% de PEP	33,3%	26,3%	30,6%
	% del total	20,4%	10,2%	30,6%

Tabla 5.1.1-5 Distribución por sexo

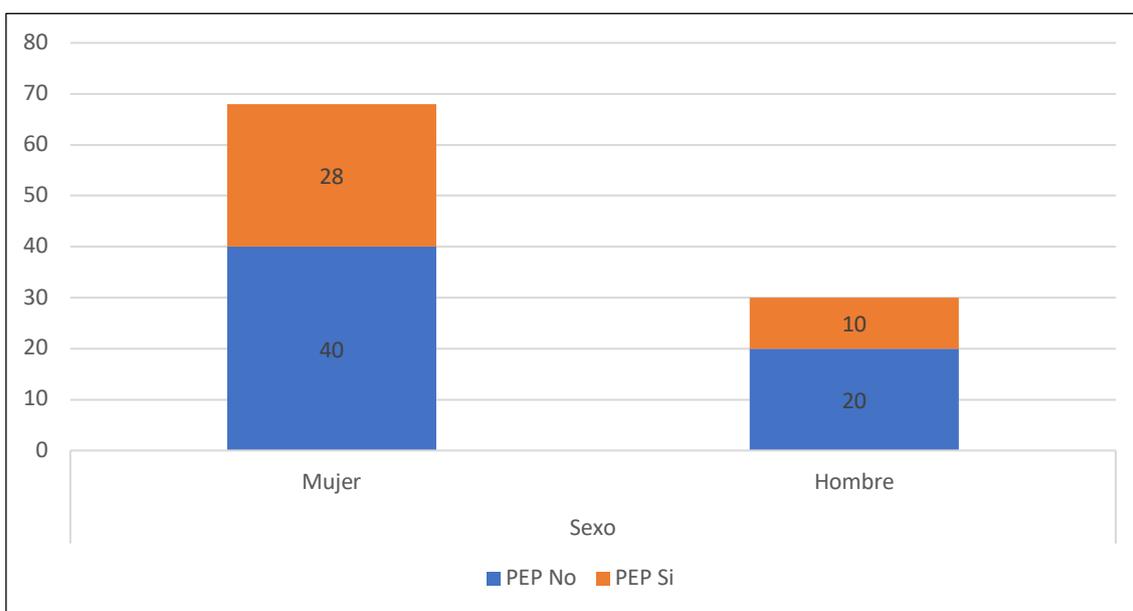
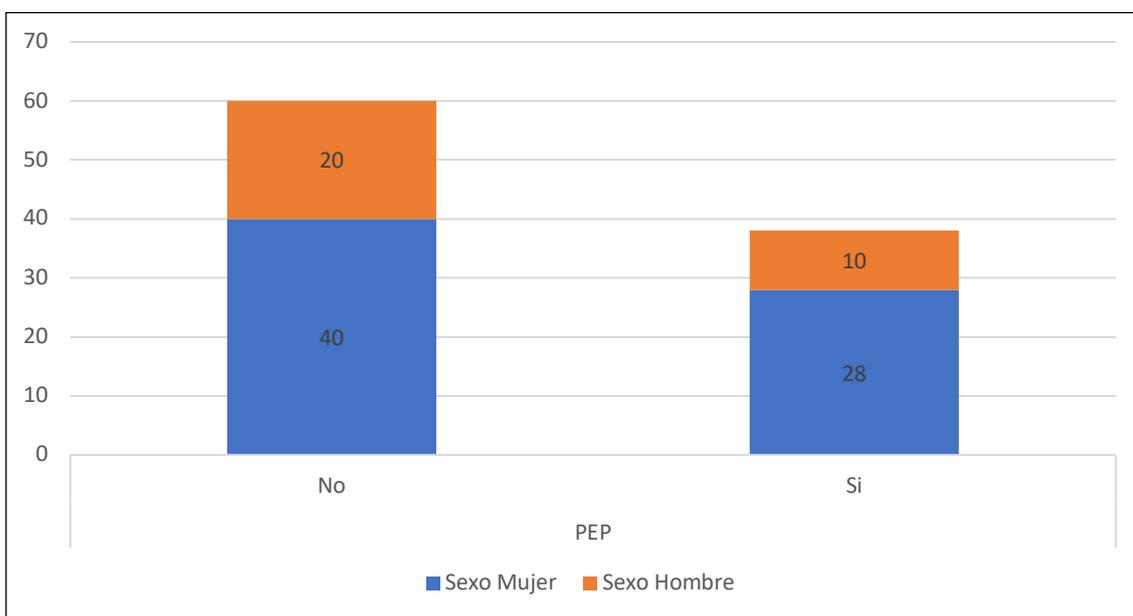


Figura 5.1.1-3 Distribución por sexo

### 5.1.1.2.3. Origen

#### 5.1.1.2.3.1. Periodo de estudio completo:

Origen del total de los pacientes (propio / externo según se describe en 4.2.1.1.

Definición de variables - Demográficos, página 125).

Origen	Propio	Recuento	PEP		Total
			No	Si	
		Recuento	45	16	61
		% de Origen	73,8%	26,2%	100,0%
		% de PEP	75,0%	42,1%	62,2%
		% del total	45,9%	16,3%	62,2%
	Externo	Recuento	15	22	37
		% de Origen	40,5%	59,5%	100,0%
		% de PEP	25,0%	57,9%	37,8%
		% del total	15,3%	22,4%	37,8%

Tabla 5.1.1-6 Distribución por procedencia

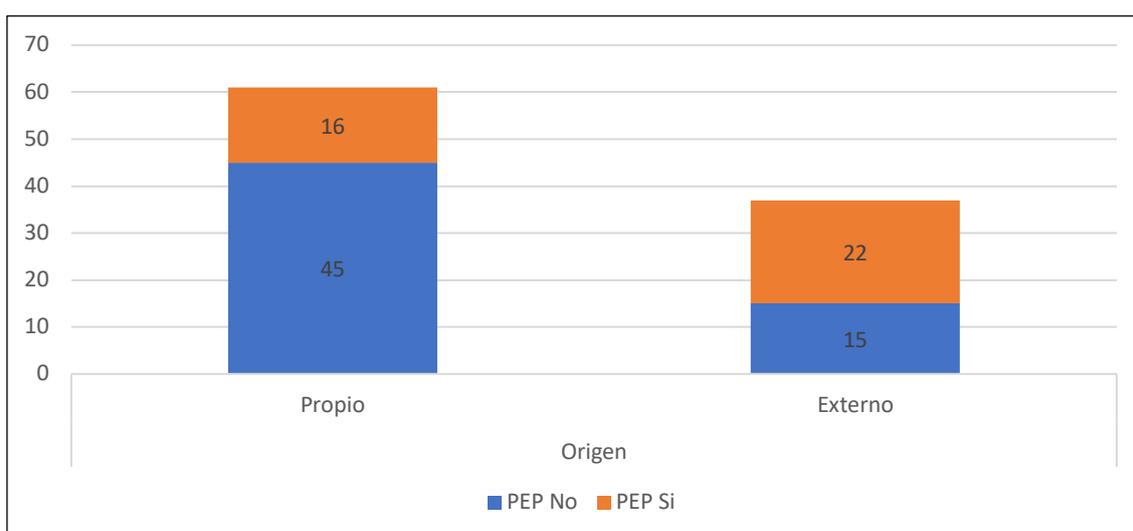
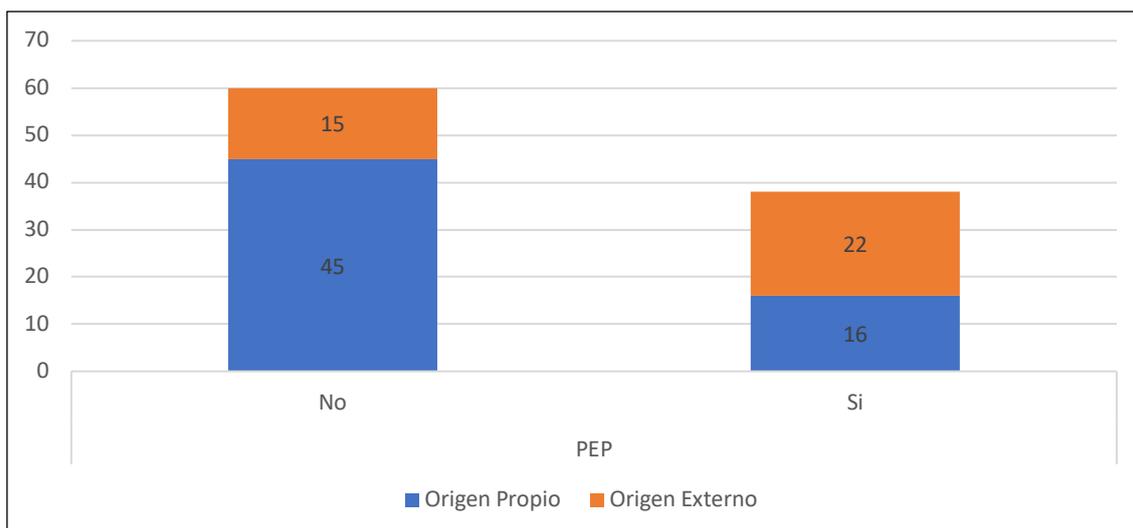


Figura 5.1.1-4 Distribución por procedencia

### 5.1.1.2.3.2. Distribución anual

Origen de los pacientes por año del periodo de estudio (2009-2019) (propio / externo según se describe en 4.2.1.1. Definición de variables - Demográficos, página 125).

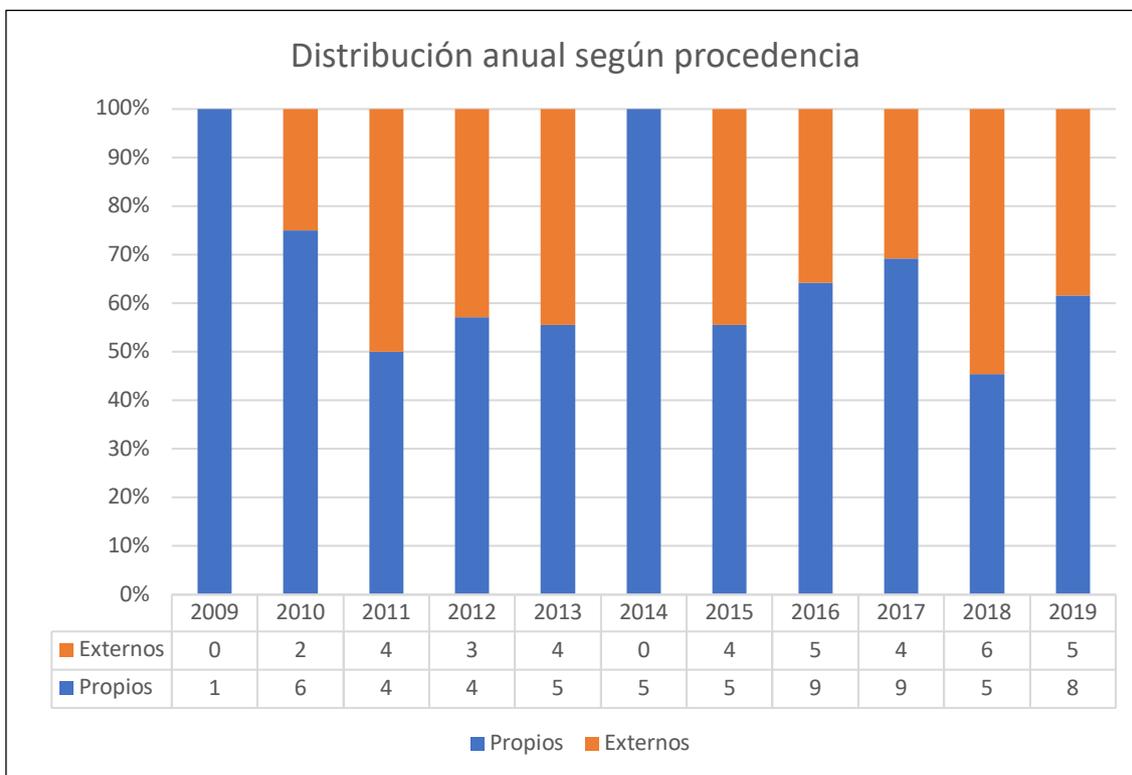


Figura 5.1.1-5 Distribución anual por procedencia

### 5.1.1.3. Relativos a la estenosis

#### 5.1.1.3.1. Etiología

Etiología		PEP		Total
		No	Si	
Idiopática	Recuento	28	15	43
	% de Etiología	65,1%	34,9%	100,0%
	% de PEP	46,7%	39,5%	43,9%
	% del total	28,6%	15,3%	43,9%
Postintubación	Recuento	6	11	17
	% de Etiología	35,3%	64,7%	100,0%
	% de PEP	10,0%	28,9%	17,3%
	% del total	6,1%	11,2%	17,3%
Postraqueotomía	Recuento	12	4	16
	% de Etiología	75,0%	25,0%	100,0%
	% de PEP	20,0%	10,5%	16,3%
	% del total	12,2%	4,1%	16,3%
Postraumática	Recuento	1	1	2
	% de Etiología	50,0%	50,0%	100,0%
	% de PEP	1,7%	2,6%	2,0%
	% del total	1,0%	1,0%	2,0%
Postquirúrgica	Recuento	0	1	1
	% de Etiología	0,0%	100,0%	100,0%
	% de PEP	0,0%	2,6%	1,0%
	% del total	0,0%	1,0%	1,0%
Lesión fibrocicatricial	Recuento	0	1	1
	% de Etiología	0,0%	100,0%	100,0%
	% de PEP	0,0%	2,6%	1,0%
	% del total	0,0%	1,0%	1,0%
Enfermedad de Wegener	Recuento	7	1	8
	% de Etiología	87,5%	12,5%	100,0%
	% de PEP	11,7%	2,6%	8,2%
	% del total	7,1%	1,0%	8,2%
Instrumentación de vía aérea	Recuento	6	3	9
	% de Etiología	66,7%	33,3%	100,0%
	% de PEP	10,0%	7,9%	9,2%
	% del total	6,1%	3,1%	9,2%
Otro	Recuento	0	1	1
	% de Etiología	0,0%	100,0%	100,0%
	% de PEP	0,0%	2,6%	1,0%
	% del total	0,0%	1,0%	1,0%

Tabla 5.1.1-7 Distribución por etiología

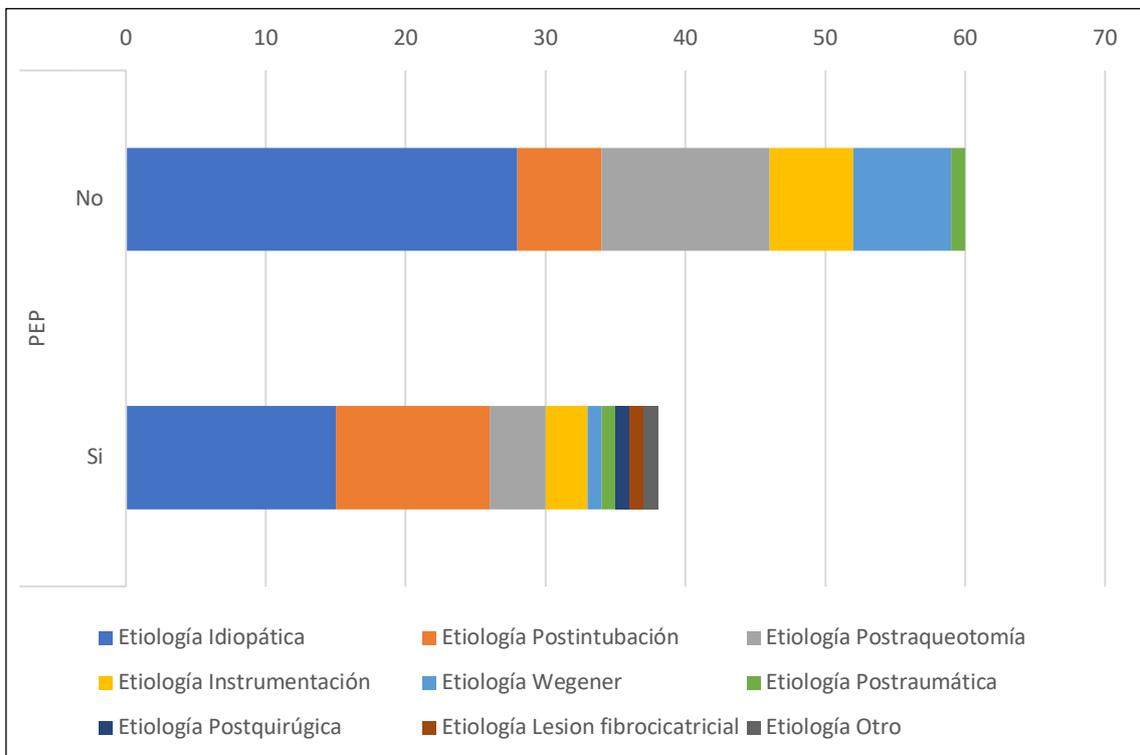
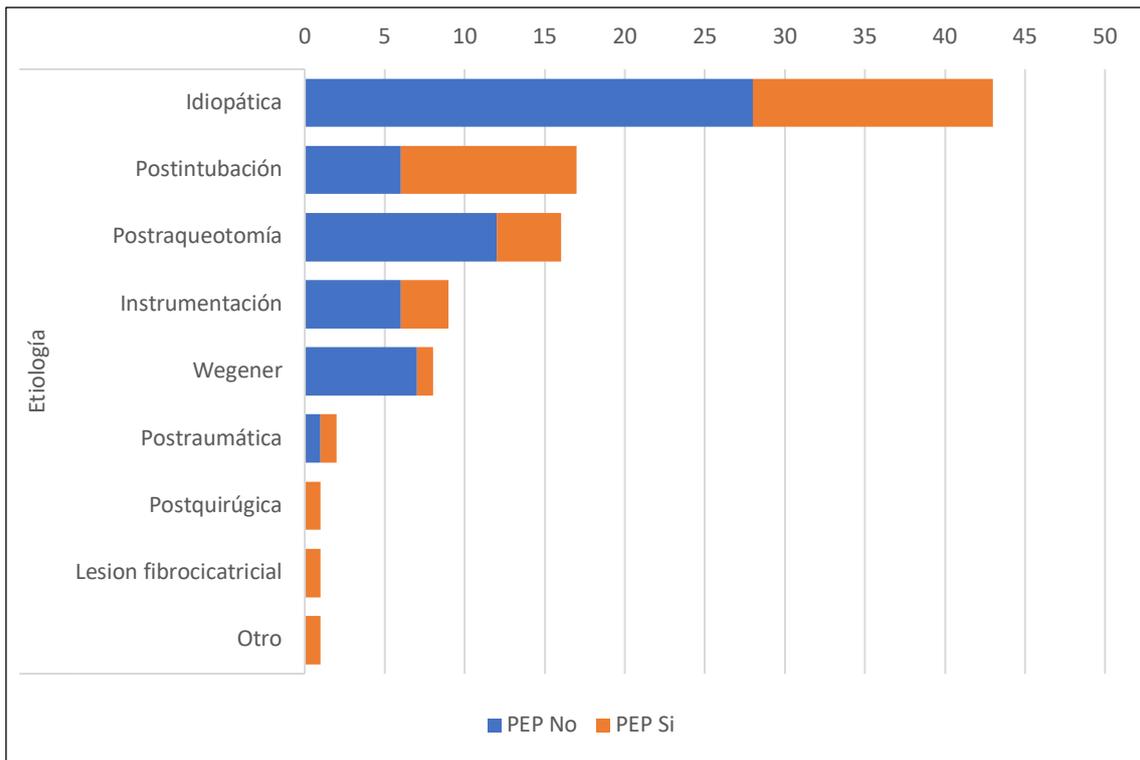


Figura 5.1.1-6 Distribución por etiología

### 5.1.1.3.2. Distancia a cuerdas vocales (ccvv) (milímetros)

#### 5.1.1.3.2.1. De la muestra

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado	Distancia ccvv	0,00	0,00	5,00	10,00	20,00	30,00	35,00

Tabla 5.1.1-8 Percentiles de distancia a cuerdas vocales (muestra completa)

Mediana	10,00
Varianza	111,387
Desv. Desviación	10,554
Mínimo	0
Máximo	50
Rango	50
Rango intercuartil	15

Tabla 5.1.1-9 Medidas de posición y dispersión de distancia a cuerdas vocales (muestra completa)

#### 5.1.1.3.2.2. Por cohortes

PEP		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
No	Promedio ponderado	1,00	3,00	5,00	11,00	20,00	30,00	34,75
Si	Promedio ponderado	0,00	0,00	2,25	5,00	15,00	30,50	35,75

Tabla 5.1.1-10 Percentiles de distancia a cuerdas vocales (cohortes)

			Estadístico
No	Distancia ccvv	Mediana	11,00
		Varianza	93,325
		Desv. Desviación	9,660
		Mínimo	0
		Máximo	40
		Rango	40
		Rango intercuartil	15
Si	Distancia ccvv	Mediana	5,00
		Varianza	136,762
		Desv. Desviación	11,695
		Mínimo	0
		Máximo	50
		Rango	50
		Rango intercuartil	13

Tabla 5.1.1-11 Medidas de posición y dispersión de distancia a cuerdas vocales (cohortes)

### 5.1.1.3.3. Longitud de la estenosis (milímetros)

#### 5.1.1.3.3.1. De la muestra

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado	Longitud	10,00	10,00	15,00	20,00	25,00	35,00	35,00

Tabla 5.1.1-12 Percentiles de longitud de la estenosis (muestra completa)

Mediana	20,00
Varianza	62,760
Desv. Desviación	7,922
Mínimo	10
Máximo	40
Rango	30
Rango intercuartil	10

Tabla 5.1.1-13 Medidas de posición y dispersión de longitud de la estenosis (muestra completa)

#### 5.1.1.3.3.2. Por cohortes

PEP		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
No	Promedio ponderado	10,00	10,00	13,50	20,00	25,00	30,00	35,00
Si	Promedio ponderado	10,00	10,00	20,00	21,00	30,00	35,00	40,00

Tabla 5.1.1-14 Percentiles de longitud de la estenosis (cohortes)

			Estadístico
No	Longitud	Mediana	20,00
		Varianza	59,303
		Desv. Desviación	7,701
		Mínimo	10
		Máximo	35
		Rango	25
		Rango intercuartil	12
		Si	Longitud
Varianza	62,254		
Desv. Desviación	7,890		
Mínimo	10		
Máximo	40		
Rango	30		
Rango intercuartil	10		

Tabla 5.1.1-15 Medidas de posición y dispersión de longitud de la estenosis (cohortes)

#### 5.1.1.3.4. Diámetro mínimo de la estenosis (milímetros)

##### 5.1.1.3.4.1. De la muestra

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado	Diámetro	0,00	0,00	1,75	4,50	6,00	8,00	10,00

Tabla 5.1.1-16 Percentiles de diámetro mínimo de la estenosis (muestra completa)

Mediana	4,50
Varianza	9,099
Desv. Desviación	3,016
Mínimo	0
Máximo	12
Rango	12
Rango intercuartil	4

Tabla 5.1.1-17 Medidas de posición y dispersión de diámetro mínimo de la estenosis (muestra completa)

##### 5.1.1.3.4.2. Por cohortes

PEP		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
No	Promedio ponderado	0,00	0,00	3,00	5,00	6,00	8,00	9,00
Si	Promedio ponderado	0,00	0,00	0,00	3,50	6,00	8,20	12,00

Tabla 5.1.1-18 Percentiles de diámetro mínimo de la estenosis (cohortes)

		Estadístico	
No	Diámetro	Mediana	5,00
		Varianza	7,504
		Desv. Desviación	2,739
		Mínimo	0
		Máximo	12
		Rango	12
		Rango intercuartil	3
Si	Diámetro	Mediana	3,50
		Varianza	11,483
		Desv. Desviación	3,389
		Mínimo	0
		Máximo	12
		Rango	12
		Rango intercuartil	6

Tabla 5.1.1-19 Medidas de posición y dispersión de diámetro mínimo de la estenosis (cohortes)

#### 5.1.1.4. Traqueotomía

		PEP		Total	
		No	Si		
Traqueotomía	No	Recuento	43	18	61
		% de Traqueotomía	70,5%	29,5%	100,0%
		% de PEP	71,7%	47,4%	62,2%
		% del total	43,9%	18,4%	62,2%
	Si	Recuento	17	20	37
		% de Traqueotomía	45,9%	54,1%	100,0%
		% de PEP	28,3%	52,6%	37,8%
		% del total	17,3%	20,4%	37,8%

Tabla 5.1.1-20 Distribución por ser, o haber sido, portador de cánula de traqueotomía

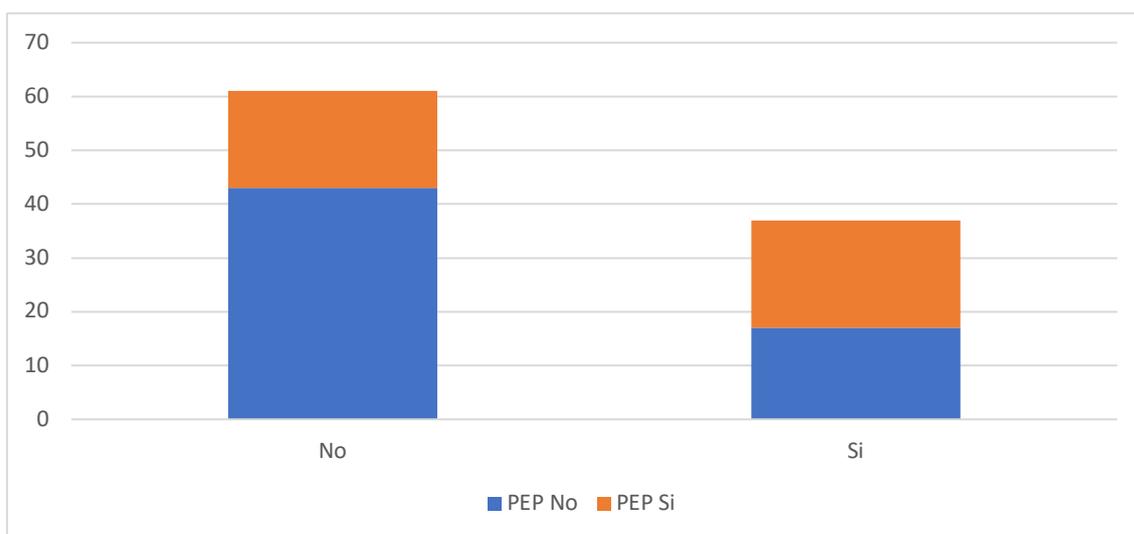
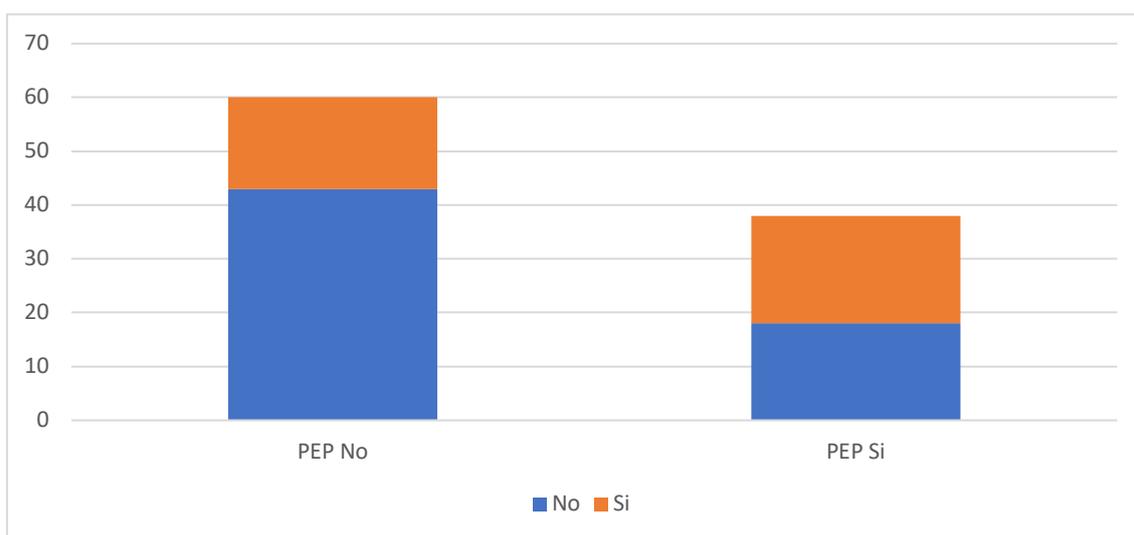


Figura 5.1.1-7 Distribución por ser, o haber sido, portador de cánula de traqueotomía

## 5.1.2. Datos quirúrgicos

### 5.1.2.1. Relativos a la intervención quirúrgica

#### 5.1.2.1.1. Tipo de resección

##### 5.1.2.1.1.1. Distribución del periodo de estudio completo

Resección	Traqueal Pura		PEP		Total
			No	Si	
	Traqueal Pura	Recuento	7	3	10
		% de Resección	70,0%	30,0%	100,0%
		% de PEP	11,7%	7,9%	10,2%
		% del total	7,1%	3,1%	10,2%
	Anastomosis a cricoides	Recuento	17	4	21
		% de Resección	81,0%	19,0%	100,0%
		% de PEP	28,3%	10,5%	21,4%
		% del total	17,3%	4,1%	21,4%
	Resección anillo cricoides	Recuento	7	5	12
		% de Resección	58,3%	41,7%	100,0%
		% de PEP	11,7%	13,2%	12,2%
		% del total	7,1%	5,1%	12,2%
	Resección parcial mucosa sello	Recuento	11	7	18
		% de Resección	61,1%	38,9%	100,0%
		% de PEP	18,3%	18,4%	18,4%
		% del total	11,2%	7,1%	18,4%
	Resección completa mucosa sello	Recuento	4	3	7
		% de Resección	57,1%	42,9%	100,0%
		% de PEP	6,7%	7,9%	7,1%
		% del total	4,1%	3,1%	7,1%
	Laringofisura anterior	Recuento	14	10	24
		% de Resección	58,3%	41,7%	100,0%
		% de PEP	23,3%	26,3%	24,5%
		% del total	14,3%	10,2%	24,5%
	Laringofisura posterior	Recuento	0	4	4
		% de Resección	0,0%	100,0%	100,0%
		% de PEP	0,0%	10,5%	4,1%
		% del total	0,0%	4,1%	4,1%
	Injerto laríngeo	Recuento	0	2	2
		% de Resección	0,0%	100,0%	100,0%
		% de PEP	0,0%	5,3%	2,0%
		% del total	0,0%	2,0%	2,0%

Tabla 5.1.2-1 Distribución por tipo de resección

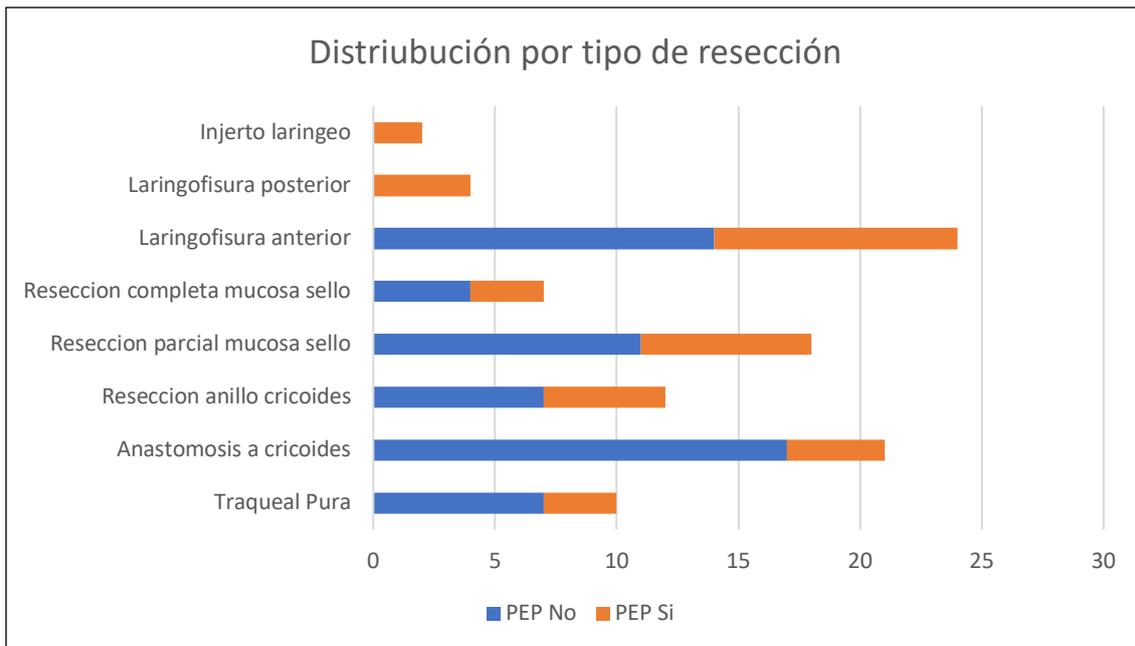


Figura 5.1.2-1 Distribución por tipo de resección

#### 5.1.2.1.1.2. Distribución anual

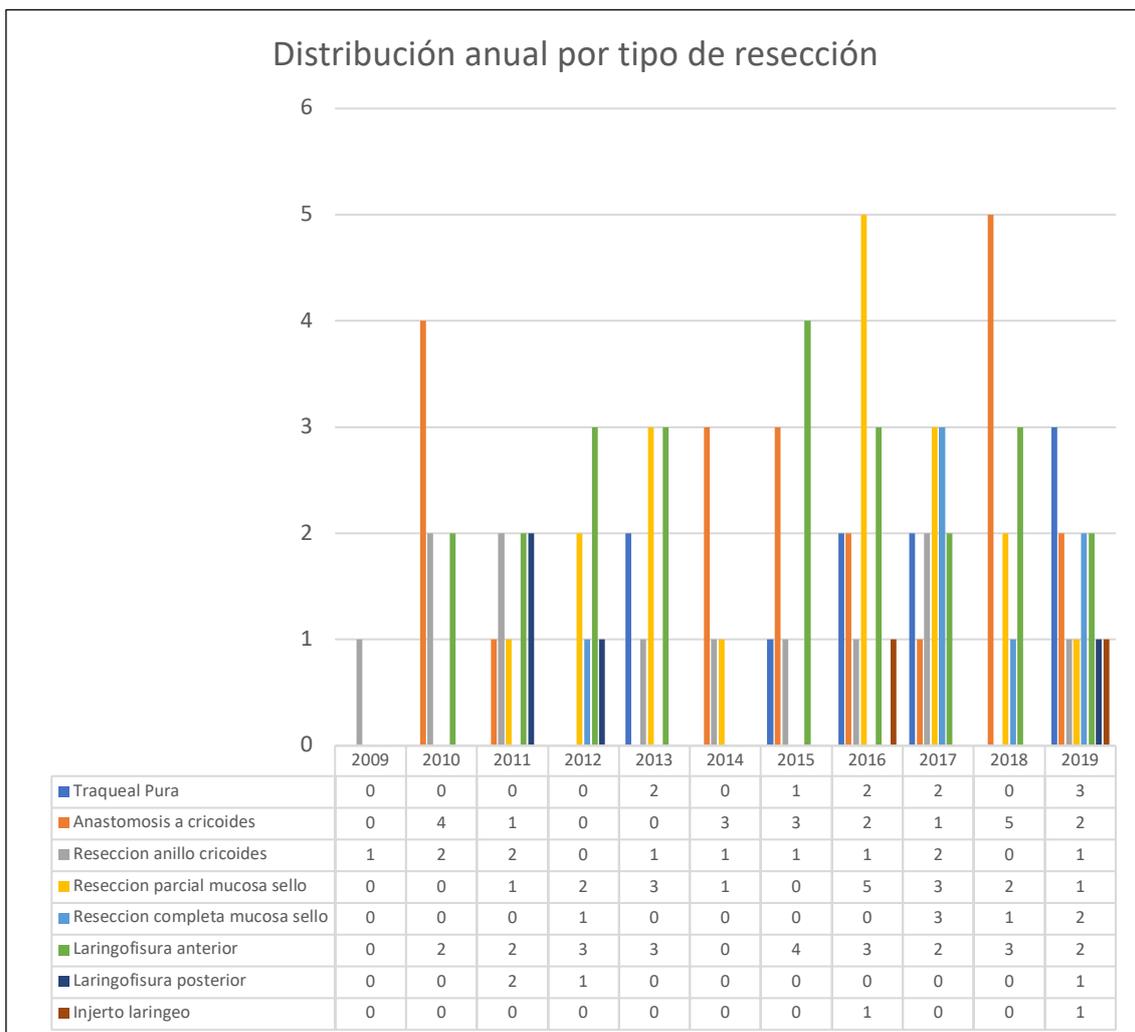


Figura 5.1.2-2 Distribución anual por tipo de resección

5.1.2.1.2. Tipo de resección simplificado (ver 4.6. Simplificación de la variable “Tipo de resección, página 143).

Resección			PEP		Total
			No	Si	
Distal	Recuento		31	12	43
	% de Resección		72,1%	27,9%	100,0%
	% de PEP		51,7%	31,6%	43,9%
	% del total		31,6%	12,2%	43,9%
Laríngea	Recuento		29	20	49
	% de Resección		59,2%	40,8%	100,0%
	% de PEP		48,3%	52,6%	50,0%
	% del total		29,6%	20,4%	50,0%
Glótica	Recuento		0	6	6
	% de Resección		0,0%	100,0%	100,0%
	% de PEP		0,0%	15,8%	6,1%
	% del total		0,0%	6,1%	6,1%

Tabla 5.1.2-2 Distribución por tipo de resección simplificado

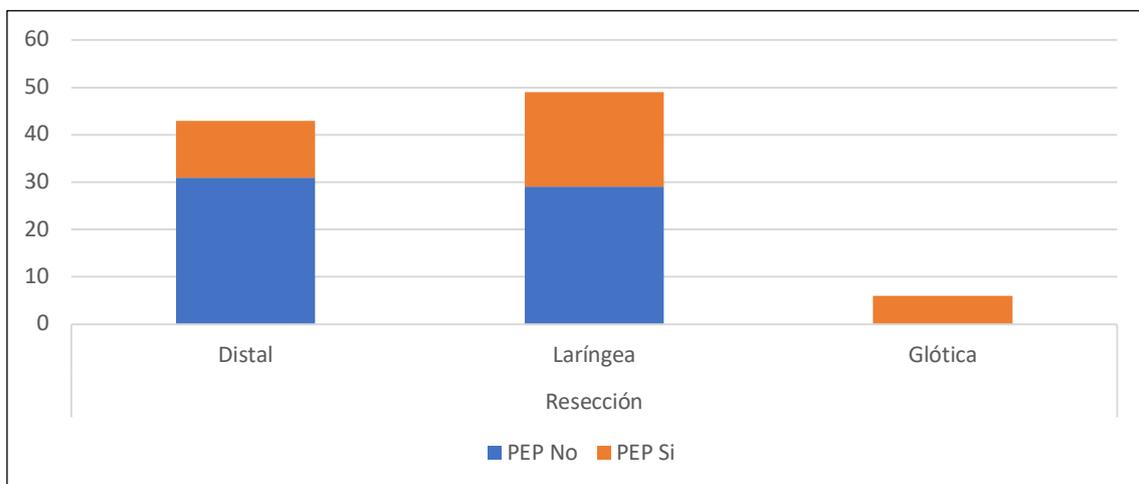
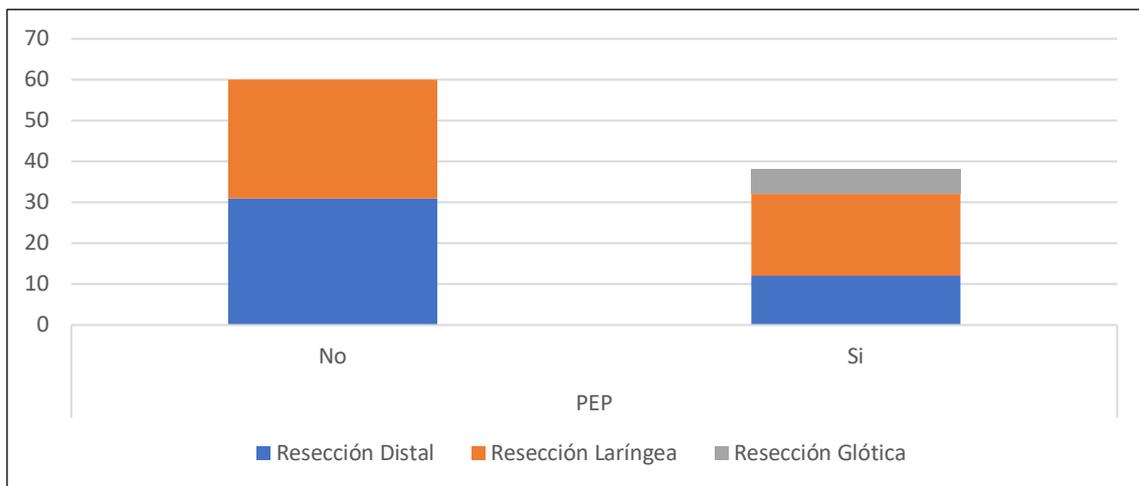


Figura 5.1.2-3 Distribución por tipo de resección simplificado

### 5.1.2.1.3. Longitud resecada (milímetros)

#### 5.1.2.1.3.1. De la muestra

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado	Longitud resecada	19,85	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	40,00

Tabla 5.1.2-3 Percentiles de longitud resecada (muestra completa)

Mediana	30,00
Varianza	60,008
Desv. Desviación	7,747
Mínimo	2
Máximo	60
Rango	58
Rango intercuartil	10

Tabla 5.1.2-4 Medidas de posición y dispersión de longitud resecada (muestra completa)

#### 5.1.2.1.3.2. Por cohortes

PEP		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
No	Promedio ponderado	17,15	20,00	25,00	30,00	35,00	39,50	40,00
Si	Promedio ponderado	19,10	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,75

Tabla 5.1.2-5 Percentiles de longitud resecada (cohortes)

			Estadístico
No	Longitud resecada	Mediana	30,00
		Varianza	47,441
		Desv. Desviación	6,888
		Mínimo	10
		Máximo	40
		Rango	30
		Rango intercuartil	10
Si	Longitud resecada	Mediana	30,00
		Varianza	78,953
		Desv. Desviación	8,886
		Mínimo	2
		Máximo	60
		Rango	58
		Rango intercuartil	10

Tabla 5.1.2-6 Medidas de posición y dispersión de longitud resecada (cohortes)



#### 5.1.2.1.4. Dispositivo postquirúrgico

Dispositivo	No		PEP		Total
			No	Si	
No		Recuento	43	17	60
		% de Dispositivo	71,7%	28,3%	100,0%
		% de PEP	71,7%	44,7%	61,2%
		% del total	43,9%	17,3%	61,2%
Cánula		Recuento	3	4	7
		% de Dispositivo	42,9%	57,1%	100,0%
		% de PEP	5,0%	10,5%	7,1%
		% del total	3,1%	4,1%	7,1%
Montgomery		Recuento	14	17	31
		% de Dispositivo	45,2%	54,8%	100,0%
		% de PEP	23,3%	44,7%	31,6%
		% del total	14,3%	17,3%	31,6%

Tabla 5.1.2-7 Dispositivo postquirúrgico

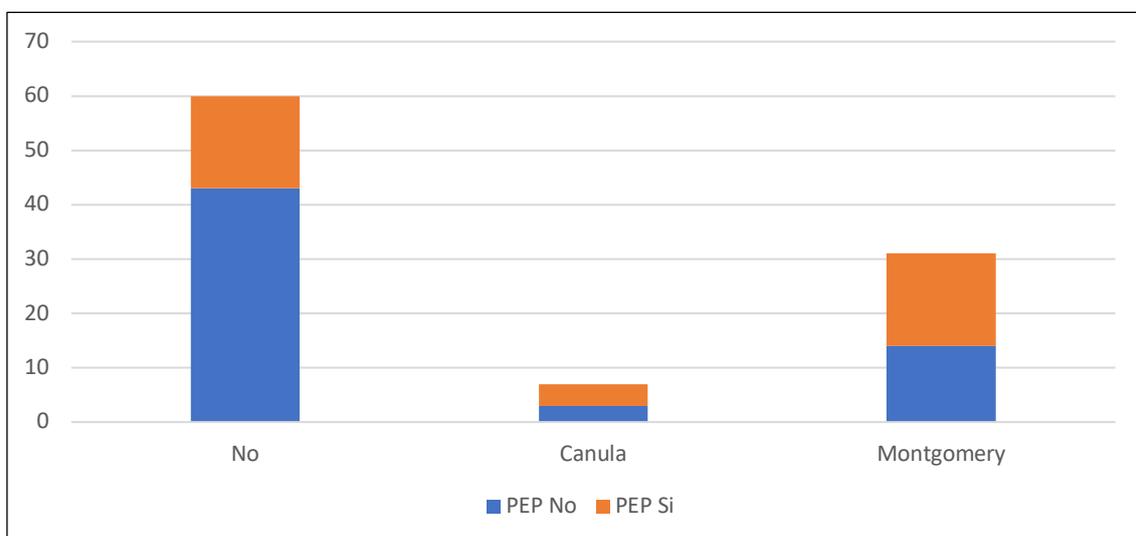
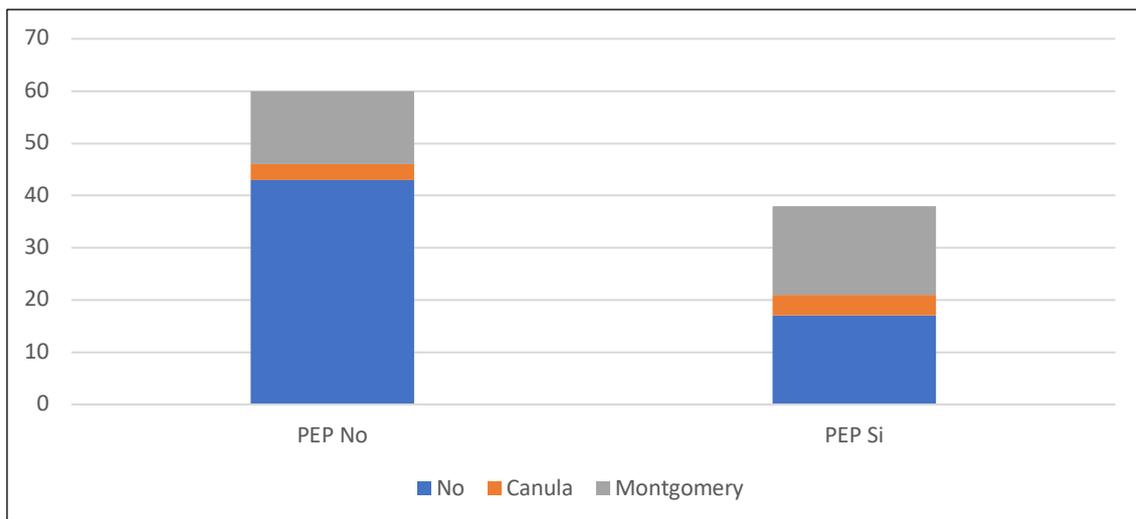


Figura 5.1.2-4 Dispositivo postquirúrgico

5.1.2.2. Relativos al postoperatorio inmediato (hasta el alta hospitalaria).

5.1.2.2.1. Complicaciones

Complicación	Sin Complicación		PEP		Total
			No	Si	
	Sin Complicación	Recuento	56	33	89
		% de Complicación	62,9%	37,1%	100,0%
		% de PEP	93,3%	86,8%	90,8%
		% del total	57,1%	33,7%	90,8%
	Tratamiento conservador	Recuento	1	0	1
		% de Complicación	100,0%	0,0%	100,0%
		% de PEP	1,7%	0,0%	1,0%
		% del total	1,0%	0,0%	1,0%
	Reintervención	Recuento	0	1	1
		% de Complicación	0,0%	100,0%	100,0%
		% de PEP	0,0%	2,6%	1,0%
		% del total	0,0%	1,0%	1,0%
	Inserción de dispositivo	Recuento	3	4	7
		% de Complicación	42,9%	57,1%	100,0%
		% de PEP	5,0%	10,5%	7,1%
		% del total	3,1%	4,1%	7,1%

Tabla 5.1.2-8 Complicaciones postoperatorio inmediato

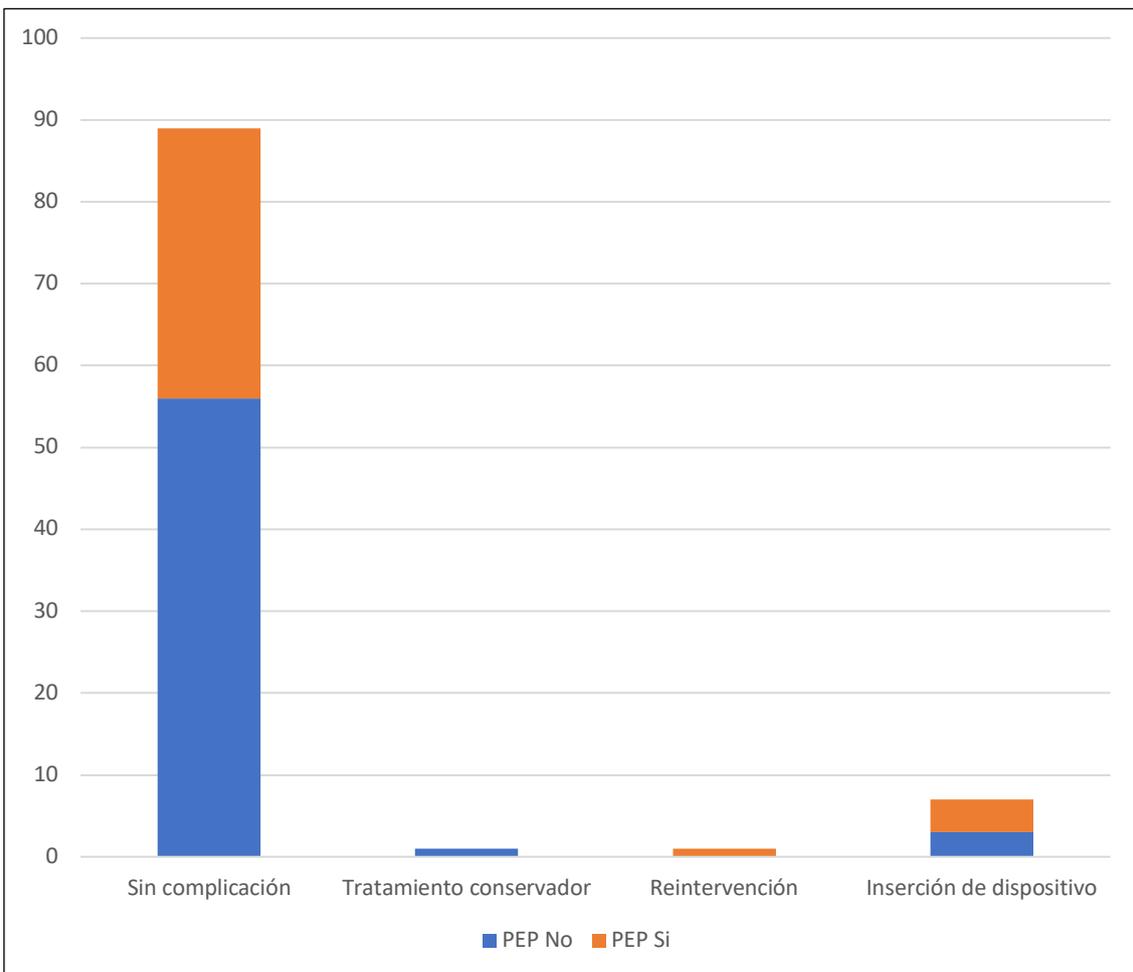
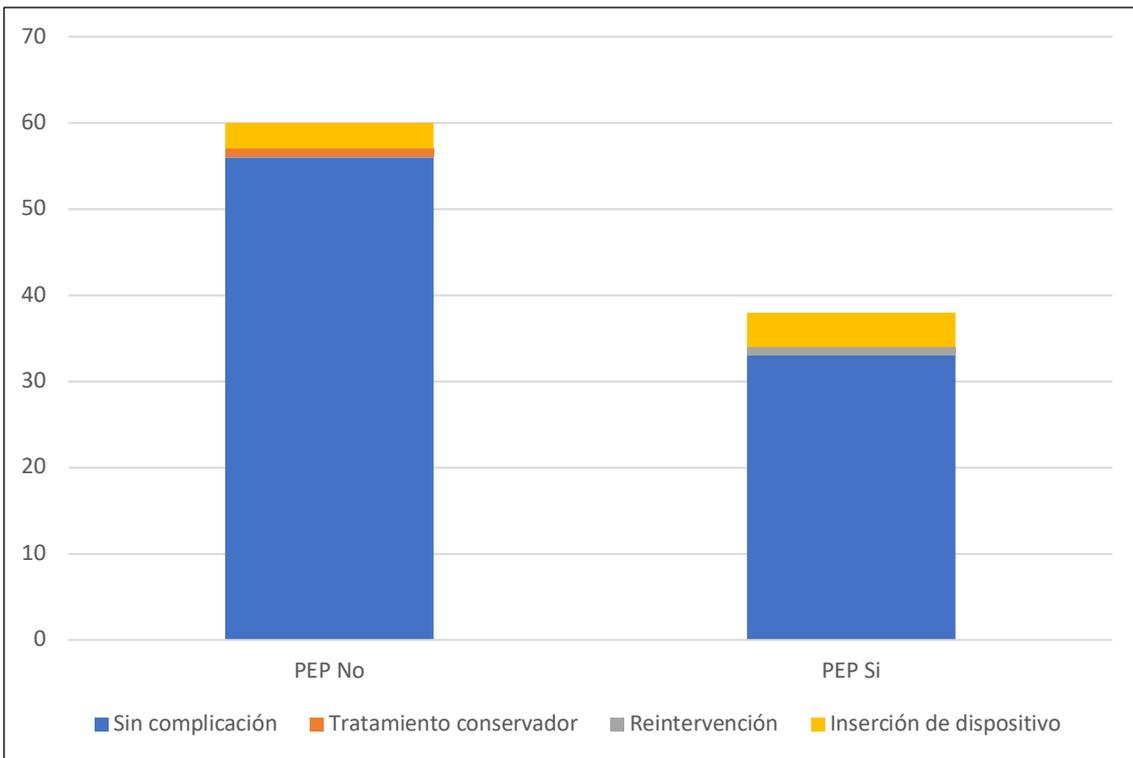


Figura 5.1.2-5 Complicaciones postoperatorio inmediato

#### 5.1.2.2.2. Mortalidad

No se registró mortalidad intraoperatoria ni durante el ingreso hospitalario.

### 5.1.3. Primeros 30 días postoperatorios

#### 5.1.3.1. Necesidad de dispositivo al día 15 postoperatorio (po)

Dispositivo	No		PEP		Total
			No	Si	
Dispositivo 15 días	No	Recuento	45	18	63
		% de Dispositivo	71,4%	28,6%	100,0%
		% de PEP	77,6%	47,4%	65,6%
		% del total	46,9%	18,8%	65,6%
	Cánula	Recuento	3	5	8
		% de Dispositivo	37,5%	62,5%	100,0%
		% de PEP	5,2%	13,2%	8,3%
		% del total	3,1%	5,2%	8,3%
	Montgomery	Recuento	10	15	25
		% de Dispositivo	40,0%	60,0%	100,0%
		% de PEP	17,2%	39,5%	26,0%
		% del total	10,4%	15,6%	26,0%

Tabla 5.1.3-1 Dispositivo día 15 postoperatorio

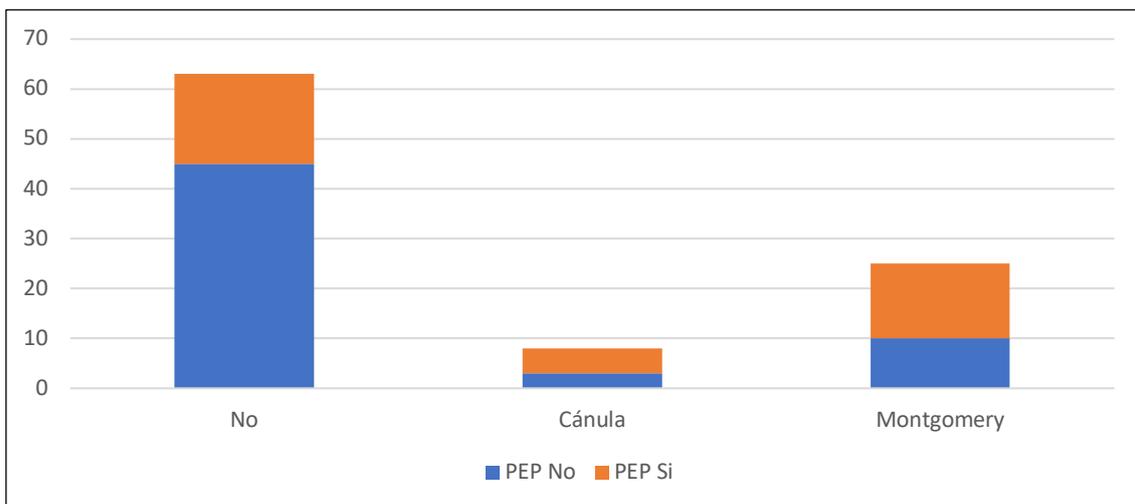
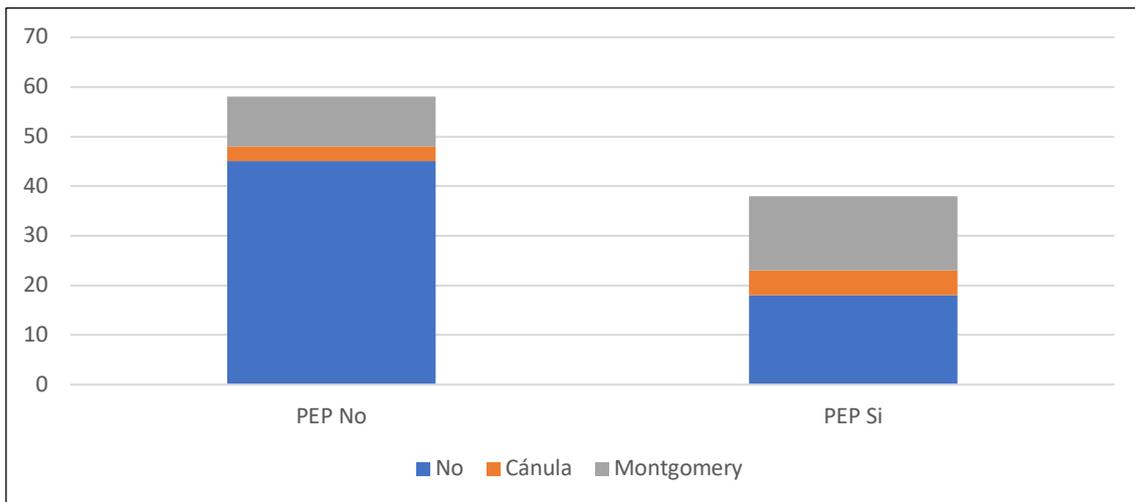


Figura 5.1.3-1 Dispositivo día 15 postoperatorio

### 5.1.3.2. Necesidad de dispositivo al día 30 po

Dispositivo	No		PEP		Total
			No	Si	
30 días	No	Recuento	55	25	80
		% de Dispositivo	68,8%	31,3%	100,0%
		% de PEP	94,8%	65,8%	83,3%
		% del total	57,3%	26,0%	83,3%
	Cánula	Recuento	3	8	11
		% de Dispositivo	27,3%	72,7%	100,0%
		% de PEP	5,2%	21,1%	11,5%
		% del total	3,1%	8,3%	11,5%
	Montgomery	Recuento	0	5	5
		% de Dispositivo	0,0%	100,0%	100,0%
		% de PEP	0,0%	13,2%	5,2%
		% del total	0,0%	5,2%	5,2%

Tabla 5.1.3-2 Dispositivo día 30 postoperatorio

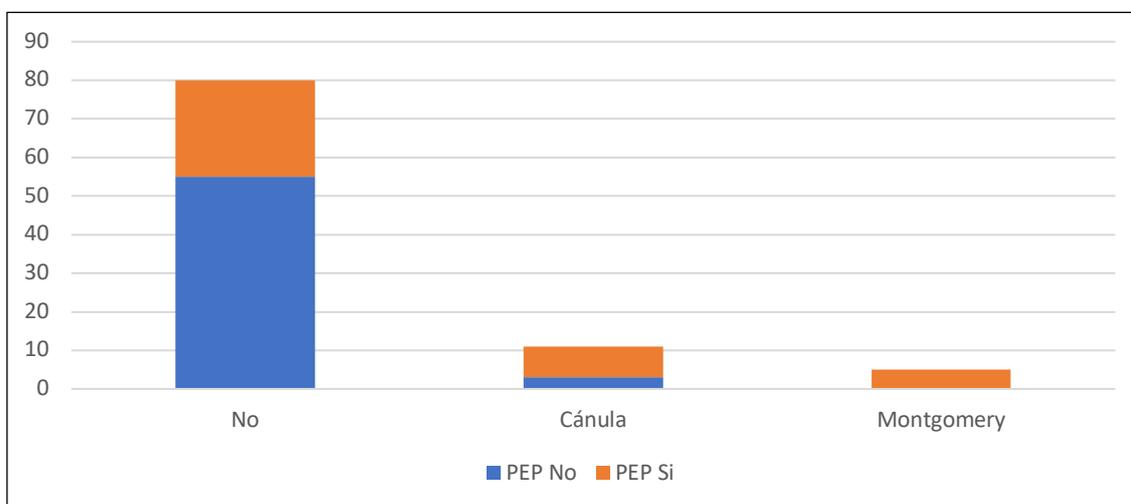
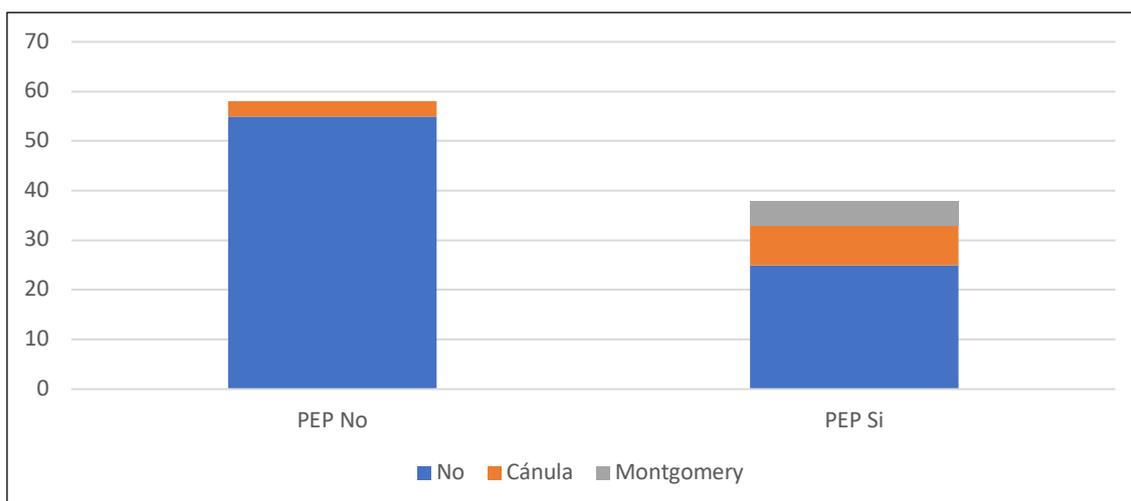


Figura 5.1.3-2 Dispositivo día 30 postoperatorio

### 5.1.3.3. Mortalidad a los 30 días

		PEP		Total	
		No	Si		
Mortalidad	No	Recuento	58	38	96
		% de Mortalidad	60,4%	39,6%	100,0%
		% de PEP	96,7%	100,0%	98,0%
		% del total	59,2%	38,8%	98,0%
	Si	Recuento	2	0	2
		% de Mortalidad	100,0%	0,0%	100,0%
		% de PEP	3,3%	0,0%	2,0%
		% del total	2,0%	0,0%	2,0%

Tabla 5.1.3-3 Mortalidad a los 30 días postoperatorios

5.1.3.4. Evolución entre los 30 y 90 días postoperatorios

			PEP		Total
			No	Si	
Evolución 30-60 Días po	Sin Complicación	Recuento	47	31	78
		% de Evolución	60,3%	39,7%	100,0%
		% de PEP	81,0%	81,6%	81,3%
		% del total	49,0%	32,3%	81,3%
	Complicación leve sin tratamiento	Recuento	5	3	8
		% de Evolución	62,5%	37,5%	100,0%
		% de PEP	8,6%	7,9%	8,3%
		% del total	5,2%	3,1%	8,3%
	FBC terapéutica única	Recuento	2	0	2
		% de Evolución	100,0%	0,0%	100,0%
		% de PEP	3,4%	0,0%	2,1%
		% del total	2,1%	0,0%	2,1%
	FBC terapéutica múltiple	Recuento	1	0	1
		% de Evolución	100,0%	0,0%	100,0%
		% de PEP	1,7%	0,0%	1,0%
		% del total	1,0%	0,0%	1,0%
	Broncoscopia rígida	Recuento	1	0	1
		% de Evolución	100,0%	0,0%	100,0%
		% de PEP	1,7%	0,0%	1,0%
		% del total	1,0%	0,0%	1,0%
Necesidad de dispositivo	Recuento	2	4	6	
	% de Evolución	33,3%	66,7%	100,0%	
	% de PEP	3,4%	10,5%	6,3%	
	% del total	2,1%	4,2%	6,3%	

Tabla 5.1.3-4 Evolución entre los 3 y 12 meses postoperatorios

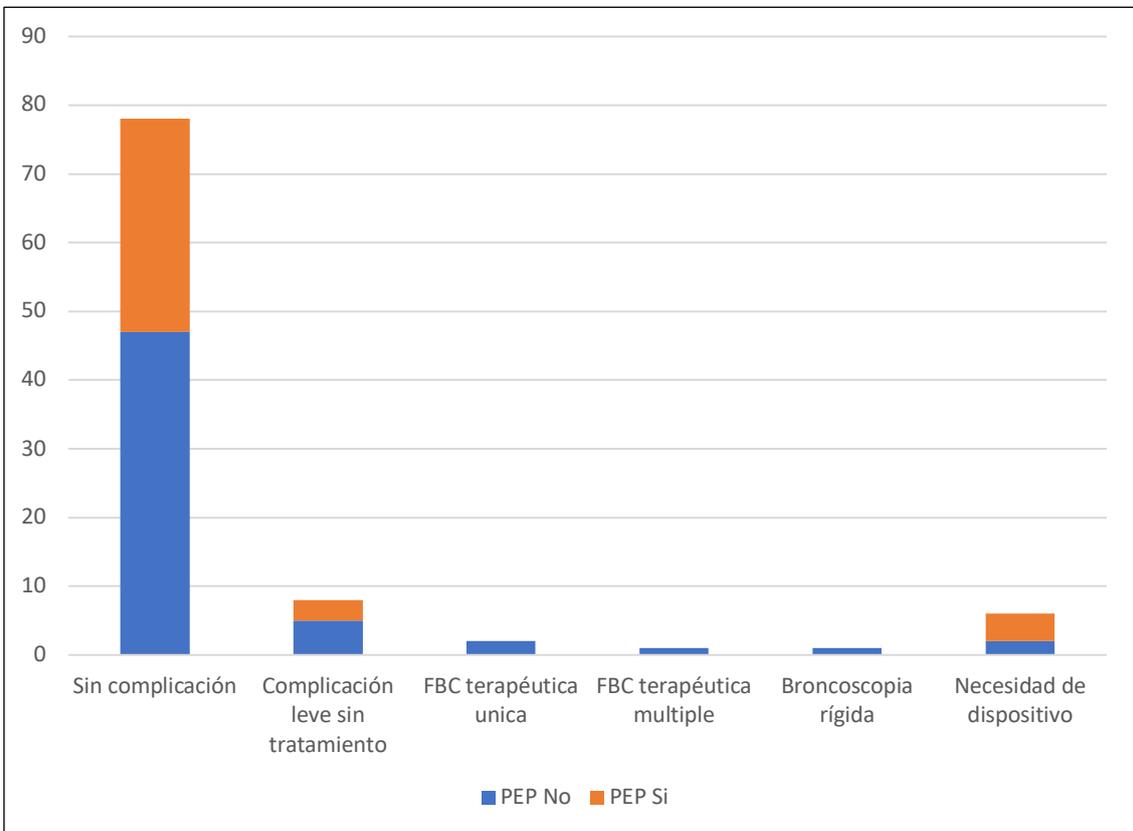
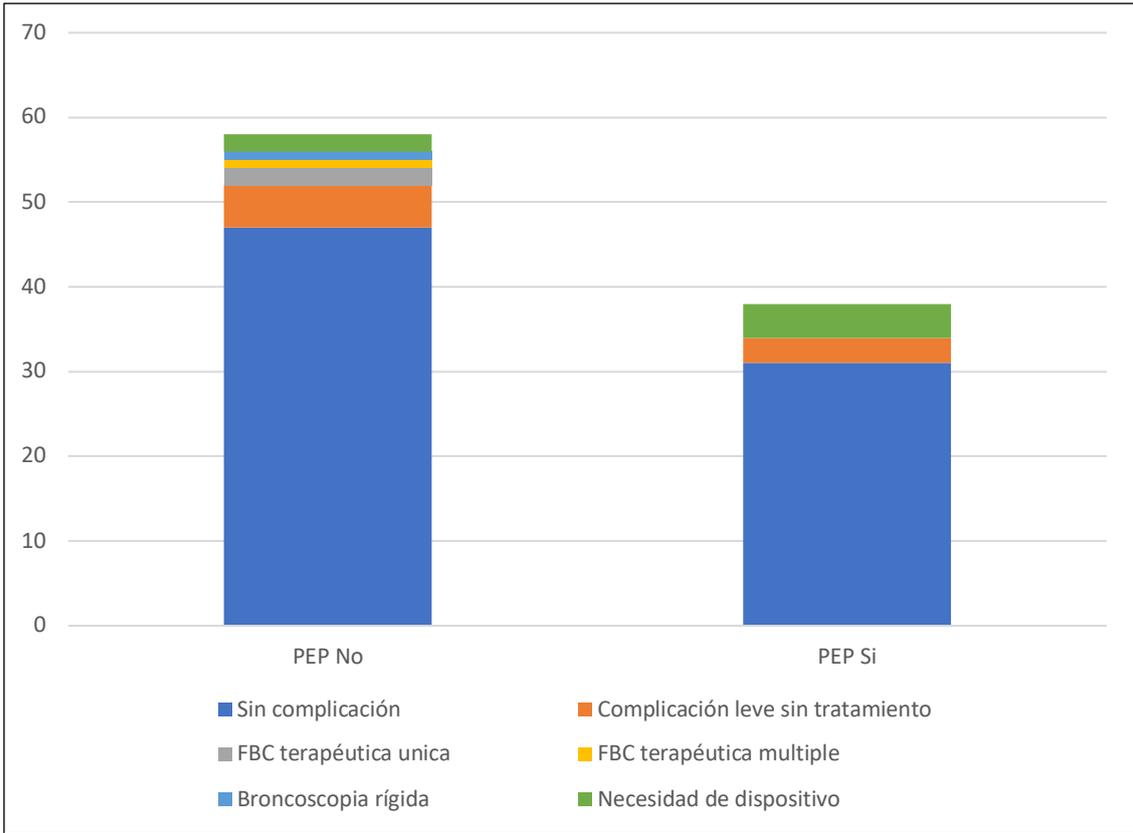


Figura 5.1.3-3 Evolución entre los 30 y 90 días postoperatorios

#### 5.1.4. Evolución entre los 3 y 12 meses postoperatorios

Evolución			PEP		Total
			No	Si	
3 – 12meses	Sin Complicación	Recuento	52	32	84
		% de Evolución	61,9%	38,1%	100,0%
		% de PEP	89,7%	84,2%	87,5%
		% del total	54,2%	33,3%	87,5%
	Complicación leve sin tratamiento	Recuento	2	1	3
		% de Evolución	66,7%	33,3%	100,0%
		% de PEP	3,4%	2,6%	3,1%
		% del total	2,1%	1,0%	3,1%
	FBC terapéutica única	Recuento	1	0	1
		% de Evolución	100,0%	0,0%	100,0%
		% de PEP	1,7%	0,0%	1,0%
		% del total	1,0%	0,0%	1,0%
	FBC terapéutica múltiple	Recuento	1	0	1
		% de Evolución	100,0%	0,0%	100,0%
		% de PEP	1,7%	0,0%	1,0%
		% del total	1,0%	0,0%	1,0%
	Broncoscopia rígida	Recuento	0	1	1
		% de Evolución	0,0%	100,0%	100,0%
		% de PEP	0,0%	2,6%	1,0%
		% del total	0,0%	1,0%	1,0%
Reintervención	Recuento	1	0	1	
	% de Evolución	100,0%	0,0%	100,0%	
	% de PEP	1,7%	0,0%	1,0%	
	% del total	1,0%	0,0%	1,0%	
Necesidad de dispositivo	Recuento	1	4	5	
	% de Evolución	20,0%	80,0%	100,0%	
	% de PEP	1,7%	10,5%	5,2%	
	% del total	1,0%	4,2%	5,2%	

Tabla 5.1.4-1 Evolución entre los 3 y 12 meses postoperatorios

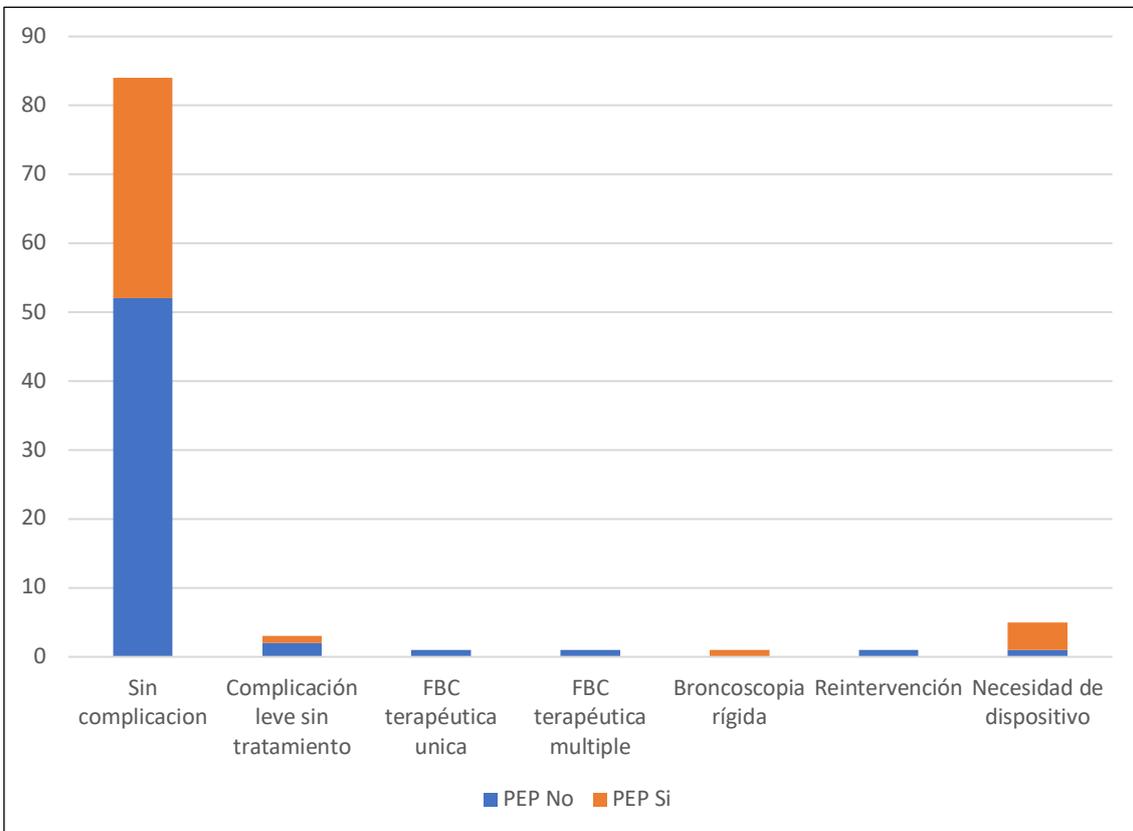
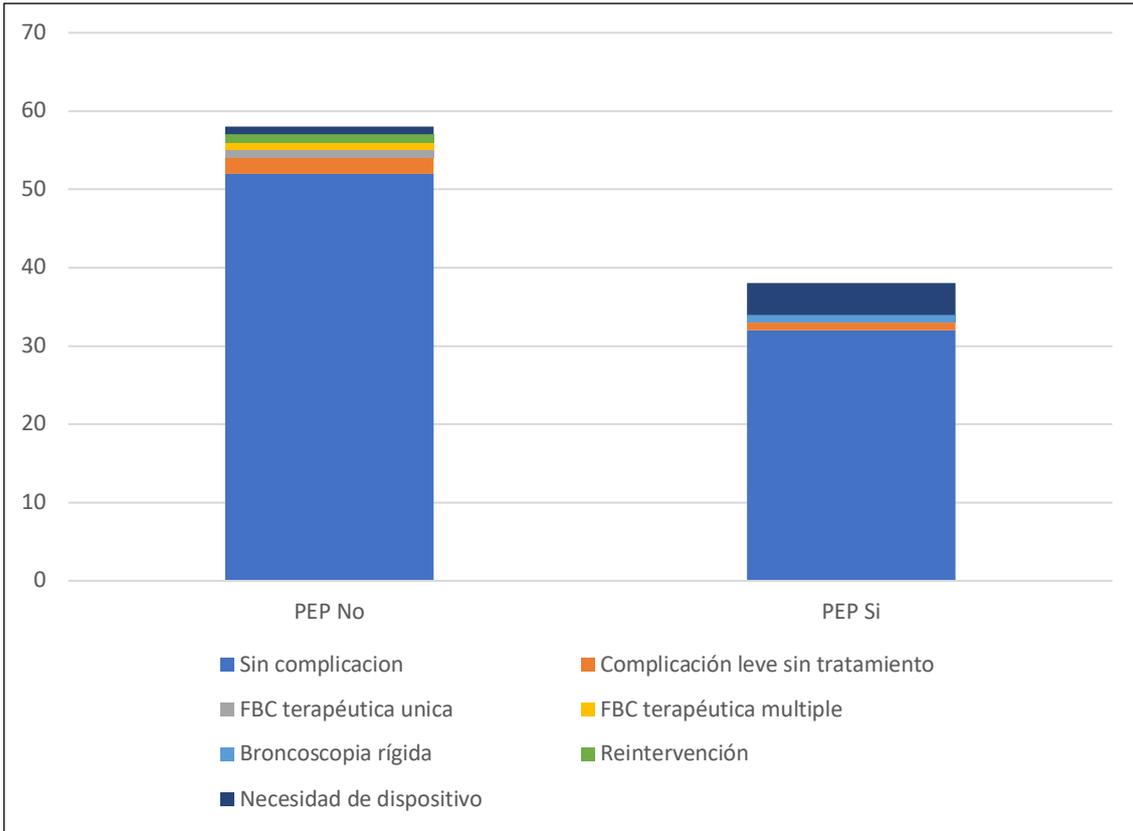


Figura 5.1.4-1 Evolución entre los 3 y 12 meses postoperatorios

## 5.1.5. Situación final

### 5.1.5.1. Situación clínica

Situación Final		PEP		Total	
		No	Si		
Situación Final	Asintomático	Recuento	57	32	89
		% de Situación Final	64,0%	36,0%	100,0%
		% de PEP	98,3%	84,2%	92,7%
		% del total	59,4%	33,3%	92,7%
	Síntomas estables, sin tratamiento	Recuento	0	2	2
		% de Situación Final	0,0%	100,0%	100,0%
		% de PEP	0,0%	5,3%	2,1%
		% del total	0,0%	2,1%	2,1%
	Necesidad de procedimientos periódicos	Recuento	0	1	1
		% de Situación Final	0,0%	100,0%	100,0%
		% de PEP	0,0%	2,6%	1,0%
		% del total	0,0%	1,0%	1,0%
Portador de dispositivo	Recuento	1	3	4	
	% de Situación Final	25,0%	75,0%	100,0%	
	% de PEP	1,7%	7,9%	4,2%	
	% del total	1,0%	3,1%	4,2%	

Tabla 5.1.5-1 Situación clínica final

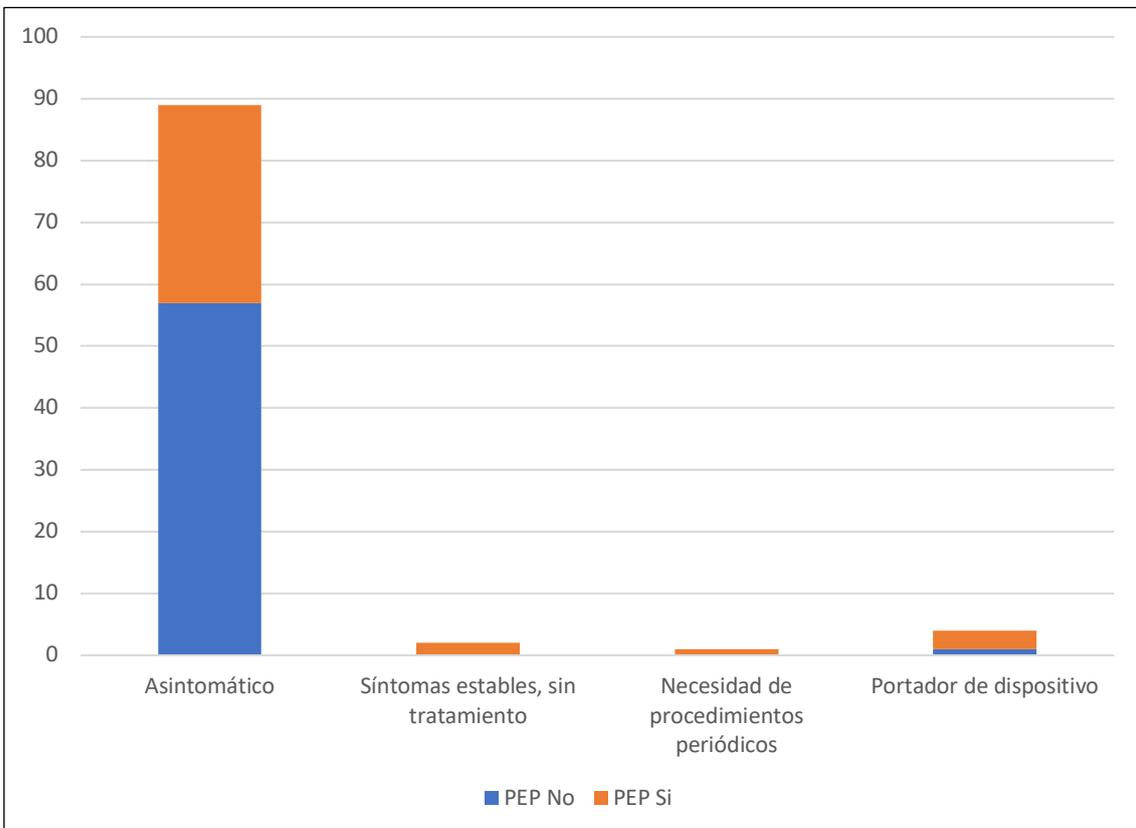
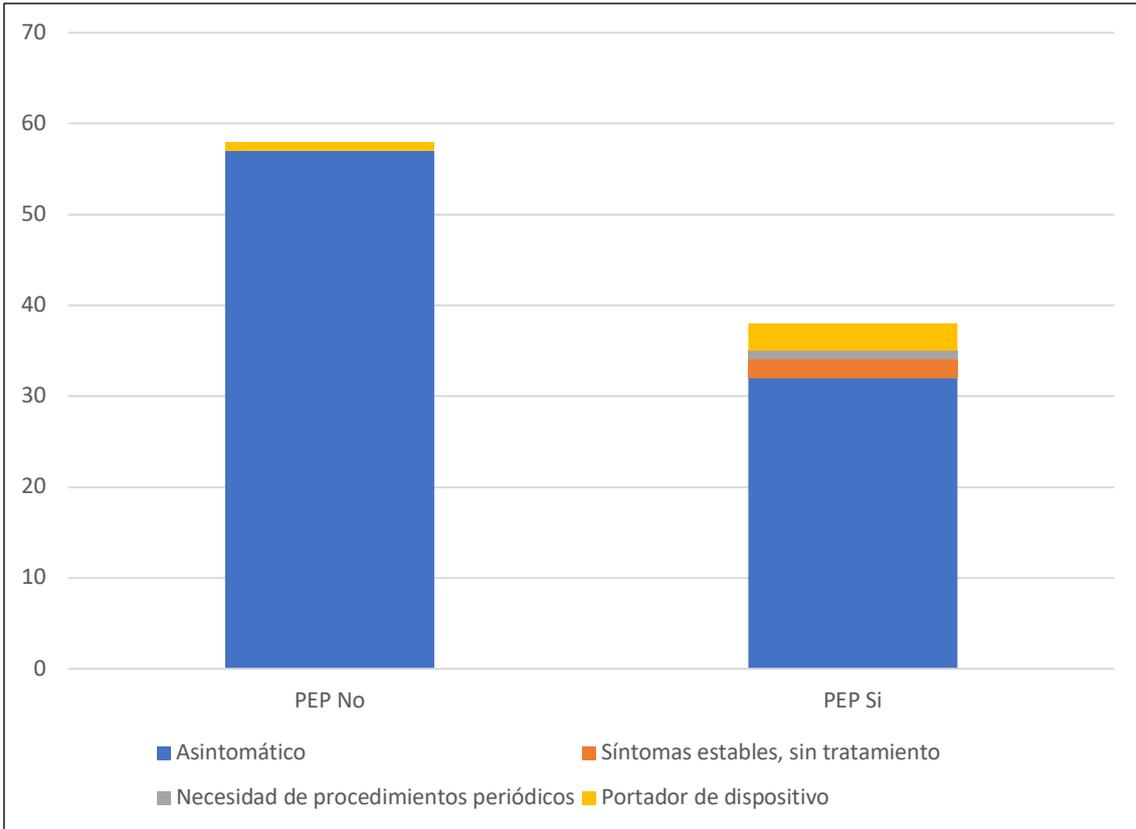


Figura 5.1.5-1 Situación clínica final

5.1.5.2. Luz final (Porcentaje (%)) respecto a luz normal de la vía aérea del paciente)

5.1.5.2.1. De la muestra

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado	Luz final	50,00	80,00	96,25	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabla 5.1.5-2 Percentiles de luz final (muestra completa)

Mediana	100,00
Varianza	293,322
Desv. Desviación	17,127
Mínimo	0
Máximo	100
Rango	100
Rango intercuartil	4

Tabla 5.1.5-3 Medidas de posición y dispersión de luz final (muestra completa)

5.1.5.2.2. Por cohortes

PEP		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
No	Promedio ponderado	80,00	90,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Si	Promedio ponderado	34,00	54,00	95,00	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabla 5.1.5-4 Percentiles de luz final (cohortes)

		Estadístico	
No	Luz final	Mediana	100,0
		Varianza	79,430
		Desv. Desviación	8,912
		Mínimo	50
		Máximo	100
		Rango	50
		Rango intercuartil	0
Si	Luz final	Mediana	100,0
		Varianza	456,477
		Desv. Desviación	21,365
		Mínimo	0
		Máximo	100
		Rango	100
		Rango intercuartil	5

Tabla 5.1.5-5 Medidas de posición y dispersión de luz final (cohortes)

### 5.1.6. Variables de resultado global

#### 5.1.6.1. Distribución de haber precisado dispositivo en algún momento de la evolución

Dispositivo	No	Recuento	PEP		Total
			No	Si	
Evolución Completa	No	Recuento	39	14	53
		% de Dispositivo	73,6%	26,4%	100,0%
		% de PEP	67,2%	36,8%	55,2%
		% del total	40,6%	14,6%	55,2%
	Si	Recuento	19	24	43
		% de Dispositivo	44,2%	55,8%	100,0%
		% de PEP	32,8%	63,2%	44,8%
		% del total	19,8%	25,0%	44,8%

Tabla 5.1.6-1 Dispositivo en la evolución completa

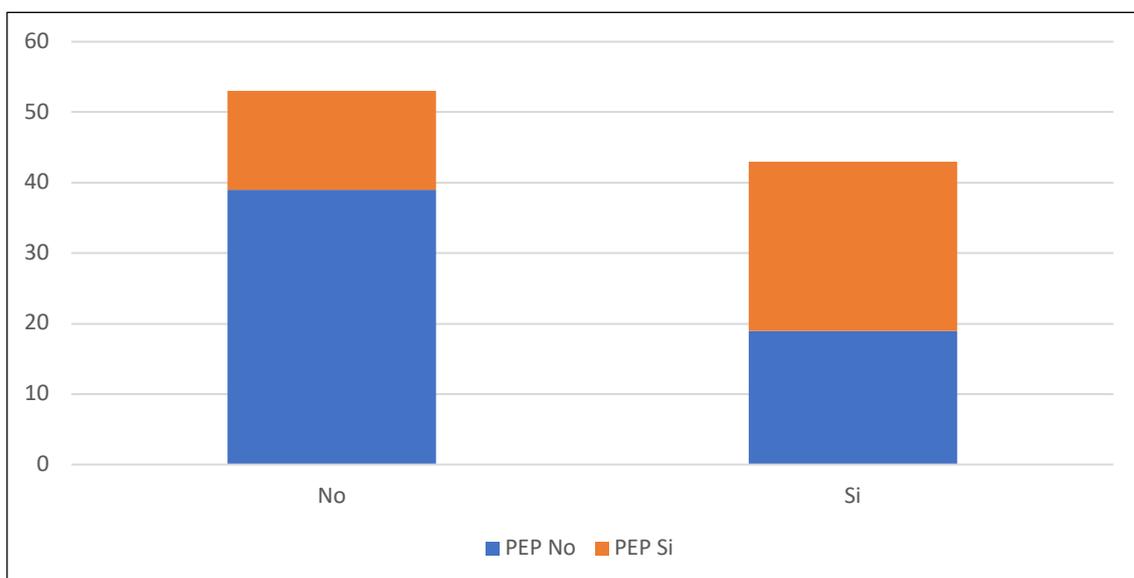
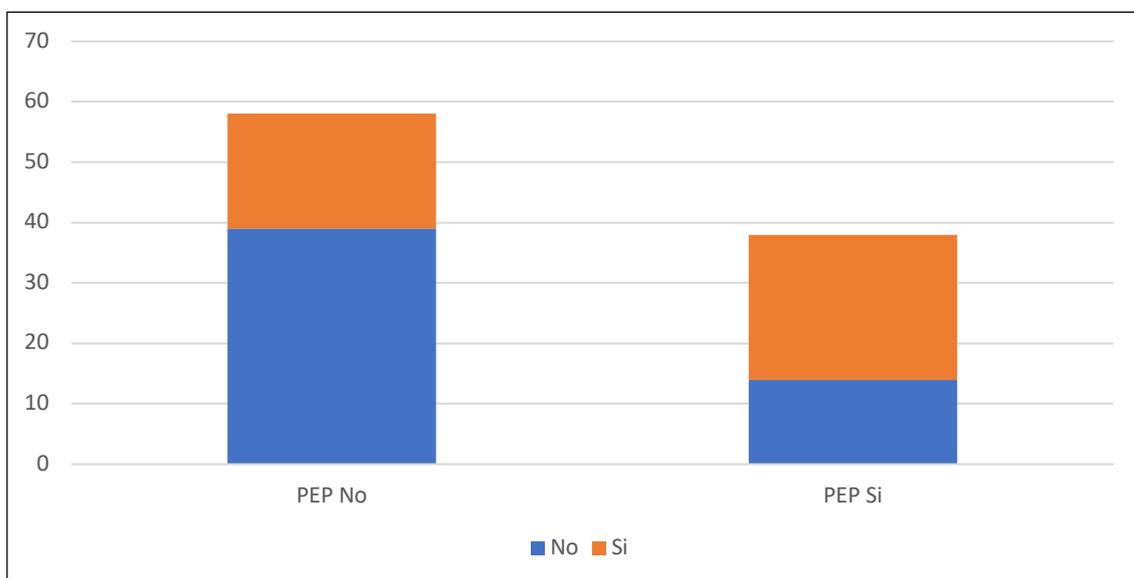


Figura 5.1.6-1 Dispositivo en la evolución completa

5.1.6.2. Distribución de haber precisado dispositivo tipo endoprótesis de Montgomery en algún momento de la evolución

		PEP		Total	
		No	Si		
Montgomery Evolución Completa	No	Recuento	43	20	63
		% de Montgomery	68,3%	31,7%	100,0%
		% de PEP	74,1%	52,6%	65,6%
		% del total	44,8%	20,8%	65,6%
	Si	Recuento	15	18	33
		% de Montgomery	45,5%	54,5%	100,0%
		% de PEP	25,9%	47,4%	34,4%
		% del total	15,6%	18,8%	34,4%

Tabla 5.1.6-2 Montgomery en la evolución completa

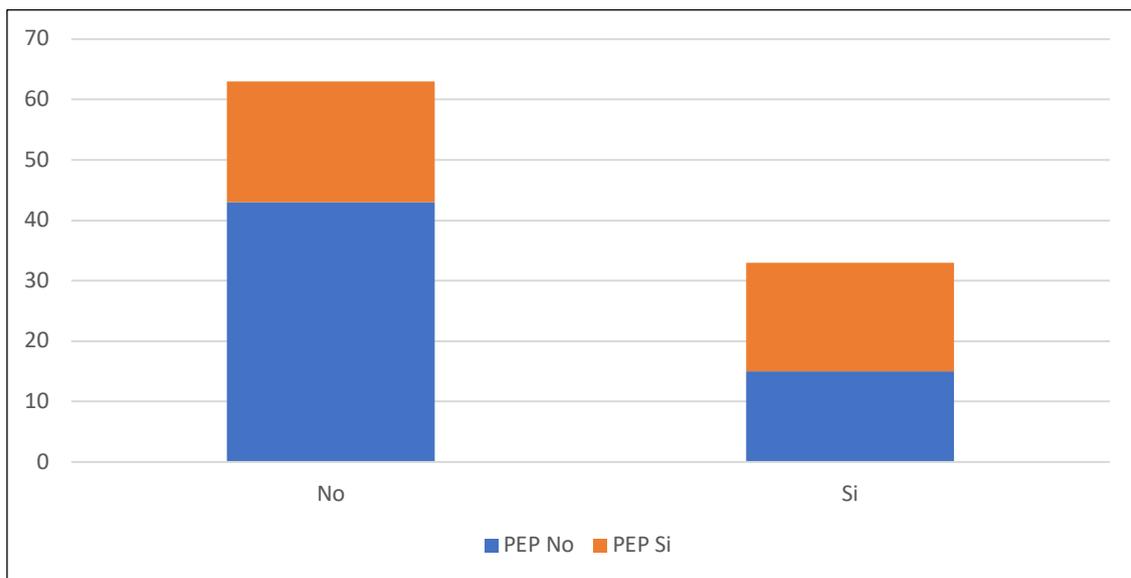
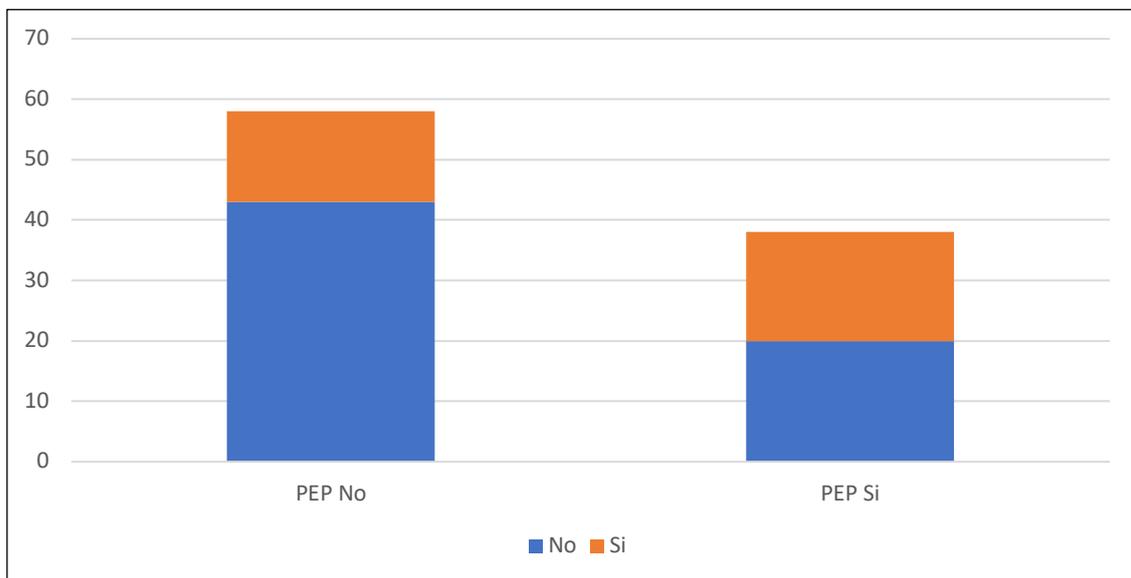


Figura 5.1.6-2 Montgomery en la evolución completa

5.1.6.3. Distribución de intervención quirúrgica como procedimiento único con situación final asintomático

Procedimiento	No	Recuento	PEP		Total
			No	Si	
único			21	24	45
		% de P. Único	46,7%	53,3%	100,0%
		% de PEP	36,2%	63,2%	46,9%
		% del total	21,9%	25,0%	46,9%
Si		Recuento	37	14	51
		% de P. Único	72,5%	27,5%	100,0%
		% de PEP	63,8%	36,8%	53,1%
		% del total	38,5%	14,6%	53,1%

Tabla 5.1.6-3 Situación final asintomático en procedimiento único

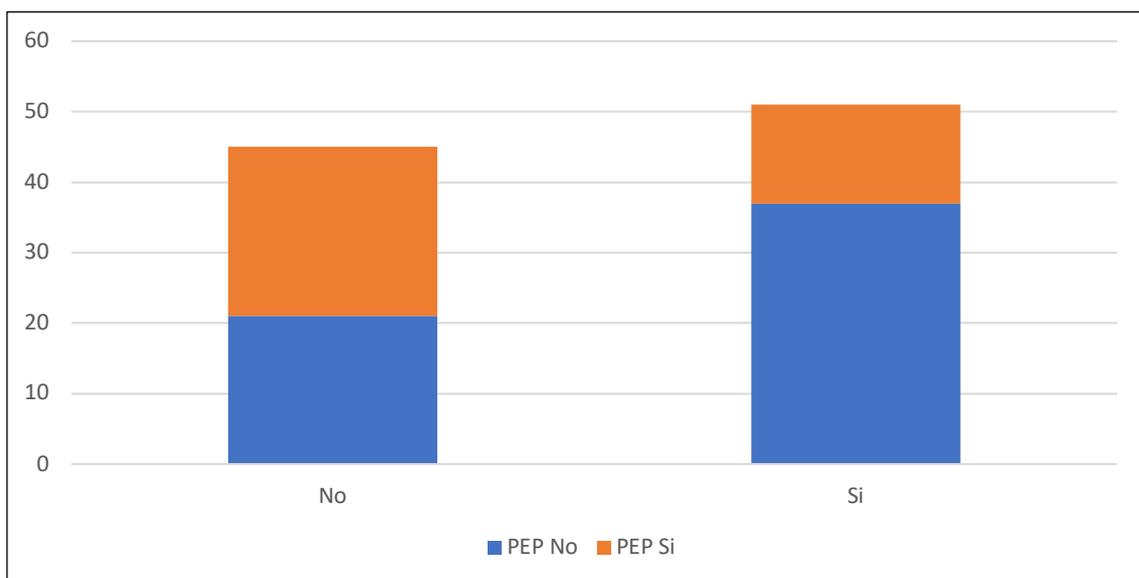
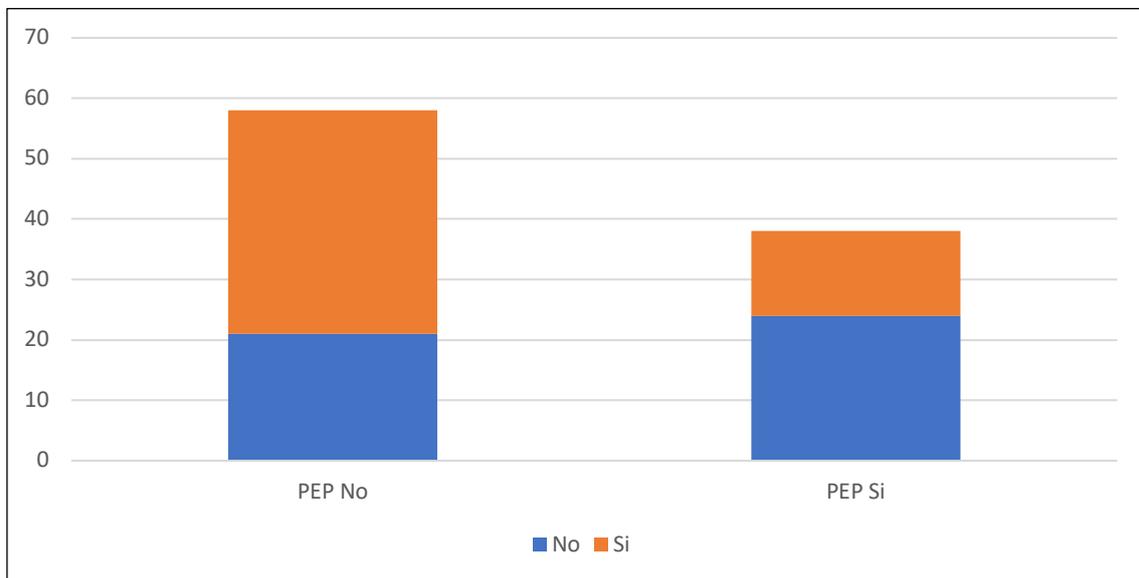


Figura 5.1.6-3 Situación final asintomático en procedimiento único

## 5.1.7. Resumen de resultados de la muestra

### 5.1.7.1. Datos preoperatorios

- Se intervinieron un total de 98 pacientes, de los cuales 60 (61,2%) no habían recibido PEP y 38 (38,8%) si los habían recibido.
- La mediana de edad fue de 55 años, con un rango intercuartílico de 19 y un rango de 61 (19-80).
- Se intervinieron 68 (69,4%) mujeres y 30 (30,6%) hombres.
- 61 (62,2%) pacientes pertenecen al grupo “propio” y 37 (37,8%) al grupo externo.
- La distribución por etiologías fue al siguiente:
  - o Idiopática 43 (43,9%)
  - o Postintubación 17 (17,3%)
  - o Postraqueotomía 16 (16,3)
  - o Instrumentación de vía aérea 9 (9,2%)
  - o Enfermedad de Wegener 8 (8,2%)
  - o Postraumática 2 (2,0%)
  - o Postquirúrgica 1 (1,0%)
  - o Lesión fibrocicatricial 1 (1,0%)
  - o Otro 1 (1,0%)
- La mediana de distancia a ccvv de la estenosis fue de 10mm, con un rango intercuartílico de 15mm y un rango de 50mm (0-50mm).
- La mediana de longitud de la estenosis fue de 20mm, con un rango intercuartílico de 10mm y un rango de 30mm (10-40mm).
- La mediana de diámetro mínimo de la estenosis fue de 4,50mm, con un rango intercuartílico de 4mm y un rango de 12mm (0-12mm).

#### 5.1.7.2. Datos quirúrgicos y postoperatorio inmediato

- La distribución por tipos de resección fue la siguiente:
  - o Traqueal pura 10 (10,2%)
  - o Anastomosis a cricoides 21 (21,4%)
  - o Resección de anillo de cricoides 12 (12,2%)
  - o Resección parcial de mucosa del sello cricoideo 18 (18,4%)
  - o Resección completa de mucosa del sello cricoideo 7 (7,1%)
  - o Laringofisura anterior 24 (24,5%)
  - o Laringofisura posterior 4 (4,1%)
  - o Injerto laríngeo 2 (2,0%)
  
- La distribución por tipo de resección simplificada fue la siguiente:
  - o Distal 43 (43,9%)
  - o Laríngea 49 (50%)
  - o Glótica 6 (6,1%)
  
- La mediana de longitud reseçada fue de 30mm, con un rango intercuartílico de 10mm y un rango de 58mm (2-60mm).
  
- Tras la intervención, 38 (38,7%) pacientes precisaron un dispositivo estabilizador de vía aérea, 7 (7,1%) de los cuales precisaron cánula de traqueotomía y 31 (31,6%) endoprótesis de Montgomery.
  
- Durante el postoperatorio inmediato (hasta el alta hospitalaria) 9 (9,1%) pacientes presentaron complicaciones, de los cuales 1 (1,0%) precisó reintervención y 7 (7,1%) inserción de dispositivo estabilizador de vía aérea. El paciente restante fue tratado conservadoramente.
  
- No hubo mortalidad intraoperatoria ni durante el ingreso.

#### 5.1.7.3. Evolución primeros 30 días

- A los 15 días po, 33 (34,3%) pacientes mantenían un dispositivo estabilizador de vía aérea, de los cuales 8 (8,3%) eran cánulas de traqueotomía y 25 (26,0%) endoprótesis de Montgomery.
- A los 30 días po, 16 (16,7%) pacientes mantenían un dispositivo estabilizador de vía aérea, de los cuales 11 (11,5%) eran cánulas de traqueotomía y 5 (5,2%) endoprótesis de Montgomery.
- En este periodo no se produjeron complicaciones que precisaran tratamiento.
- Se produjeron 2 fallecimientos (2,0%) en este periodo.

#### 5.1.7.4. Evolución 30 – 90 días

- Se realizan los cálculos sobre 96 pacientes, tras restar al total de la muestra los 2 fallecimientos.
- 18 (18,7%) pacientes sufrieron complicaciones, de los cuales:
  - o 8 (8,3%) no precisaron tratamiento.
  - o 2 (2,1%) precisaron fibrobroncoscopia terapéutica única.
  - o 1 (1,0%) precisó fibrobroncoscopias terapéuticas múltiples.
  - o 1 (1,0%) precisó broncoscopia rígida.
  - o 6 (6,3%) precisaron mantenimiento o inserción de dispositivos estabilizador (cánula de traqueotomía en todos los casos).
- Por tanto, 10 (10,4%) pacientes presentaron complicaciones que precisaran tratamiento en este periodo.
- No hubo mortalidad.

#### 5.1.7.5. Evolución 3 – 12 meses

- 12 (12,3%) pacientes sufrieron complicaciones, de los cuales:
  - o 3 (3,1%) no precisaron tratamiento.
  - o 1 (1,0%) precisaron fibrobroncoscopia terapéutica única.
  - o 1 (1,0%) precisó fibrobroncoscopias terapéuticas múltiples.
  - o 1 (1,0%) precisó broncoscopia rígida.
  - o 1 (1,0%) precisó reintervención (resección y anastomosis por reestenosis).
  - o 6 (6,3%) precisaron mantenimiento o inserción de dispositivos estabilizador (cánula de traqueotomía en todos los casos).
  
- Por tanto, 10 (10,4%) pacientes presentaron complicaciones que precisaran tratamiento en este periodo.
  
- No hubo mortalidad.

#### 5.1.7.6. Situación final

- 89 (92,7%) de los pacientes se encuentran asintomáticos, sin dispositivos ni necesidad de procedimientos terapéuticos al final del seguimiento.
  
- 2 (2,1%) pacientes presentan síntomas estables que no precisan tratamiento.
  
- 1 (1,0%) precisa procedimientos periódicos.
  
- 4 (4,2%) pacientes son portadores de dispositivo (cánula de traqueotomía en todos los casos).
  
- La mediana de luz traqueal final fue del 100%, con un rango intercuartílico del 4% y un rango de 100 (0-100%).
  
- No hubo mortalidad.

#### 5.1.7.7. Variables de resultado global

- 43 (44,8%) pacientes precisaron un dispositivo estabilizador de vía aérea en algún momento de la evolución, de los cuales 33 (34,4%) precisaron endoprótesis de Montgomery.
- En 51 (53,1%) de los pacientes intervenidos, alcanzaron una situación final de “asintomático” sin haber precisado tratamiento o dispositivo en ningún momento tras la intervención quirúrgica.

## 5.2. Análisis descriptivo la variable definitoria de las cohortes. “Procedimientos endoscópicos previos”.

### 5.2.1. Distribución anual de la cohorte “PEP Si” respecto al total

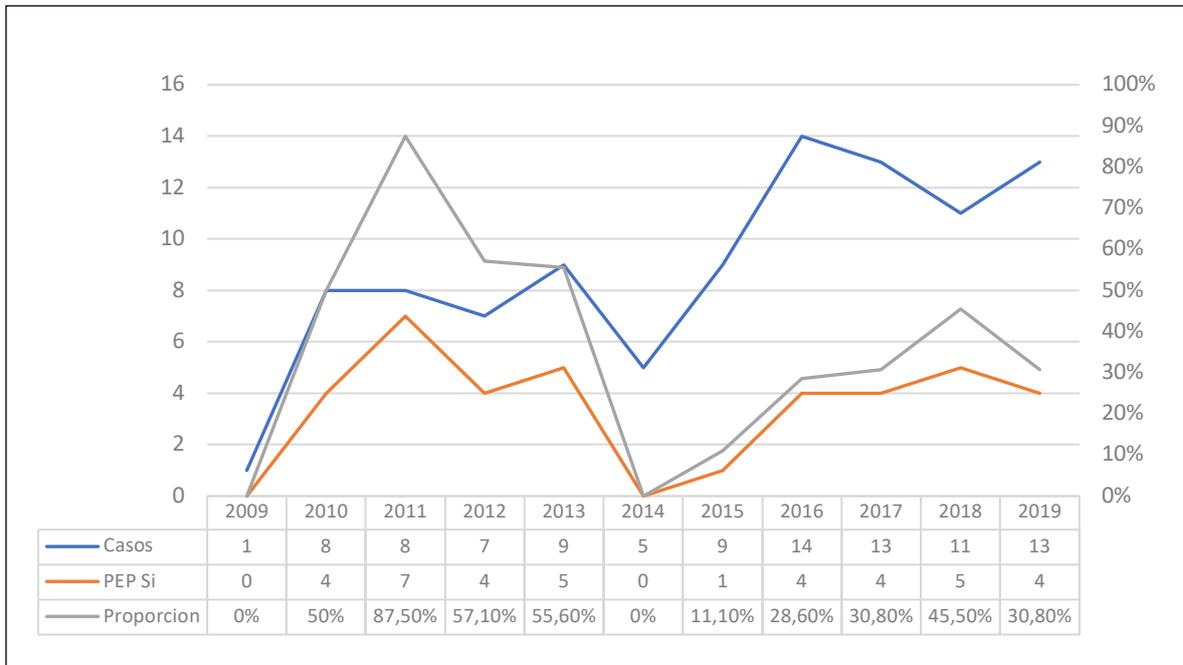


Figura 5.2.1-1 Distribución anual de cohorte "PEP Si" respecto al total

### 5.2.2. Distribución anual de la cohorte “PEP Si” respecto a su procedencia

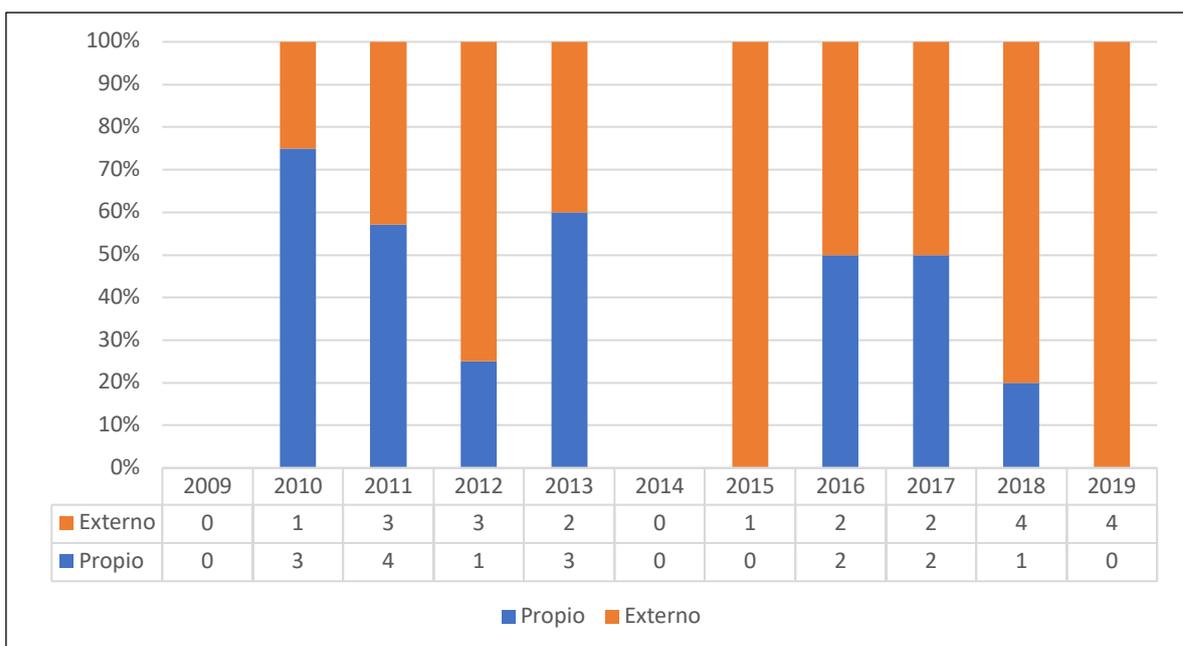


Figura 5.2.2-1 Distribución anual de la cohorte "PEP Si" respecto a su procedencia

### 5.2.3. Distribución anual de las cohortes agrupadas por origen

#### 5.2.3.1. Pacientes propios

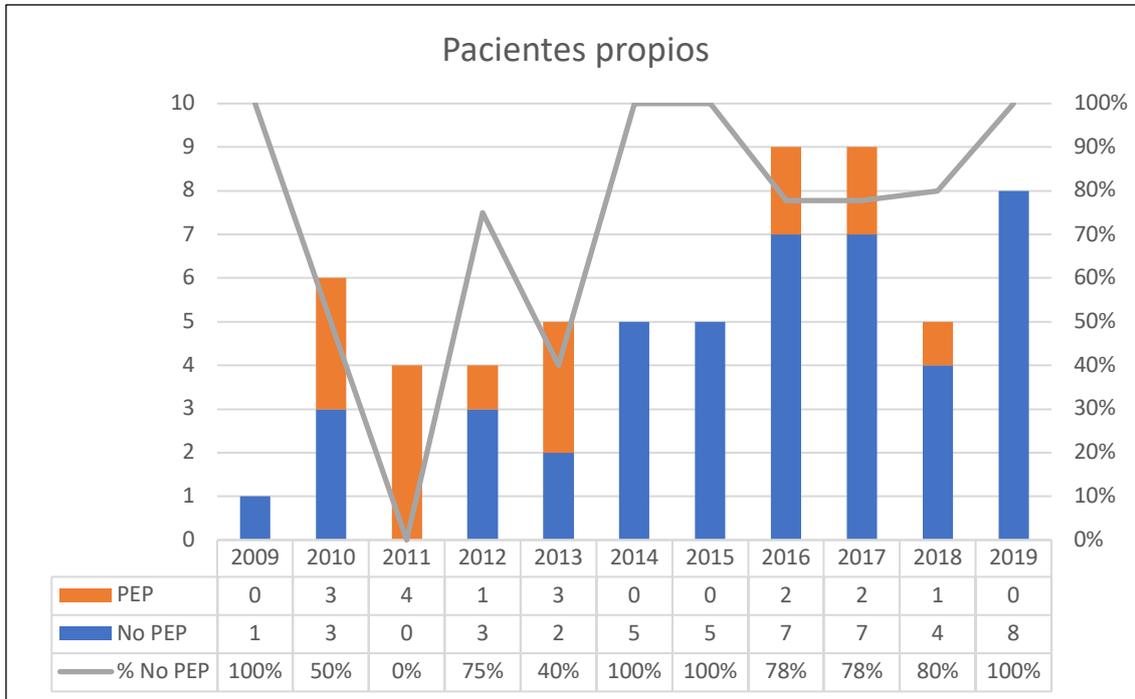


Figura 5.2.3-1 Distribución anual de pacientes propios respecto a PEP

#### 5.2.3.2. Pacientes externos

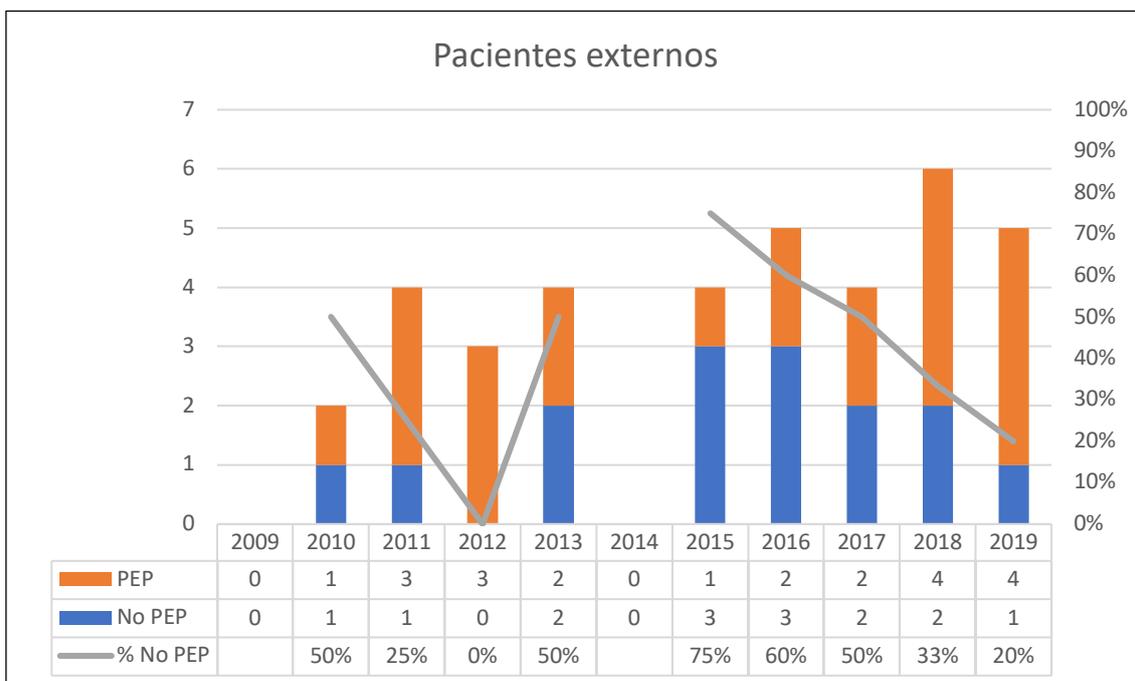


Figura 5.2.3-2 Distribución anual de pacientes externos respecto a PEP

## 5.2.4. Distribución anual del tipo de PEP agrupados por origen

### 5.2.4.1. Pacientes propios

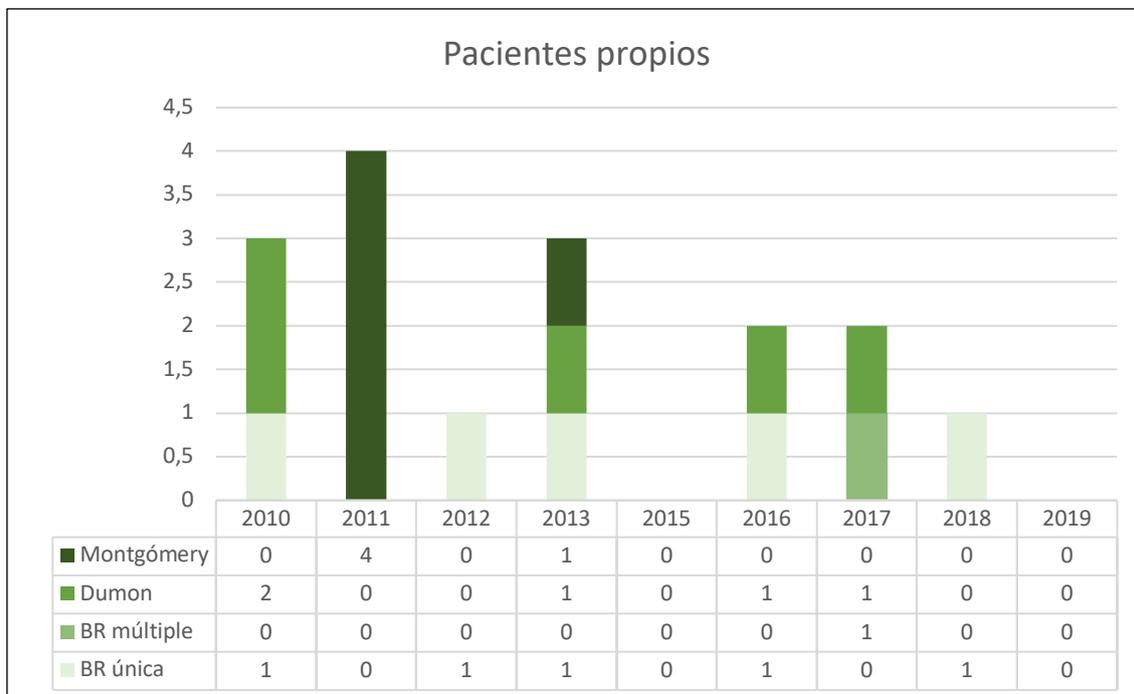


Figura 5.2.4-1 Distribución anual de pacientes propios respecto a tipo de PEP

### 5.2.4.2. Pacientes externos

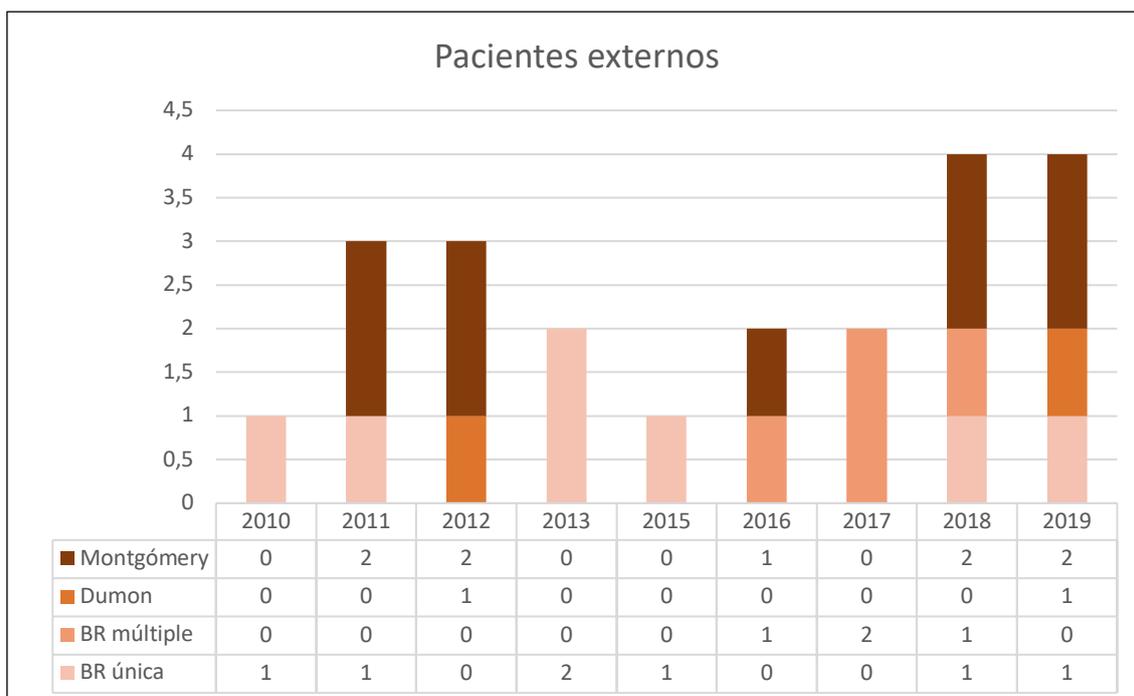


Figura 5.2.4-2 Distribución anual de pacientes externos respecto a tipo de PEP



## 5.3. Validación de variables

### 5.3.1. Distancia a cuerdas vocales vs Tipo de resección

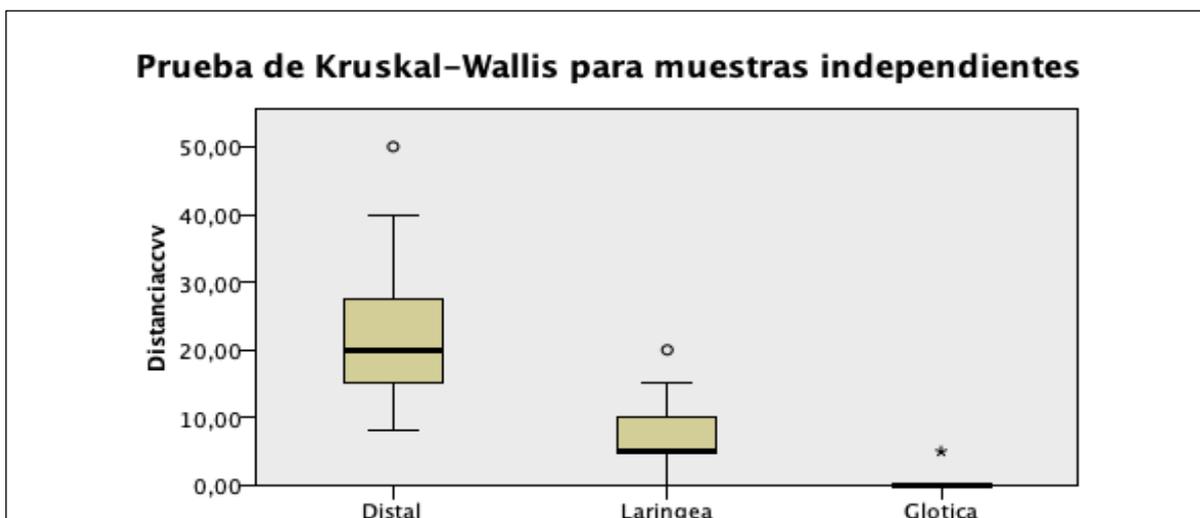


Figura 5.3.1-1 Prueba de Kruskal-Wallis "distancia a ccv" vs "Tipo de resección"

En la variable tomada en conjunto existe diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.000$ ), de forma que se rechaza  $H_0$  (distribución homogénea de la distancia entre las 3 categorías de resección practicada), por lo que se procede a su análisis por parejas.

Muestra 1	Muestra 2	p Valor
Glótica	Laríngea	>0,05
Glótica	Distal	<0,001
Laríngea	Distal	<0,001

Tabla 5.3.1-1 Análisis por parejas "distancia a ccv" vs "Tipo de resección"

En el análisis por parejas, la diferencia no alcanza significación en la comparación Glótica-Laríngea ( $p=0.173$ ).

### 5.3.2. Longitud de la estenosis vs longitud reseçada

Mediante análisis de correlación de Tau b de Kendall, se obtiene correlación significativa ( $p<0,001$ ) y positiva, con coeficiente de correlación 0,634.

### 5.3.3. Longitud de la estenosis vs Etiología

Se exploran las posibles diferencias en la distribución de la longitud de la estenosis entre las diferentes etiologías para explorar el papel de éstas como posible factor de confusión o modificación en la fase analítica del estudio.

Este análisis se realiza únicamente sobre el grupo que no ha recibido procedimientos endoscópicos previos (PEP No) (n=60), con el objeto de eliminar posibles diferencias causadas por el tratamiento previo recibido y no por la etiología.

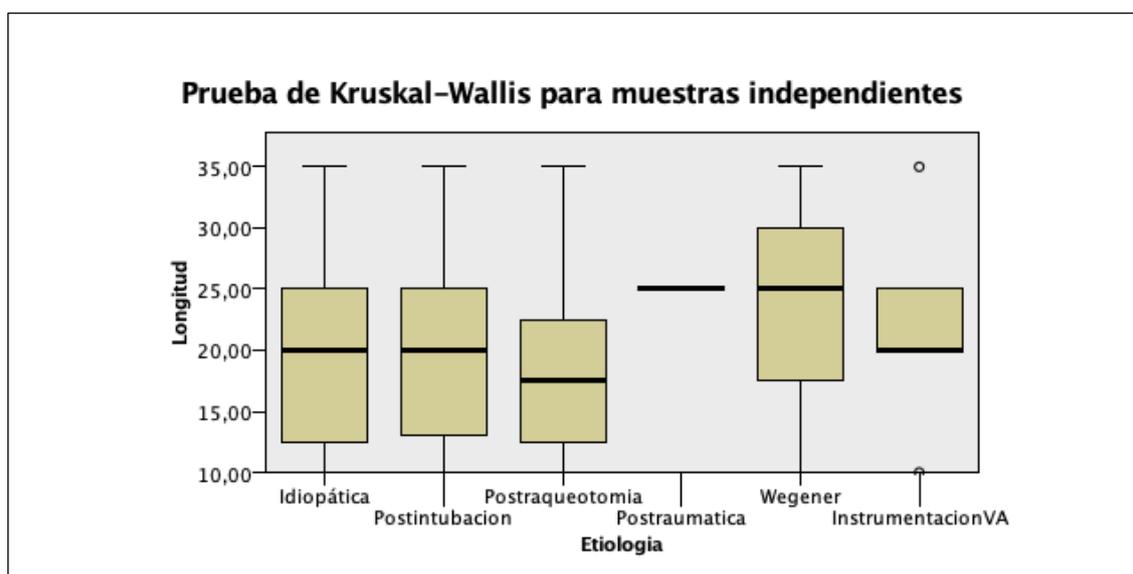


Figura 5.3.3-1 Prueba de Kruskal-Wallis "longitud de la estenosis" vs "Etiología" en cohorte no PEP

En la variable tomada en conjunto no existe diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.661$ ), de forma que se retiene  $H_0$  (distribución homogénea de la longitud entre las categorías de la variable "etiología"), por lo que no procede análisis por parejas.

La variable "longitud" es, por tanto, independiente de la variable "etiología".

### 5.3.4. Distancia a ccvv vs Etiología

Se exploran las posibles diferencias en la distribución de la distancia a ccvv entre las diferentes etiologías para explorar el papel de éstas como posible factor de confusión o modificación en la fase analítica del estudio.

Al igual que en el epígrafe anterior, este análisis se realiza únicamente sobre el grupo que no ha recibido procedimientos endoscópicos previos (PEP No).

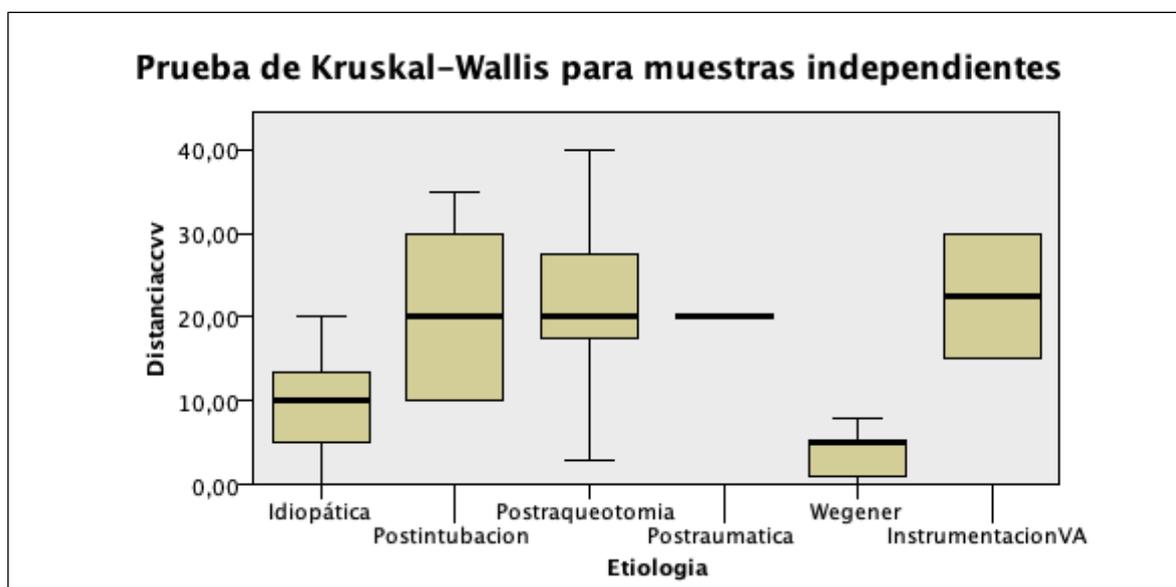


Figura 5.3.4-1 Prueba de Kruskal-Wallis "distancia a ccv" vs "Etiología" en cohorte no PEP

Categoría	Mediana	Rango intercuartílico	Mínimo/Máximo (Rango)
Idiopática	10	9	0/20 (20)
Postintubación	20	25	10/35 (25)
Postraqueotomía	20	13	3/40 (37)
Postraumática	No se obtiene por n=1		
Wegener	5	4	0/8 (8)
Instrumentación VA	22,5	15	15/30 (15)

Tabla 5.3.4-1 Medidas de posición y dispersión de "distancia a ccv" según etiologías en cohorte no PEP. Medidas en milímetros

En la variable tomada en conjunto existe diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ), de forma que se rechaza  $H_0$  (distribución homogénea de la distancia entre las categorías de la variable "etiología"), por lo que se procede a su análisis por parejas.

Por interés sintético, se relacionan únicamente las que resultan significativas.

Muestra 1	Muestra 2	p Valor
Wegener	Postintubación	0,009
Wegener	Postraqueotomía	<0,001
Wegener	Instrumentación VA	0,002
Idiopática	Postraqueotomía	0,006
Idiopática	Instrumentación VA	0,038

Tabla 5.3.4-2 Análisis por parejas "distancia a ccv" vs "Etiología". Prueba Kruskal-Wallis, cohorte no PEP

### 5.3.4.1. Distancia a ccvv vs Etiología agrupada

Según los resultados obtenidos en el epígrafe anterior, se agrupan aquellas categorías que no muestran diferencias significativas en su comparación por parejas (Idiopática vs Wegener y el resto de categorías entre ellas), de forma que se obtiene una variable dicotómica de etiologías agrupadas con las categorías:

- Proximal (por su menor mediana de distancia a ccvv): Idiopática + Wegener
- Distal: Resto de categorías de la variable etiología

y el siguiente diagrama de cajas en la cohorte PEP No:

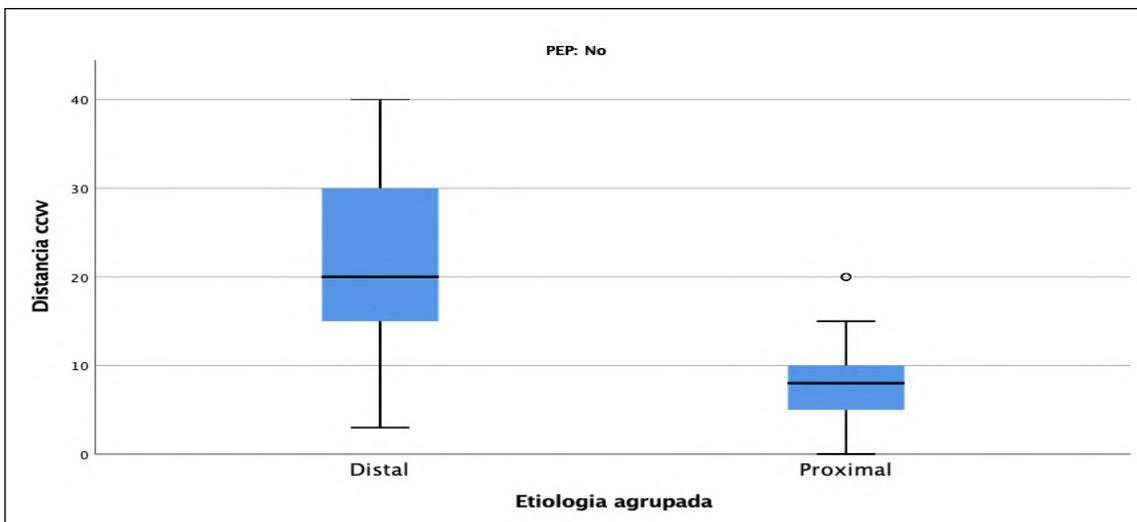


Figura 5.3.4-2 Diagrama de cajas de "etiología agrupada" vs "distancia a ccvv" cohorte no PEP

Mediante prueba U de Mann-Whitney se analiza la diferencia de la distancia a ccvv entre las categorías de la nueva variable como respaldo estadístico a su agrupación, resultando estadísticamente significativa ( $p=0.000$ ).

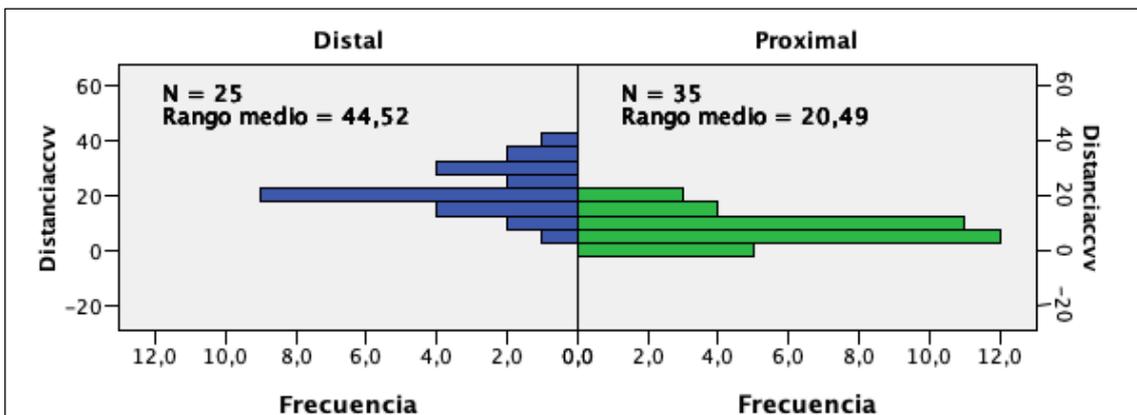


Figura 5.3.4-3 Prueba U de Mann-Whitney "etiología agrupada" vs "distancia a ccvv"

### 5.3.4.2. Descriptivos variable etiología agrupada

Se relacionan los descriptivos de la variable resultante de la agrupación, según se recoge en el epígrafe anterior.

		PEP		Total
		No	Si	
Distal	Recuento	25	19	44
	% de Etiología	56,8%	43,2%	100,0%
	% de PEP	41,7%	50,0%	44,9%
Proximal	Recuento	35	19	54
	% de Etiología	64,8%	35,2%	100,0%
	% de PEP	58,3%	50,0%	55,1%

Tabla 5.3.4-3 Distribución de "etiología" agrupada entre cohortes

Etiología	Medida <sup>3</sup>	Mediana	Rango	Rango intercuartílico
Distal	Distancia ccvv	20	50	18
	Longitud	20	30	10
Proximal	Distancia ccvv	5	20	5
	Longitud	20	30	11

Tabla 5.3.4-4 Descriptivos de las medidas "distancia a ccvv" y "longitud" según variable "etiología" agrupada

### 5.3.4.3. Descriptivos categoría "idiopática" de la variable "etiología"

		PEP		Total
		No	Si	
Idiopática	Recuento	28	15	43
	% de Etiología idiopática	65,1%	34,9%	100,0%

Tabla 5.3.4-5 Distribución de etiología "idiopática" entre cohortes

Etiología	Medida <sup>4</sup>	Mediana	Rango	Rango intercuartílico
Idiopática	Distancia ccvv	5	20	5
	Longitud	20	25	10

Tabla 5.3.4-6 Descriptivos de las medidas "distancia a ccvv" y "longitud" según variable "etiología" idiopática

<sup>3</sup> Medidas en milímetros

<sup>4</sup> Medidas en milímetros

### 5.3.5. Tipo de resección realizada vs Etiología

Se analiza mediante tabla de contingencia la asociación entre ambas variables. Al igual que en el análisis anterior, se realiza únicamente sobre el grupo sin PEP, con el mismo objeto. No se relacionan los casos de resección "Glótica" al no existir ninguno en la cohorte no PEP.

		Tipo de Resección		Total	
		Distal	Laríngea		
Etiología	Idiopática	Recuento	11	17	28
		% de Etiología	39,3%	60,7%	100,0%
		% de Tipo resección	35,5%	58,6%	46,7%
	Postintubación	Recuento	4	2	6
		% de Etiología	66,7%	33,3%	100,0%
		% de Tipo resección	12,9%	6,9%	10,0%
	Postraqueotomía	Recuento	10	2	12
		% de Etiología	83,3%	16,7%	100,0%
		% de Tipo resección	32,3%	6,9%	20,0%
	Postraumática	Recuento	1	0	1
		% de Etiología	100,0%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	3,2%	0,0%	1,7%
	Wegener	Recuento	0	7	7
		% de Etiología	0,0%	100,0%	100,0%
		% de Tipo resección	0,0%	24,1%	11,7%
	Instrumentación VA	Recuento	5	1	6
		% de Etiología	83,3%	16,7%	100,0%
		% de Tipo resección	16,1%	3,4%	10,0%

Tabla 5.3.5-1 Distribución de "Tipo de resección" según "Etiología" en cohorte no PEP

Mediante test de Razón de verosimilitud, se obtiene diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,001$ ) en su distribución.

### 5.3.6. Análisis de las variables “Tipo de resección”, “Etiología” y “PEP” mediante regresión logística binaria multivariante

#### 5.3.6.1. Definición de variables

- Variable dependiente: Tipo de resección (laríngea vs distal)
- Variables independientes
  - o Etiología (agrupada) (proximal vs distal)
  - o PEP (si vs no)

#### 5.3.6.2. Resultados

Variable	Univariante		Multivariante	
	OR <sup>5</sup>	p Valor	OR <sup>6</sup>	p Valor
PEP	2,3	0,053	4,73	0,008
Etiología (agrupada)	10,4	<0,001	15,77	<0,001

Tabla 5.3.6-1 Resultados de Análisis de las variables “Tipo de resección”, “Etiología” y “PEP” mediante regresión logística binaria multivariante

#### 5.3.6.3. Interpretación

Se ha realizado análisis univariante para la variable dependiente “tipo de resección”. A pesar de tratarse de una variable con 3 categorías, no es posible realizar regresión logística nominal porque la categoría “glótica” presenta ceros (0) cuando se analiza la distribución de la variable PEP en ella. Esto ocurre así porque el 100% de los pacientes que precisaron resección de tipo “glótica” pertenecen a la cohorte PEP Si.

Por lo tanto, la categoría “glótica” se ha asimilado a “laríngea” y se realiza el análisis sobre una variable dicotómica (distal vs laríngea) mediante regresión logística binaria.

---

<sup>5</sup> Odds Ratio cruda

<sup>6</sup> Odds Ratio ajustada

Se realiza inicialmente análisis univariante con la variable etiología agrupada, ya que el hallazgo de la asociación entre “etiología” y “tipo de resección” en el epígrafe anterior **(5.3.5 Tipo de resección realizada vs Etiología, página 210)** nos obliga a explorar su papel en los modelos multivariante.

Se realiza asimismo análisis univariante con la variable “PEP” y al resultar ambos significativos ( $p < 0,2$ ), se introducen ambas variables en el análisis multivariante donde resultan, nuevamente significativas.

El ajuste de sus respectivas OR en el modelo multivariante superior al 20%, pone de manifiesto su recíproco papel confusor por lo que, en lo sucesivo, los análisis basados en la variable “PEP” serán convenientemente estratificados por “etiología agrupada”.

## 5.4. Análisis de homogeneidad de las cohortes en variables demográficas, Etiología y Traqueotomía.

### 5.4.1. Variables demográficas

#### 5.4.1.1. En cuanto a distribución por sexo

		PEP		Total
		No	Si	
Sexo	Mujer	40	28	68
	Hombre	20	10	30
Total		60	38	98

Tabla 5.1.1-5 Distribución por sexo, página 165. Simplificada.

El análisis mediante Chi-cuadrado de Pearson no obtiene diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,463$ ) en su distribución.

#### 5.4.1.1.1. Justificación

Se explora la distribución de la variable “sexo” entre las cohortes, ante el hallazgo de diferencias de distribución de la variable “etiología” según “sexo” mediante Razón de verosimilitud ( $p<0,001$ ).

		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Etiología	Idiopática	41	2	43
	Postintubación	9	8	17
	Postraqueotomía	7	9	16
	Postraumática	0	2	2
	Postquirúrgica	1	0	1
	Lesión FQ	1	0	1
	Wegener	5	3	8
	Instrumentación VA	4	5	9
	Otro	0	1	1

Tabla 5.4.1-1 Distribución “etiología” según “sexo”

No hay diferencias significativas en distribución de “tipo de resección” según “sexo” en cohorte no PEP (Chi-cuadrado de Pearson,  $p=0,715$ ) ni de “distancia a ccvv” según “sexo” en cohorte no PEP (U de Mann-Whitney,  $p=0,077$ ).

#### 5.4.1.2. En cuanto a distribución por edad

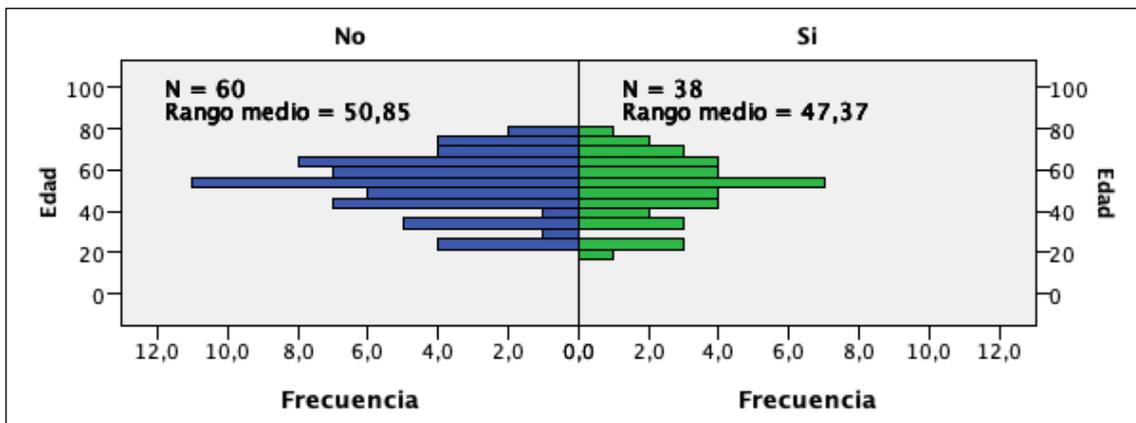


Figura 5.4.1-1 Prueba U de Mann-Whitney de distribución de "edad" entre las cohortes de estudio

El análisis mediante prueba U de Mann-Whitney no muestra diferencia significativa ( $p=0,555$ ) en la distribución de la variable "edad" entre las cohortes de estudio.

#### 5.4.1.2.1. Justificación

Se explora la distribución de la variable "edad" entre las cohortes ante el hallazgo de diferencias de distribución de la variable "etiología" según "edad" mediante Prueba de Kruskal-Wallis.

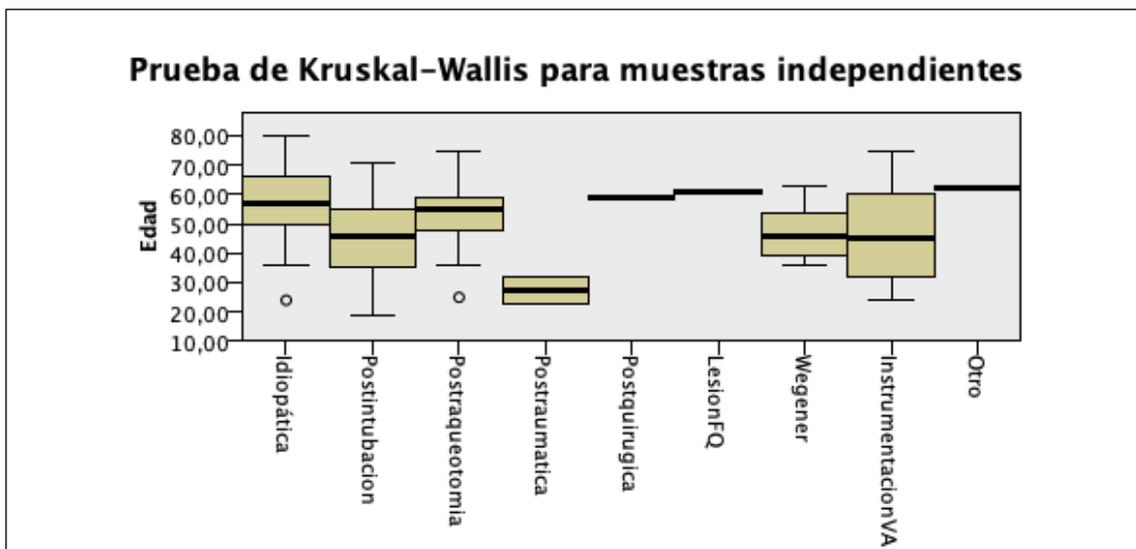


Figura 5.4.1-2 Prueba de Kruskal-Wallis "edad" vs "Etiología"

En la variable tomada en conjunto existe diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,016$ ), de forma que se rechaza  $H_0$  (distribución homogénea de la edad entre las categorías “etiología”), por lo que se procede a su análisis por parejas.

No obstante, al no resultar significativo en ninguna comparación tras ajuste de Bonferroni, la prueba completa se considera no significativa.

No hay diferencias significativas en distribución de “tipo de resección” según “edad” en cohorte no PEP (U de Mann Whitney,  $p=0,464$ ) ni correlación significativa de “distancia a ccvv” según “edad” en cohorte no PEP (Tau b de Kendall,  $p=0,747$ ).

#### 5.4.1.3. En cuanto a distribución por procedencia

		PEP		Total
		No	Si	
Origen	Propio	45	16	61
	Externo	15	22	37
Total		60	38	98

Tabla 5.1.1-6 Distribución por procedencia, página 166. Simplificada

El análisis mediante Chi-cuadrado de Pearson obtiene diferencia estadísticamente significativa ( $p<0,001$ ) en la distribución de “origen” entre las cohortes de estudio, a favor de los pacientes que no han recibido PEP en el grupo propio (OR=4,125).

## 5.4.2. En cuanto a distribución por etiologías

### 5.4.2.1. Categorías completas

Etiología		PEP		Total
		No	Si	
Idiopática		28	15	43
Postintubación		6	11	17
Postraqueotomía		12	4	16
Posttraumática		1	1	2
Postquirúrgica		0	1	1
LesionFQ		0	1	1
Wegener		7	1	8
InstrumentacionVA		6	3	9
Otro		0	1	1
<b>Total</b>		<b>60</b>	<b>38</b>	<b>98</b>

Tabla 5.1.1-7 Distribución por etiología, página 168. Simplificada

El análisis mediante Razón de verosimilitud no obtiene diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,061$ ) en la distribución de Etiologías en las cohortes de estudio.

### 5.4.2.2. Categorías agrupadas

Etiología agrupada	Distal	Recuento	PEP		Total
			No	Si	
			25	19	44
		% de Etiología	56,8%	43,2%	100,0%
		% de PEP	41,7%	50,0%	44,9%
	Proximal	Recuento	35	19	54
		% de Etiología	64,8%	35,2%	100,0%
		% de PEP	58,3%	50,0%	55,1%

Tabla 5.4.2-1 Distribución de "etiología" agrupada por cohortes

El análisis mediante Chi-cuadrado de Pearson no obtiene diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,419$ ) en la distribución de Etiologías agrupadas en las cohortes de estudio.

### 5.4.3. En cuanto a ser o haber sido portador de cánula de traqueotomía

		PEP		Total	
		No	Si		
Traqueotomía	No	Recuento	43	18	61
		% de Traqueotomía	70,5%	29,5%	100,0%
		% de PEP	71,7%	47,4%	62,2%
	Si	Recuento	17	20	37
		% de Traqueotomía	45,9%	54,1%	100,0%
		% de PEP	28,3%	52,6%	37,8%

Tabla 5.4.3-1 Distribución de traqueotomías por cohortes

Mediante Chi-cuadrado de Pearson se obtiene una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.016$ ) entre la probabilidad de ser o haber sido portador de cánula de traqueotomía a favor del grupo con PEP (OR=2,81).

## 5.5. Análisis de las variables no homogéneas entre las cohortes

### 5.5.1. Origen

#### 5.5.1.1. Análisis de distribución en variables preoperatorias según "origen"

Variable 1	Variable 2	Prueba	p Valor	OR
Edad	Origen	U de Mann-Whitney	0,240	
Sexo		Chi-cuadrado de Pearson	0,449	
Etiología	(Propio Vs Externo)	Razón de verosimilitud	0,423	
Etiología agrupada		Chi-cuadrado de Pearson	0,317	
PEP (No/Si)		Chi-cuadrado de Pearson	0,001	4,125
Traqueotomía (No/Si)		Chi-cuadrado de Pearson	<0,001	6,817

Tabla 5.5.1-1 Resumen distribución variables preoperatorias según "origen"

#### 5.5.1.2. Modelos de cuantificación de la intensidad del tratamiento

##### 5.5.1.2.1. Según número de procedimientos

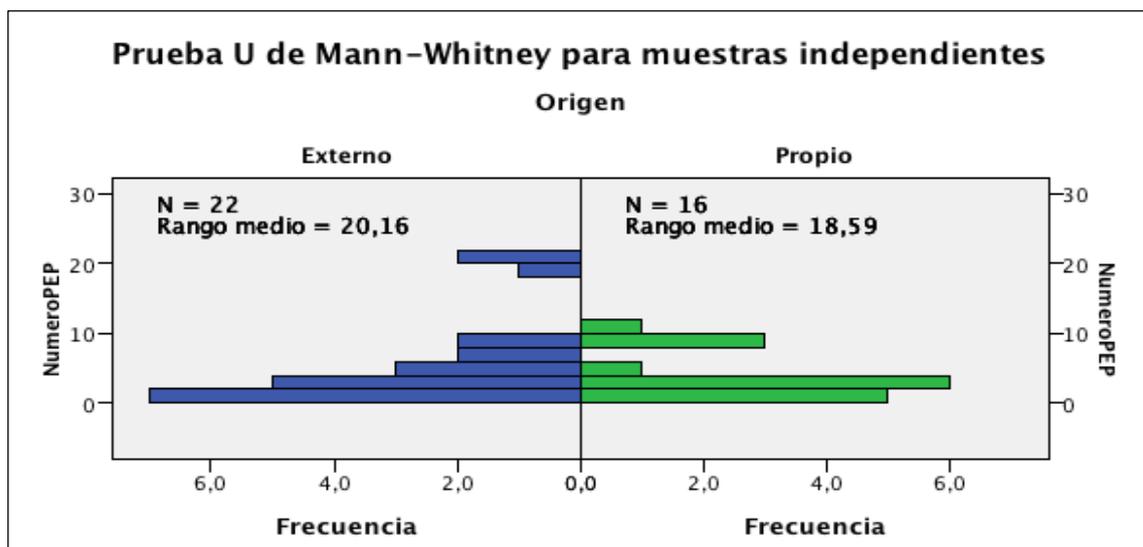


Figura 5.5.1-1 Prueba U de Mann-Whitney de distribución de "número de PEP" entre las cohortes de estudio

Se retiene la hipótesis nula de distribución homogénea del número de PEP entre los subgrupos propio y externo (p=0.672).

5.5.1.2.2. Por categorías discretas, diferenciando entre PEP único o múltiples, sin endoprótesis y por tipo de endoprótesis

Tipo PEP			Origen		Total
			Propio	Externo	
Tipo PEP	BR unica	Recuento	5	7	12
		% de Tipo PEP	41,7%	58,3%	100,0%
		% de Origen	31,3%	31,8%	31,6%
	BR multiple	Recuento	1	4	5
		% de Tipo PEP	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Origen	6,3%	18,2%	13,2%
	Dumon	Recuento	5	2	7
		% de Tipo PEP	71,4%	28,6%	100,0%
		% de Origen	31,3%	9,1%	18,4%
Montgomery	Recuento	5	9	14	
	% de Tipo PEP	35,7%	64,3%	100,0%	
	% de Origen	31,3%	40,9%	36,8%	

Tabla 5.5.1-2 Distribución de "tipo de PEP" según procedencia del paciente

Se realiza análisis mediante Razón de verosimilitud de la distribución de la variable "tipo de PEP" entre la variable "Origen" en la cohorte PEP, que no muestra diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,284$ ).

5.5.1.2.3. Por categorías discretas, simplificada en broncoscopia rígida terapéutica o endoprótesis

Se agrupan las 2 categorías de broncoscopia rígida (única y múltiple) y de endoprótesis (Dumon y Montgomery) para explorar una posible ausencia de significación por fragmentación de los casos.

Tipo PEP			Origen		Total
			Propio	Externo	
Tipo PEP Simplificado	Broncoscopia Rígida	Recuento	6	11	17
		% de Tipo PEP	35,3%	64,7%	100,0%
		% de Origen	37,5%	50,0%	44,7%
	Endoprótesis	Recuento	10	11	21
		% de Tipo PEP	47,6%	52,4%	100,0%
		% de Origen	62,5%	50,0%	55,3%

Tabla 5.5.1-3 Distribución de "tipo de PEP" simplificado según procedencia del paciente.

Agrupada desde Tabla 5.5.1-2 Distribución de "tipo de PEP" según procedencia del paciente, página 219.

Se realiza análisis mediante Chi-cuadrado de Pearson de la distribución de la variable “tipo de PEP” simplificada entre la variable “Origen” en la cohorte PEP, que no muestra diferencia estadísticamente significativa (p=0,444).

## 5.5.2. Traqueotomía

5.5.2.1. Análisis de la distribución de las etiologías “postraqueotomía” e “instrumentación de vía aérea” entre ambos grupos, como causa de la diferencia entre la proporción de traqueotomías

Como posible causa de la asimetría en la distribución de la variable “traqueotomía” entre las cohortes, se explora la distribución entre ellas de las categorías “postraqueotomía” e “instrumentación de vía aérea (VA) de la variable “etiología”, al incluir ambas la realización de una traqueotomía por definición (**4.2.1.2. Variables Relativos a la estenosis, página 125**).

Se utiliza tabla de contingencia PEP vs variable creada ad hoc con los valores 1= etiología “postraqueotomía” ó “instrumentación VA” y 0= Resto de etiologías. Los valores 1 y 0 se han recodificado como SI y NO para su mejor comprensión.

		PEP		Total	
		No	Si		
Etiología	No	Recuento	42	31	73
		% de Etiología	57,5%	42,5%	100,0%
-postraqueotomía	Si	Recuento	18	7	25
		% de Etiología	72,0%	28,0%	100,0%
-instrumentación VA					

Tabla 5.5.2-1 Distribución de etiologías “postraqueotomía” e “instrumentación VA” entre las cohortes de estudio. Adaptada desde Tabla 5.1.1-7 Distribución por etiología , página 168

Mediante chi-cuadrado de Pearson no se obtienen diferencias estadísticamente significativas en su distribución entre las cohortes (p=0,200).

5.5.2.2. Distribución de número y tipo de PEP en los pacientes portadores de traqueotomía de la cohorte “PEP Si”

5.5.2.2.1. Por número de PEP

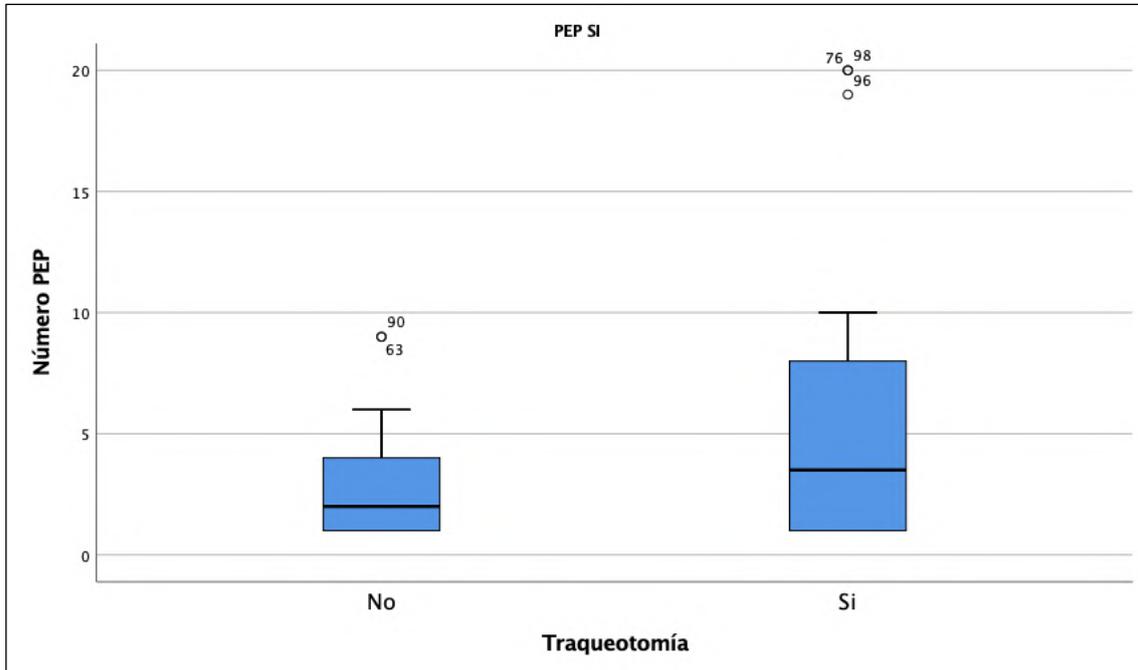


Figura 5.5.2-1 Diagrama de cajas de “número de PEP” vs “traqueotomía” cohorte “PEP Si”

Traqueotomía	Mediana	Rango	Rango intercuartílico	Máximo
No	2	8	3	9
Si	3,5	19	7	20

Tabla 5.5.2-2 Descriptivos del número de PEP según “traqueotomía” en la cohorte “PEP Si”

5.5.2.2.2. Por tipo de PEP

PEP Si	Tipo PEP		Traqueotomía		Total
			No	Si	
		BR única	6	6	12
		BR múltiple	4	1	5
		Dumon	5	2	7
		Montgomery	3	11	14

Tabla 5.5.2-3 Distribución de “tipo de PEP” en los pacientes con traqueotomía de la cohorte “PEP Si”

Se analiza la distribución mediante Razón de verosimilitud, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,046$ ).

5.5.2.3. Análisis del impacto de ser o haber sido portador de cánula de traqueotomía en las variables “distancia a ccvv”, “longitud” y “longitud reseçada”

Se exploran las diferencias de la distribución de las 3 variables en los pacientes con y sin traqueotomía, mediante prueba U de Mann-Whitney.

5.5.2.3.1. Excluyendo a los pacientes con PEP y a los de etiología “postraqueotomía”, sin tener en cuenta su origen (n=48)

Variable	p Valor
Distancia a ccvv	0,717
Longitud	0,195
Longitud reseçada	0,046

Tabla 5.5.2-4 Resumen prueba U de Mann-Whitney, excluidos pacientes con PEP y etiología “postraqueotomía”

5.5.2.3.2. Sobre el grupo de pacientes “propio”, excluida la etiología “postraqueotomía”, sin tener en cuenta los PEP (n=50)

Variable	p Valor
Distancia a ccvv	0,465
Longitud	0,839
Longitud reseçada	0,331

Tabla 5.5.2-5 Resumen prueba U de Mann-Whitney, pacientes propios de ambas cohortes, excluida etiología “postraqueotomía”

5.5.2.3.3. Distancia a ccvv en pacientes con PEP, excluyendo nuevamente la etiología “postraqueotomía” (n=34), por su valor ilustrativo en la discusión

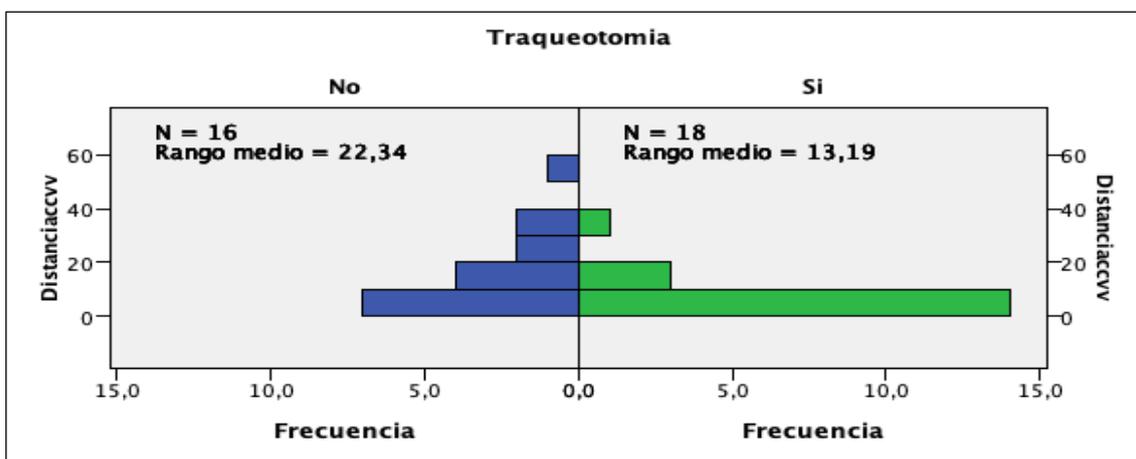


Figura 5.5.2-2 Prueba U de Mann-Whitney “distancia a ccvv” según “traqueotomía” en pacientes con PEP

En este caso, existe diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,06$ ), con una distancia a ccv **MENOR** en el grupo de pacientes traqueotomizados (mediana 4mm vs 10mm).

#### 5.5.2.4. Análisis del impacto de ser o haber sido portador de cánula de traqueotomía en el tipo de resección realizada

##### 5.5.2.4.1. Excluyendo a los pacientes con PEP y a los de etiología “postraqueotomía”, sin tener en cuenta su origen (n=48)

Tipo de resección		Traqueotomía		Total
		No	Si	
Tipo de resección	Distal	17	4	21
	Laringea	19	8	27
	Total	36	12	48

Tabla 5.5.2-6 Distribución de tipos de resección entre paciente con y sin traqueotomía, excluidos pacientes con PEP y etiología “postraqueotomía”

Mediante chi-cuadrado de Pearson no se obtienen diferencias estadísticamente significativas en su distribución entre los pacientes con y sin traqueotomía ( $p=0,401$ ).

##### 5.5.2.4.2. Sobre el grupo de pacientes “propio”, excluida la etiología “postraqueotomía”, sin tener en cuenta los PEP (n=50)

Tipo de cirugía		Traqueotomía		Total
		No	Si	
Tipo de cirugía	Distal	21	4	25
	Laringea	19	6	25
	Total	40	10	50

Tabla 5.5.2-7 Distribución de tipos de resección entre paciente con y sin traqueotomía, pacientes propios de ambas cohortes, excluida etiología “postraqueotomía”

Mediante chi-cuadrado de Pearson no se obtienen diferencias estadísticamente significativas en su distribución entre los pacientes con y sin traqueotomía ( $p=0,480$ ).

## 5.6. Efecto de los PEP sobre las medidas de las estenosis (longitud y distancia a ccvv). Modelos de cuantificación de la intensidad del tratamiento previo

### 5.6.1. Medidas de la estenosis (longitud y distancia a ccvv)

#### 5.6.1.1. Longitud (milímetros)

Se exploran las diferencias en la longitud de la estenosis entre las cohortes (PEP No vs PEP Sí). No se estratifica por etiología puesto que no se encontró relación entre las variables longitud y etiología (5.3.3 Longitud de la estenosis vs Etiología, página 206).

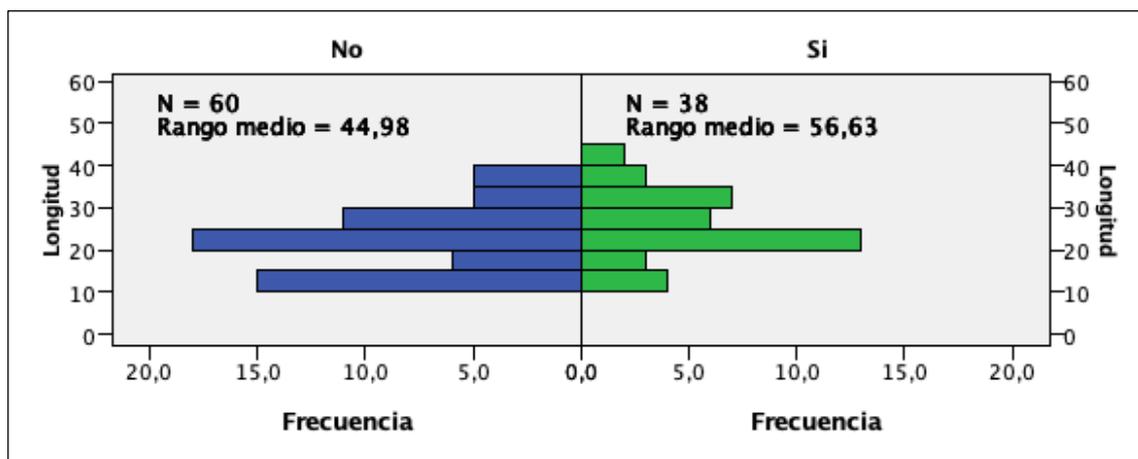


Figura 5.6.1-1 Prueba U de Mann-Whitney distribución de "longitud de la estenosis" entre las cohortes

Mediante prueba U de Mann-Whitney se analiza la diferencia en distribución de la longitud de la estenosis entre las cohortes, resultando estadísticamente significativa ( $p=0.043$ ) y mayor en la cohorte PEP (mediana 21mm vs 20mm).

### 5.6.1.2. Distancia a ccv (milímetros)

Se exploran las diferencias en la distancia a ccv de la estenosis entre las cohortes (PEP No vs PEP Sí).

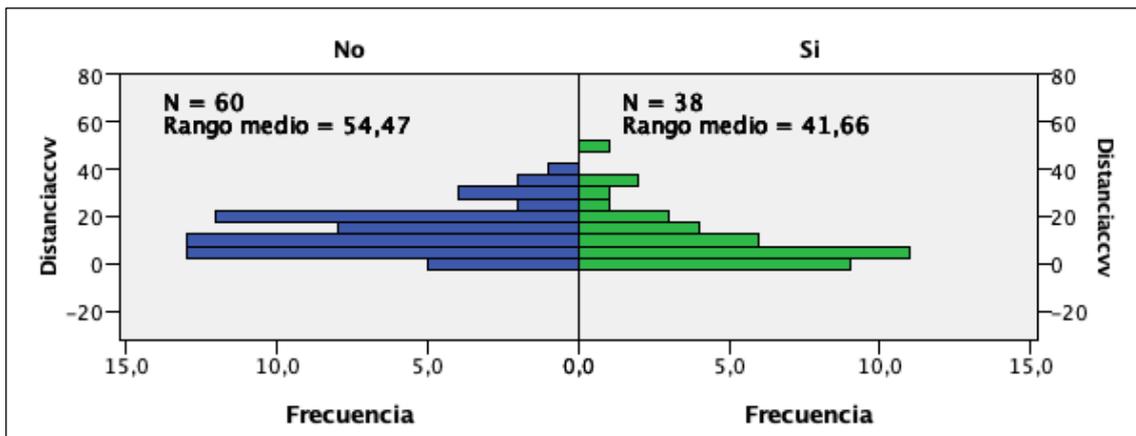


Figura 5.6.1-2 Prueba U de Mann-Whitney distribución de "distancia a ccv" entre las cohortes

Mediante prueba U de Mann-Whitney se analiza la diferencia en distribución de la distancia a ccv entre las cohortes, resultando estadísticamente significativa ( $p=0.028$ ), y **menor** en la cohorte PEP (mediana 5mm vs 11mm). Es decir, el inicio del segmento estenótico se encuentra mas cerca de las ccv en los pacientes que han recibido procedimientos endoscópicos previos (cohorte PEP Sí).

A continuación, se realizará estratificación por etiología puesto que se encontró relación entre las variables distancia a ccv y etiología (**5.3.4 Distancia a ccv vs Etiología, página 206**).

### 5.6.1.2.1. Estratificación

#### 5.6.1.2.1.1. Etiología agrupada (distal y proximal)

Mediante prueba U de Mann-Whitney se analiza la diferencia en distribución de la distancia a ccv entre las cohortes estratificadas por etiología agrupada.

Etiología	Cohorte	Mediana (mm)	p Valor
Distal	PEP No	20	0,079
	PEP Si	15	
Proximal	PEP No	8	0,020
	PEP Si	5	

Tabla 5.6.1-1 Resumen Prueba U de Mann-Whitney distribución de "longitud de la estenosis" entre las cohortes estratificadas por etiología agrupada

#### 5.6.1.2.1.2. En etiología "idiopática" (n=43)

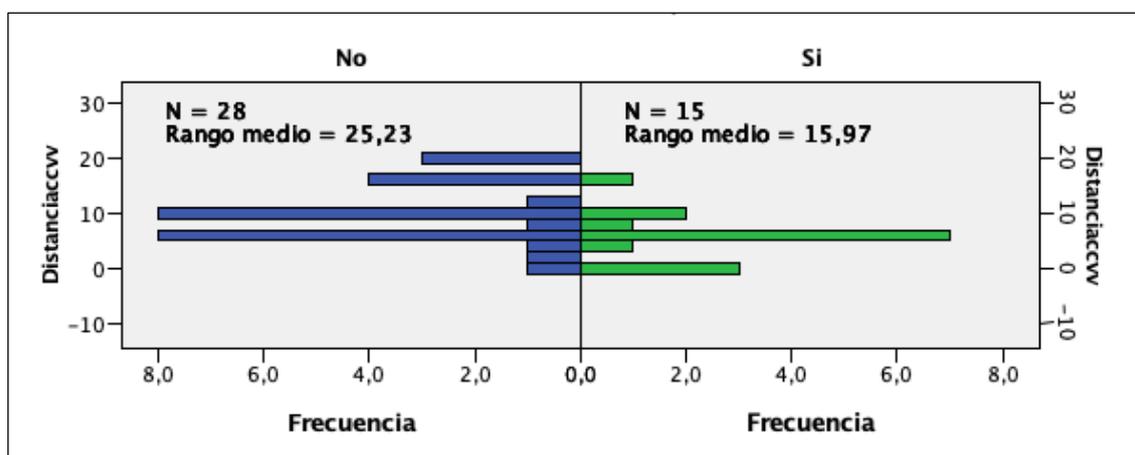


Figura 5.6.1-3 Prueba U de Mann-Whitney distribución de "distancia a ccv" entre las cohortes en etiología "idiopática"

Mediante prueba U de Mann-Whitney se analiza la diferencia en distribución de la distancia a ccv entre las cohortes, resultando estadísticamente significativa ( $p=0.018$ ), y **menor** en la cohorte PEP Sí (mediana 5mm vs 10mm).

5.6.1.2.1.3. Representación gráfica mediante cajas y bigotes de categorías de “etiología” con n>1 en ambas cohortes, por su valor ilustrativo en la discusión

Aunque solo resulta estadísticamente significativo en la etiología “idiopática”, se explora la diferencia de distancia a ccvv entre las cohortes estratificada por etiologías con n>1 (idiopática, postintubación, postraqueotomía e instrumentación VA) (**Tabla 5.1.1-7, página 168**) para ilustrar como, en todas las etiologías, la mediana de distancia a ccvv es menor en la cohorte PEP Sí, es decir, el inicio de la estenosis se encuentra mas cercano a las cuerdas vocales.

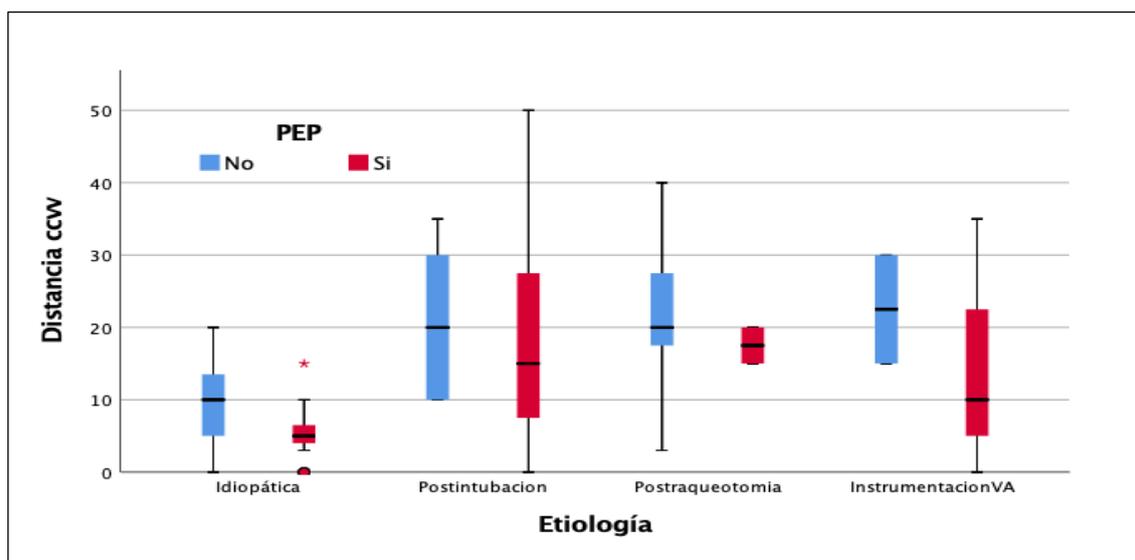


Figura 5.6.1-4 Representación gráfica mediante cajas y bigotes de categorías de “etiología” con n>1

Etiología	Mediana PEP No (mm)	Mediana PEP Sí (mm)
Idiopática	10	5
Postintubación	20	15
Postraqueotomía	20	17,5
Instrumentación VA	22	10

Tabla 5.6.1-2 Medianas de distancia a ccvv de las cohortes en etiología con n>1

## 5.6.2. Modelos de cuantificación de la intensidad del tratamiento aplicados a estas medidas (longitud y distancia a ccvv)

### 5.6.2.1. Por número de procedimientos: Correlación Tau b de Kendall

Estratificación	Variable	Coefficiente de correlación	p Valor
	Longitud	0,222	0,007
	Distancia a ccvv	-0,208	0,010
Etiología agrupada	Distancia a ccvv (Proximal)	-0,318	0,005
	Distancia a ccvv (Distal)	-0,217	0,075
Etiología "idiopática"	Distancia a ccvv	-0,343	0,008

Tabla 5.6.2-1 Correlación Tau b de Kendall entre medidas de la estenosis (longitud y distancia a ccvv) y número de PEP

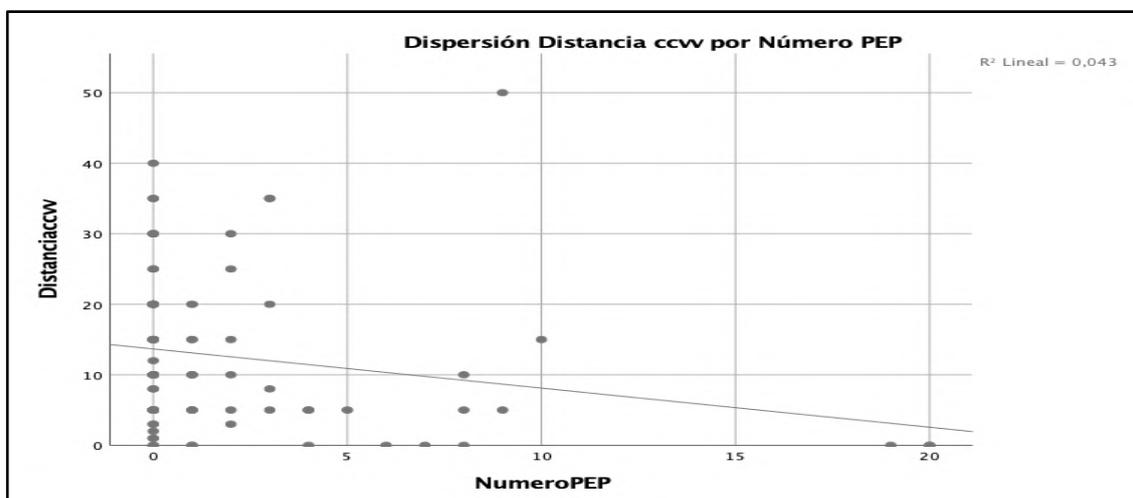
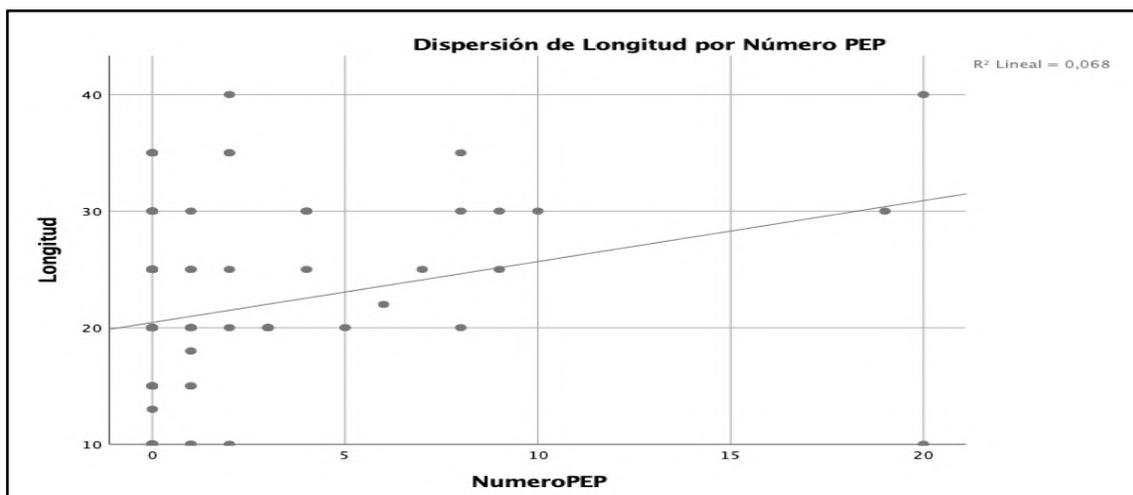


Figura 5.6.2-1 Dispersión Número PEP vs "longitud de la estenosis" y "distancia a ccvv"

5.6.2.2. Por número de procedimientos en categorías discretas: Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

Con el objetivo de establecer modelos de cuantificación de la intensidad del tratamiento previo y, si es posible, factores de riesgo adicional en función del número de procedimientos, se ha recodificado una variable discreta con cuatro categorías: No PEP, 1-3 PEP, 4-7 PEP y > 7 PEP, basándonos en la mediana de los cuartiles (Q1, 2 y 3) de la variable continua “número de procedimientos”.

	Percentiles				
	10	25	50	75	90
		Q1	Q2	Q3	
Número de procedimientos	1	1	3	7	10

Tabla 5.6.2-2 Percentiles de la variable "número de PEP"

Con el mismo objeto, se crea una segunda variable discreta basada en el percentil 90 con tres categorías: No PEP, 1-10 PEP y > 10 PEP. Esta variable tiene asimismo importante valor clínico ya que lo consideramos un nivel extremo de procedimientos previos, que tan sólo se ha alcanzado en 3 pacientes de los 38 que pertenecen a la cohorte PEP Sí.

Se explorarán las diferencias mediante Prueba de Kruskal-Wallis entre las categorías de estas variables (en 4 categorías según medianas de cuartiles y en 3 categorías según percentil 90) en cuanto a longitud de la estenosis y distancia a ccvv. En el caso de la distancia a ccvv se realizará estratificación por etiología como viene siendo habitual, por la asociación entre ambas variables (**5.3.4 Distancia a ccvv vs Etiología, página 206**).

Por interés sintético, se relacionan únicamente las comparaciones por parejas que resultan significativas.

5.6.2.2.1. En 4 categorías (cuartiles)

5.6.2.2.1.1. Longitud

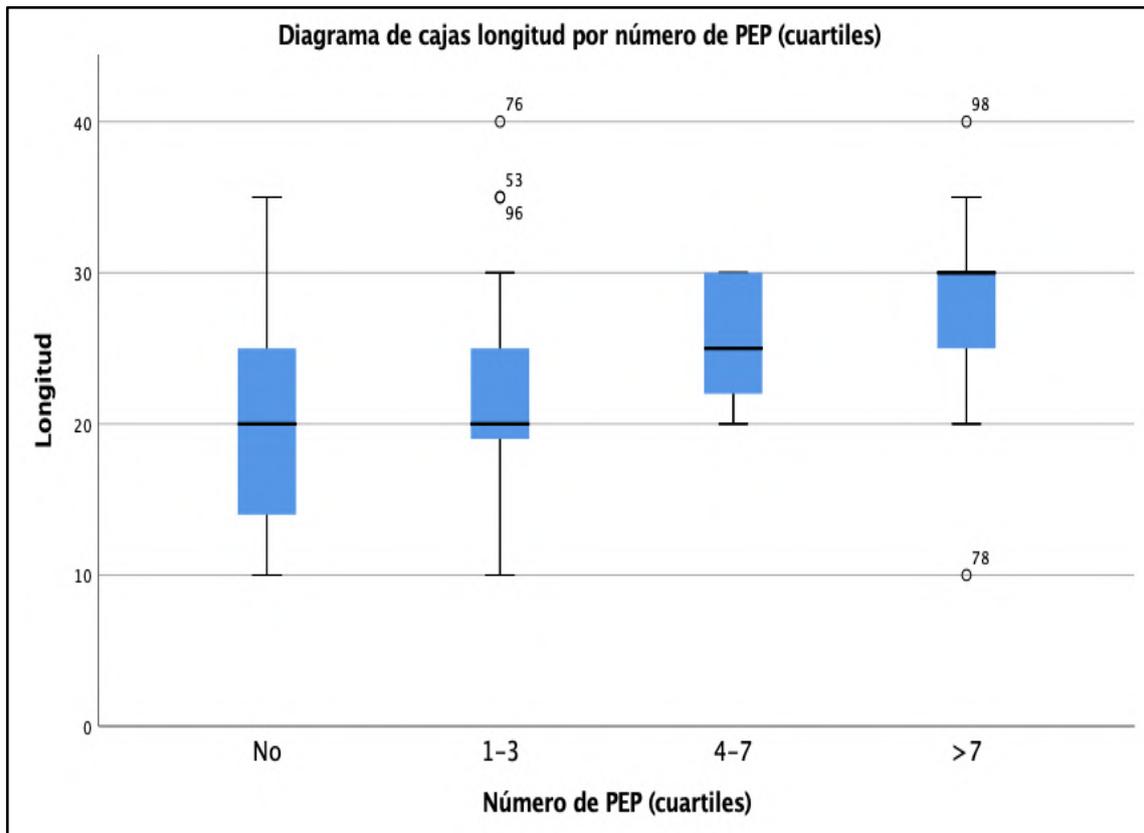


Figura 5.6.2-2 Distribución de "longitud de la estenosis" según número de PEP en 4 categorías discretas (cuartiles)

Muestra 1	Muestra 2	p Valor
No	> 7	< 0.05

Tabla 5.6.2-3 Prueba de Kruskal-Wallis Longitud vs Número de PEP (cuartiles). Resumen de comparaciones por parejas con significación estadística

5.6.2.2.1.2. Distancia a ccv

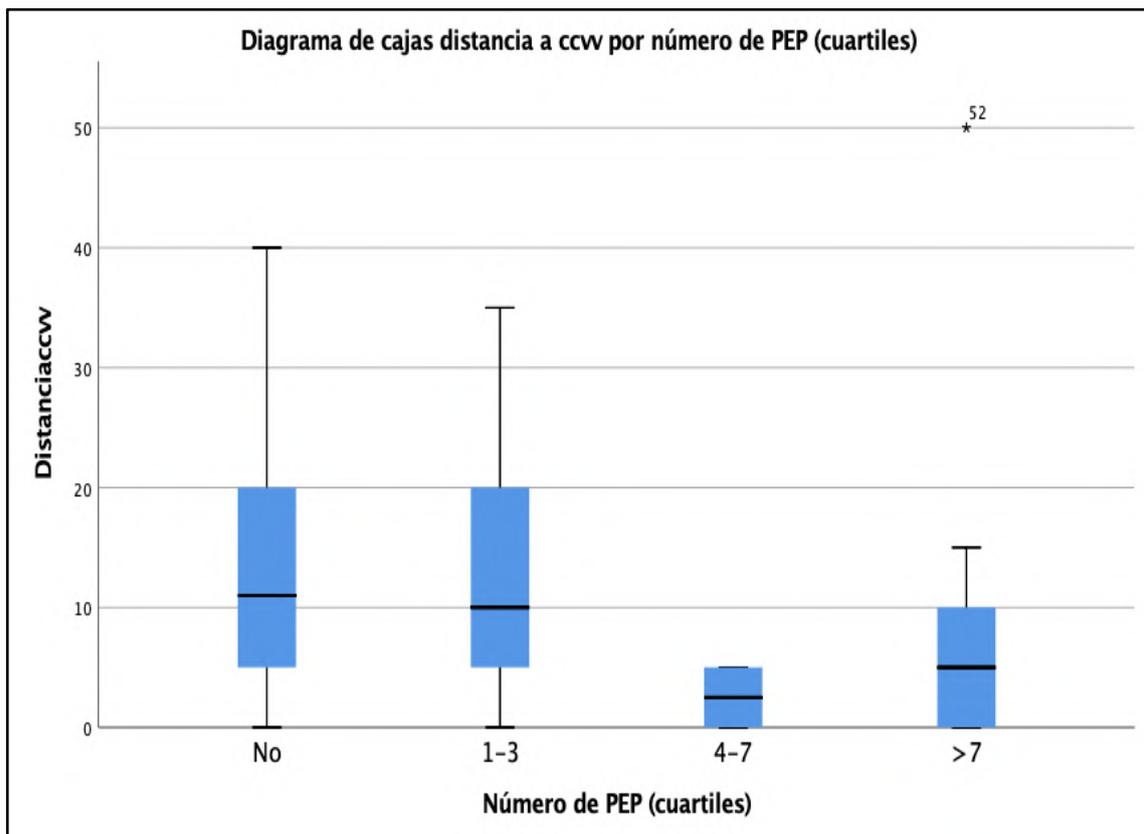


Figura 5.6.2-3 Distribución de "distancia a ccv" según número de PEP en 4 categorías discretas (cuartiles)

Muestra 1	Muestra 2	p Valor
No	4-7	0,011
1-3	4-7	0,042

Tabla 5.6.2-4 Prueba de Kruskal-Wallis Distancia a ccv vs Número de PEP (cuartiles). Resumen de comparaciones por parejas con significación estadística

5.6.2.2.1.3. Distancia a ccv, estratificada por etiología agrupada (distal y proximal)

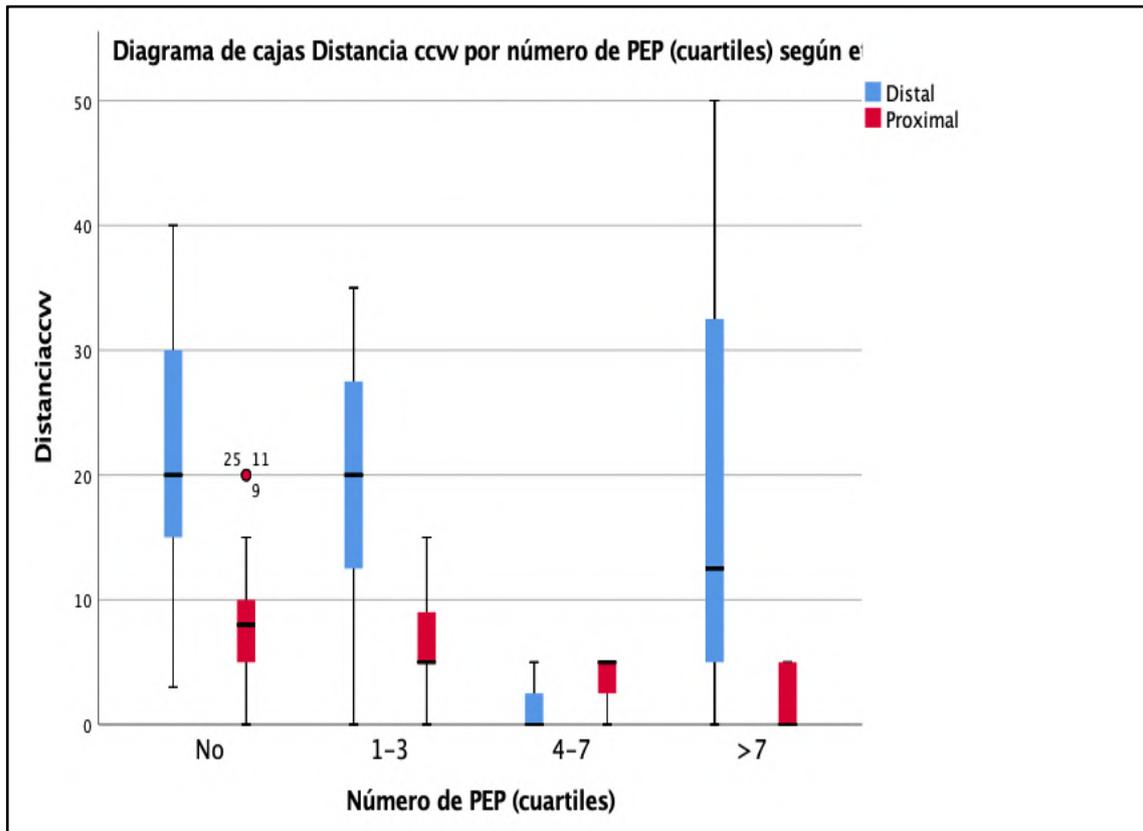


Figura 5.6.2-4 Distribución de "distancia a ccv" según número de PEP en 4 categorías discretas (cuartiles), según etiología agrupada

Etiología	Muestra 1	Muestra 2	p Valor
Distal	No	4-7	0,030
Proximal	No	>7	0,042

Tabla 5.6.2-5 Prueba de Kruskal-Wallis Distancia a ccv vs Número de PEP (cuartiles) estratificada por etiología agrupada. Resumen de comparaciones por parejas con significación estadística

5.6.2.2.1.4. Distancia a ccv en etiología "idiopática"

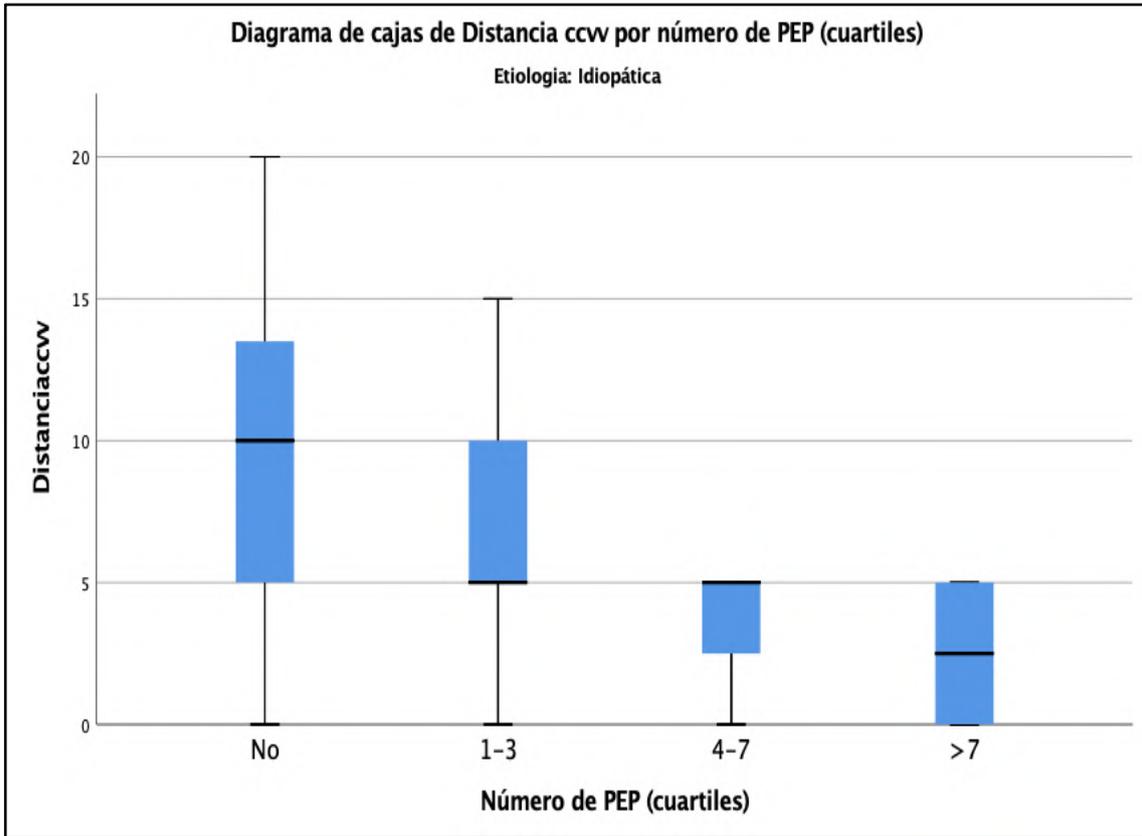


Figura 5.6.2-5 Distribución de "distancia a ccv" según número de PEP en 3 categorías discretas. Etiología idiopática

No se alcanza significación estadística en ninguna comparación por parejas.

5.6.2.2.2. En 3 categorías (No PEP, 1-10 PEP y >10 PEP)

Se han realizado idénticas exploraciones que en el epígrafe anterior, agrupando el número de PEP en 3 categorías discretas basadas en el percentil 90 de la variable “número de PEP”: No PEP, 1-10 PEP y >10 PEP (ver página 229).

Únicamente se ha objetivado distribución con diferencias estadísticamente significativas en distancia a ccvv en la etiología “idiopática” ( $p=0,018$ ).

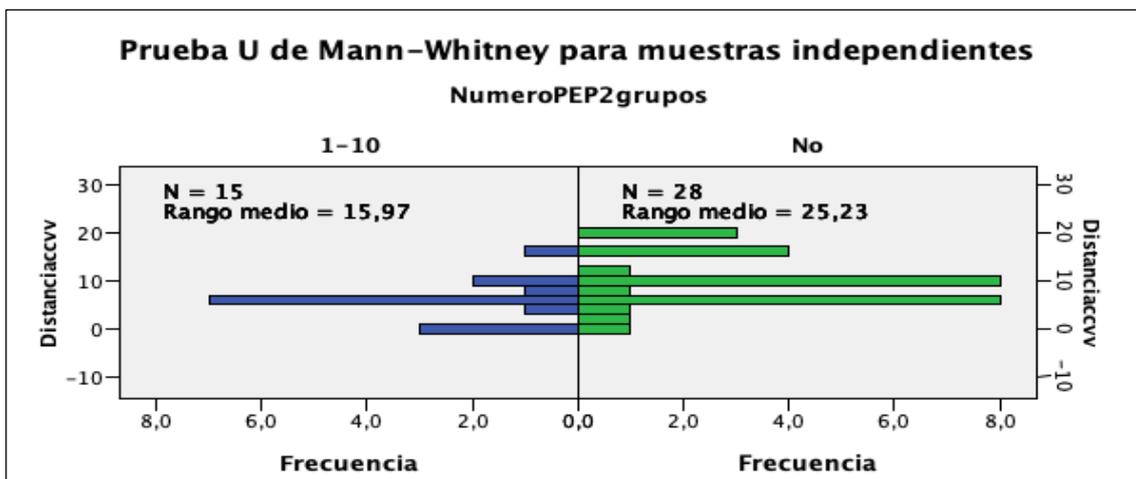


Figura 5.6.2-6 Prueba U de Mann Whitney distribución de "distancia a ccvv" según número de PEP en 2 categorías discretas. Etiología idiopática

### 5.6.2.3. Por tipo de procedimiento: Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

De forma análoga al epígrafe anterior (**5.6.2.2. Por número de procedimientos en categorías discretas: Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes 229**) se realiza análisis de las variables “longitud de la estenosis” y “distancia a cuerdas vocales” entre las categorías de la variable “Tipo de procedimiento endoscópico previo (PEP)”.

La variable “tipo de PEP” contiene las siguientes categorías (**4.2.1.3, página 126**):

- Broncoscopia rígida única (BR única)
- Broncoscopia rígida múltiple (BR múltiple)
- Endoprótesis tipo Dumon
- Endoprótesis tipo Montgomery

El objetivo de este análisis es obtener respaldo estadístico, en caso de existir, de un potencial lesivo creciente, siendo la categoría de menor lesividad la “broncoscopia rígida única” y la de mayor la “endoprótesis tipo Montgomery”.

Las diferencias que alcancen significación estadística se introducirán en modelos de regresión logística para explorar su papel como posibles factores de riesgo adicional.

Por interés sintético, se relacionan únicamente las comparaciones por parejas que resultan significativas.

5.6.2.3.1. Longitud

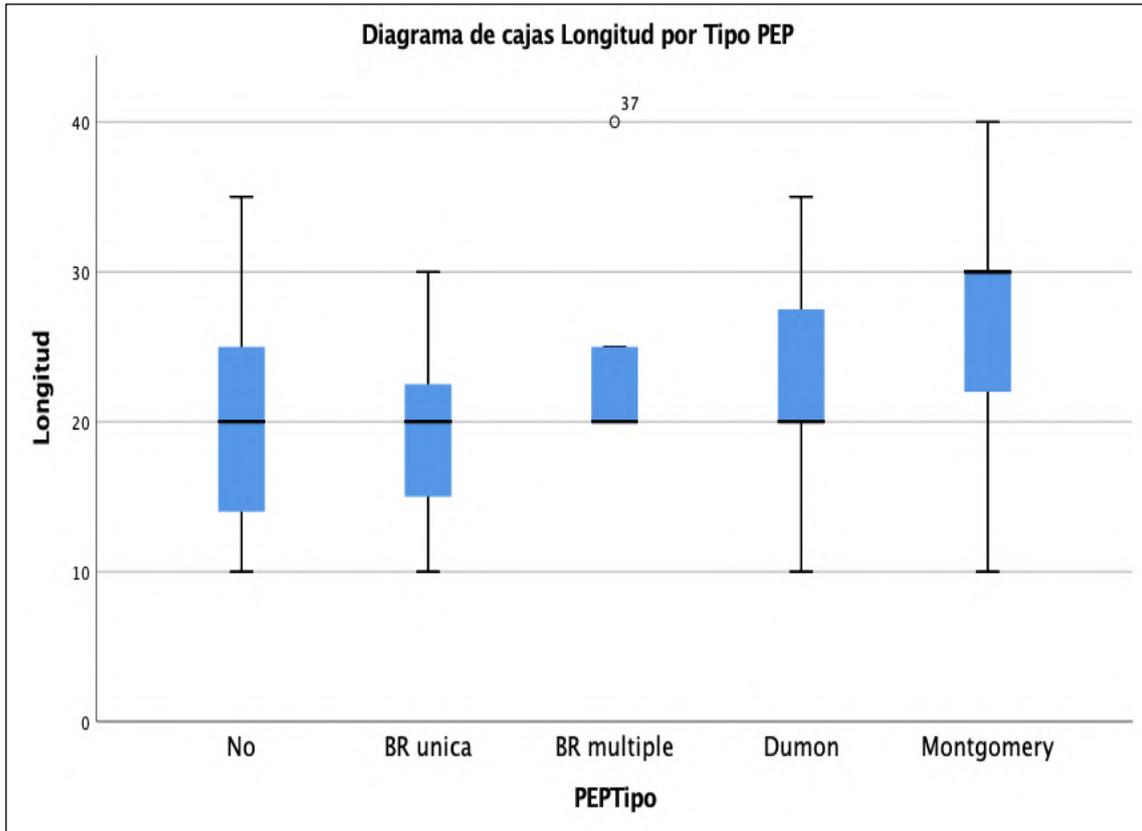


Figura 5.6.2-7 Distribución de "longitud de la estenosis" según tipo de PEP

Muestra 1	Muestra 2	p Valor
No	Montgomery	0,020

Tabla 5.6.2-6 Prueba de Kruskal-Wallis Longitud vs Tipo PEP. Resumen de comparaciones por parejas con significación estadística

5.6.2.3.2. Distancia a ccv

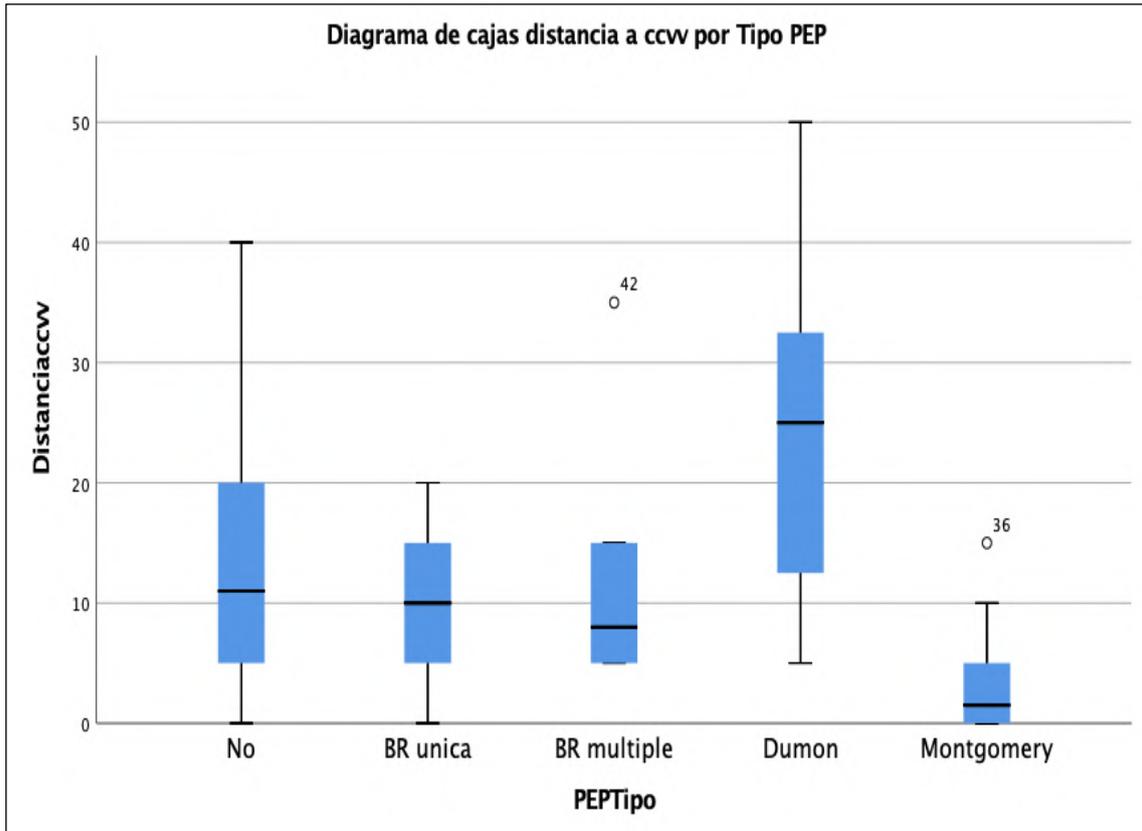


Figura 5.6.2-8 Distribución de "distancia a ccv" según tipo de PEP

Muestra 1	Muestra 2	p Valor
No	Montgomery	0,001
Montgomery	Dumon	0,001

Tabla 5.6.2-7 Prueba de Kruskal-Wallis distancia a ccv vs Tipo PEP. Resumen de comparaciones por parejas con significación estadística

5.6.2.3.3. Distancia a ccvv, estratificada por etiología agrupada

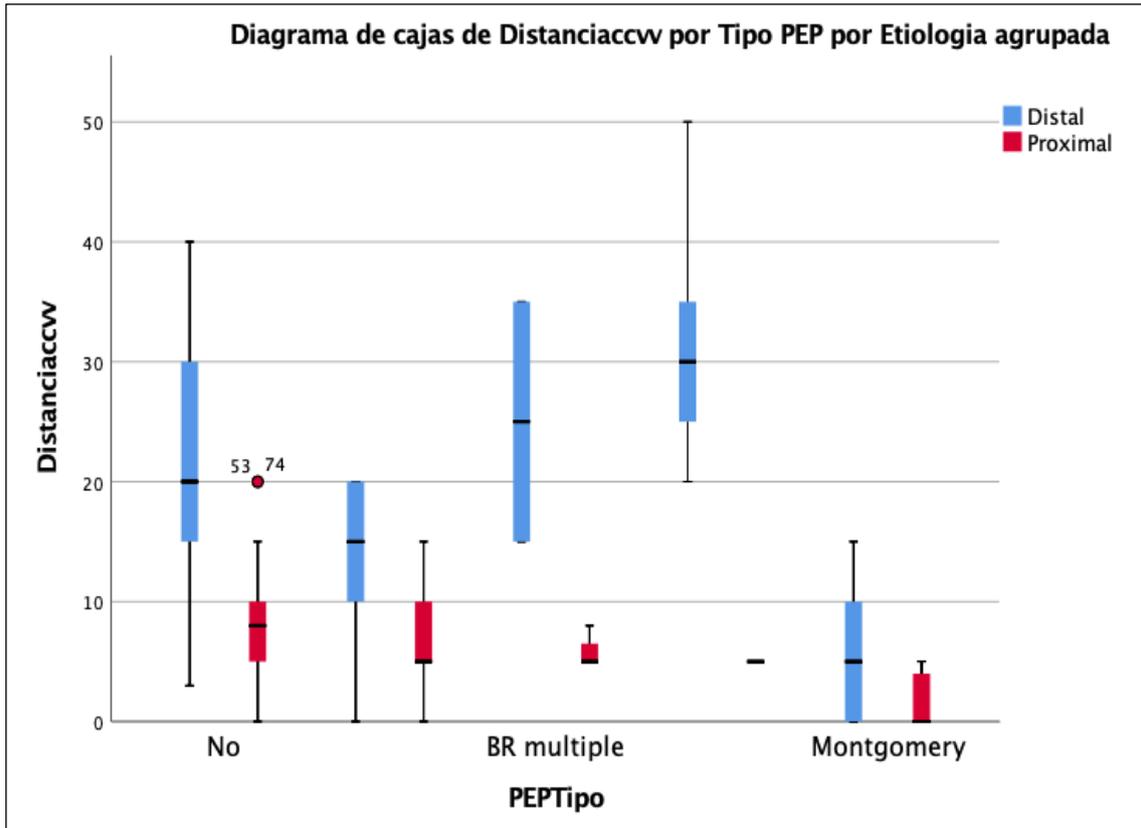


Figura 5.6.2-9 Distribución de "distancia a ccvv" según tipo de PEP, estratificada por etiología agrupada

Etiología	Muestra 1	Muestra 2	p Valor
Distal	Montgomery	No	0,005
	Montgomery	Dumon	0,001
Proximal	Montgomery	No	0,010

Tabla 5.6.2-8 Prueba de Kruskal-Wallis distancia a ccvv vs Tipo PEP, estratificada por etiología agrupada. Resumen de comparaciones por parejas con significación estadística

#### 5.6.2.3.4. Distancia a ccv en etiología "idiopática"

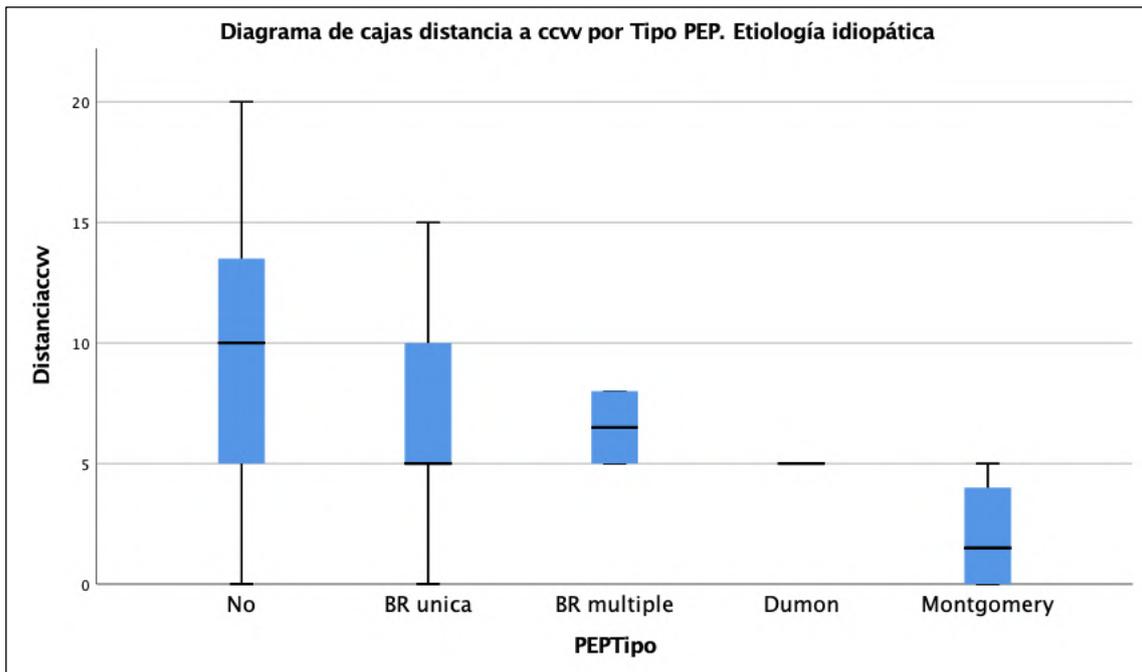


Figura 5.6.2-10 Distribución de "distancia a ccv" según tipo de PEP en etiología "idiopática"

5.6.2.4. Distribución del número de procedimientos entre los pacientes PEP en función de si fueron portadores de endoprótesis de Montgomery, por su valor ilustrativo en la discusión

Según los resultados obtenidos en el epígrafe anterior (**5.6.2.3. Por tipo de procedimiento: Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes, página 235**), existen diferencias estadísticamente significativas en algunos supuestos cuando se exploran las diferencias en la longitud de la estenosis y su distancia a ccvv en función del tipo de tratamiento recibido.

La significación se alcanza invariablemente en comparaciones por parejas que incluyen a la endoprótesis de tipo Montgomery.

Este hallazgo, aunque podría ser secundario a una mayor lesividad de esta tipo de PEP, podría también ser tan solo el resultado de haber recibido tratamientos repetidos o de mayor intensidad previamente, de tal forma que aparece la necesidad de la inserción de una endoprótesis de Montgomery que asegure la estabilidad y permeabilidad de la vía aérea.

Para explorar esta posibilidad, se analiza se existe diferencia en el número de PEP que recibieron los portadores de endoprótesis de Montgomery.

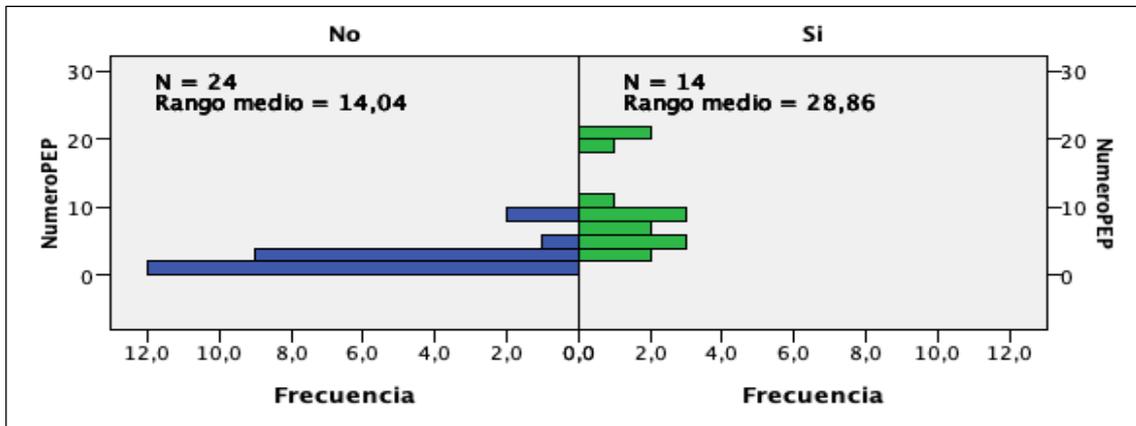


Figura 5.6.2-11 Prueba U de Mann Whitney distribución de "número de PEP" en portadores de endoprótesis de Montgomery

Se obtiene diferencia estadísticamente significativa en su distribución ( $p < 0,001$ ), con un número de procedimientos mayor en los pacientes que fueron portadores de endoprótesis de Montgomery (mediana 7,50 vs 1,50).

Sobre la trascendencia de este hallazgo se profundizará en la discusión, epígrafe 0.

**Modelos de cuantificación del tratamiento** previo, **página 299**.

## 5.7. Categorías de Tipo de resección. Análisis de la categoría “glótica” mediante Regresión logística nominal univariante

### 5.7.1. Tipos de resección

#### 5.7.1.1. Entre cohortes

			Tipo resección			Total
			Distal	Laríngea	Glótica	
PEP	No	Recuento	31	29	0	60
		% de PEP	51,7%	48,3%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	72,1%	59,2%	0,0%	61,2%
	Si	Recuento	12	20	6	38
		% de PEP	31,6%	52,6%	15,8%	100,0%
		% de Tipo resección	27,9%	40,8%	100,0%	38,8%

Tabla 5.7.1-1 Distribución del tipo de resección entre las cohortes. Adaptada desde Tabla 5.1.2-2, página 176

Se analiza la distribución de la variable “Tipo de resección” entre las cohortes mediante Razón de verosimilitud, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,001$ ).

#### 5.7.1.2. Entre cohortes, estratificada por etiología agrupada

				Tipo resección			Total
				Distal	Laríngea	Glótica	
Distal	PEP	No	Recuento	20	5	0	25
			% de PEP	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
			% de Tipo resección	62,5%	55,6%	0,0%	56,8%
	Si	Recuento	12	4	3	19	
		% de PEP	63,2%	21,1%	15,8%	100,0%	
		% de Tipo resección	37,5%	44,4%	100,0%	43,2%	
Proximal	PEP	No	Recuento	11	24	0	35
			% de PEP	31,4%	68,6%	0,0%	100,0%
			% de Tipo resección	100,0%	60,0%	0,0%	64,8%
	Si	Recuento	0	16	3	19	
		% de PEP	0,0%	84,2%	15,8%	100,0%	
		% de Tipo resección	0,0%	40,0%	100,0%	35,2%	

Tabla 5.7.1-2 Distribución del tipo de resección entre las cohortes, estratificada por etiología agrupada

Se analiza la distribución mediante Razón de verosimilitud, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p<0,001$ ) en la categoría “proximal”.

## 5.7.2. Categoría “Glótica” en relación a PEP

### 5.7.2.1. Por número de PEP: Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes

Se exploran las diferencias en número de PEP entre las categorías de la variable “Tipo de resección” estratificada por etiología agrupada (Distal y proximal).

Por interés sintético se relacionan únicamente aquellas comparaciones por parejas que resultan estadísticamente significativas.

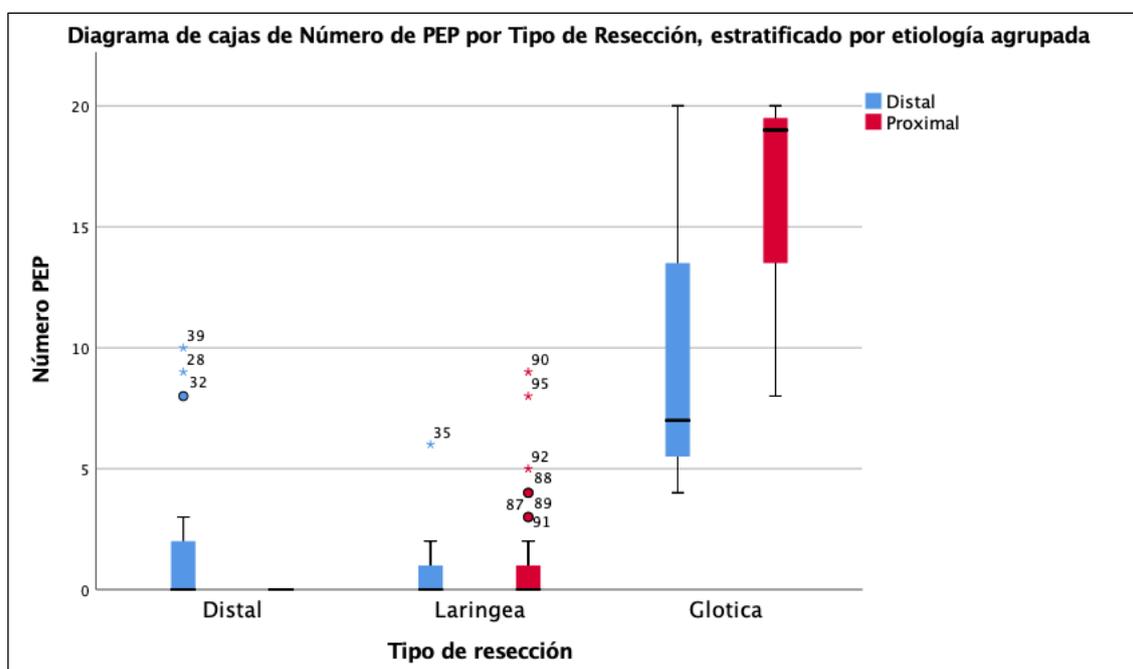


Figura 5.7.2-1 Distribución de "número de PEP" entre "tipo de resección", estratificada por etiología agrupada

Etiología	Muestra 1	Muestra 2	p Valor	Mediana Distal, Laríngea, Glótica
Distal	Distal	Glótica	0,016	0, 0, 7
	Laríngea	Glótica	0,038	
Proximal	Distal	Glótica	<0,001	0, 0, 19
	Laríngea	Glótica	0,007	

Tabla 5.7.2-1 Prueba de Kruskal-Wallis número de PEP vs Tipo de resección, estratificada por etiología agrupada. Resumen de comparaciones por parejas con significación estadística

### 5.7.2.2. Por tipo de PEP

Se exploran las diferencias en Tipo de PEP entre la variable “Tipo de resección” estratificada por etiología agrupada (Distal y proximal).

		Tipo resección			Total	
		Distal	Laríngea	Glótica		
Distal	No	Recuento	20	5	0	25
		% de Tipo PEP	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	62,5%	55,6%	0,0%	56,8%
	BR única	Recuento	3	2	0	5
		% de Tipo PEP	60,0%	40,0%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	9,4%	22,2%	0,0%	11,4%
	BR múltiple	Recuento	1	1	0	2
		% de Tipo PEP	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	3,1%	11,1%	0,0%	4,5%
	Dumon	Recuento	5	0	0	5
		% de Tipo PEP	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	15,6%	0,0%	0,0%	11,4%
	Montgomery	Recuento	3	1	3	7
		% de Tipo PEP	42,9%	14,3%	42,9%	100,0%
		% de Tipo resección	9,4%	11,1%	100,0%	15,9%
Proximal	No	Recuento	11	24	0	35
		% de Tipo PEP	31,4%	68,6%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	100,0%	60,0%	0,0%	64,8%
	BR única	Recuento	0	7	0	7
		% de Tipo PEP	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	0,0%	17,5%	0,0%	13,0%
	BR múltiple	Recuento	0	3	0	3
		% de Tipo PEP	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	0,0%	7,5%	0,0%	5,6%
	Dumon	Recuento	0	2	0	2
		% de Tipo PEP	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% de Tipo resección	0,0%	5,0%	0,0%	3,7%
	Montgomery	Recuento	0	4	3	7
		% de Tipo PEP	0,0%	57,1%	42,9%	100,0%
		% de Tipo resección	0,0%	10,0%	100,0%	13,0%

Tabla 5.7.2-2 Distribución de tipo de resección según tipo de PEP, estratificada por etiología agrupada

Se analiza la distribución mediante Razón de verosimilitud, encontrando diferencias estadísticamente significativas en la categoría “proximal” ( $p=0,003$ ) y “distal” ( $p=0,036$ ).

### 5.7.3. Categoría “glótica” en relación a traqueotomía

		Traqueotomía		Total
		No	Si	
Tipo de resección	Distal	32	11	43
	Laríngea	29	20	49
	Glótica	0	6	6
Total		61	37	98

Tabla 5.7.3-1 Distribución de traqueotomía entre Tipo de resección

### 5.7.4. Regresión logística nominal univariante

Hasta el momento, se ha establecido que la categoría “Glótica” de la variable “Tipo de resección” solo está representada en la cohorte PEP Sí. Es decir, el 100% de los pacientes que se someten a este tipo de resección han recibido procedimientos endoscópicos previos (5.7.1. Tipos de resección, página 242).

Además, es el tipo de resección que recibe un mayor número de PEP, en comparación con las categorías “distal” y “laríngea” (5.7.2. Categoría “Glótica” en relación a PEP, página 243)

Ante la sospecha de que la categoría “glótica” de la variable “Tipo de resección” tenga como única causa los procedimientos endoscópicos previos, se realiza regresión logística nominal univariante para demostrar su independencia de la variable “etiología”.

#### 5.7.4.1. Definición de variables

- Variable dependiente: Tipo de resección
  - Distal
  - **Laríngea (categoría de Referencia)**
  - Glótica
  
- Variable independiente: Etiología agrupada
  - **Distal (categoría de Referencia)**
  - Proximal

#### 5.7.4.2. Resultados

Tipo resección	Etiología	B (coeficiente)	p Valor	Exp (B) Odds Ratio
Distal	Distal	2,559	<0,001	12,929
	Proximal	0	-	-
Glótica	Distal	1,492	0,096	4,444
	Proximal	0	-	-

Tabla 5.7.4-1 Resultados de Análisis de las variables "Tipo de resección" y "etiología agrupada" mediante regresión logística nominal univariante

#### 5.7.4.3. Interpretación

- Tipo de resección Distal ( $p < 0,001$ )
  - Coeficiente positivo (+): El riesgo de que el tipo de resección sea "distal" aumenta cuando la etiología es "distal".
  - Exp.B (OR)= 12,929: El riesgo de que el tipo de cirugía sea "distal" es 12,929 veces mayor con la etiología "distal" que con la "proximal".
  
- Tipo de resección Glótica ( $p = 0,096$ )
  - Coeficiente de correlación no significativo, por lo que **el tipo de resección "Glótica" no depende de la variable "etiología"**.

## 5.8. Modelo de riesgo para “Tipo de resección” mediante regresión logística binaria multivariante

### 5.8.1. Definición de variables

#### 5.8.1.1. Variable dependiente

Para este análisis, nos topamos con la imposibilidad técnica de utilizar la variable dependiente “tipo de resección simplificada” mediante regresión logística nominal puesto que, excepto “etiología agrupada” y “>7 PEP”, todas las variables independientes testadas (“PEP”, “Traqueotomía”, “Montgomery”, “4-7 PEP” y “>10 PEP” presentan ceros (0) en su distribución:

		Tipo de resección			Total
		Distal	Laríngea	Glótica	
PEP	No	31	29	0	60
	Si	12	20	6	38
Traqueotomía	No	32	29	0	61
	Si	11	20	6	37
Montgomery	No	40	44	0	84
	Si	3	5	6	14
4-7 PEP	No	43	45	4	92
	Si	0	4	2	6
>10 PEP	No	43	49	3	60
	Si	0	0	3	3

Tabla 5.8.1-1 Resumen distribución variables independientes testadas frente a “Tipo de resección” en 3 categorías como variable dependiente en regresión logística nominal

Por ello, hemos recurrido a una reagrupación de los tipos de resección en una variable dicotómica con dos categorías, “distal” y “laríngea”, agregando a esta última las resecciones “glóticas”. Se procede, por tanto, a su análisis mediante regresión logística binaria multivariante, con la variable “Tipo de resección simplificada reagrupada” como dependiente con la categoría “laríngea” como referencia.

### 5.8.1.2. Variables independientes

Las variables “>7 PEP” y “>10 PEP” no alcanzan significación mediante Chi-cuadrado de Pearson ( $p>0,05$ ), por lo que no se realiza análisis univariante.

Las variables “4-7 PEP” y “Montgomery” no alcanza significación en el análisis univariante ( $p>0,1$ ), por lo que no se introduce en el modelo multivariante.

Variables independientes aceptadas en el análisis multivariante (categoría de referencia en negrita):

- Etiología (**distal** vs proximal)
- PEP (**No** vs Si)
- Traqueotomía (**No** vs Si)

### 5.8.2. Resultados

5.8.2.1. Riesgo de cirugía “laríngea” en etiología “proximal”. Odds ratio ajustada mediante introducción por pasos

Variable	Univariante		Multivariante	
	OR <sup>7</sup>	p Valor	OR <sup>8</sup>	p Valor
Etiología (agrupada)	10,4	<0,001	15,77	<0,001
PEP	2,3	0,053	4,73	0,008

Tabla 5.3.6-1 Resultados de Análisis de las variables “Tipo de resección”, “Etiología” y “PEP” mediante regresión logística binaria multivariante

Variable	Univariante		Multivariante	
	OR <sup>3</sup>	p Valor	OR <sup>4</sup>	p Valor
Etiología (agrupada)	10,4	<0,001	39,32	<0,001
PEP	2,3	0,053	4,59	0,008
Traqueotomía	2,61	0,030	8,92	0,003

Tabla 5.8.2-1 Resultados de Análisis de las variables “Tipo de resección”, “Etiología”, “PEP” y “traqueotomía” mediante regresión logística binaria multivariante

<sup>7</sup> Odds Ratio cruda

<sup>8</sup> Odds Ratio ajustada

#### 5.8.2.1.1. Interpretación

- Riesgo de cirugía “laríngea” en etiología “proximal” 10,4 (OR cruda) veces mayor que en etiología “distal”.
- **Riesgo de cirugía “laríngea” en pacientes “PEP Si” 2,3 (OR cruda) veces mayor que en pacientes “PEP No”.**
- Riesgo de cirugía “laríngea” en etiología “proximal” 15,77 veces (OR ajustada con 2 variables independientes) mayor en pacientes “PEP si”.
- Riesgo de cirugía “laríngea” en etiología “próxima” 39,32 veces (OR ajustada con 3 variables independientes) mayor en pacientes “PEP si” que se han sometido a traqueotomía.

5.8.2.2. Probabilidad de cirugía “laríngea” en etiología “distal”. Odds ratio de la constante ajustada mediante introducción por pasos

Mediante la constante de la ecuación del modelo de regresión logística, se obtienen Odds ratios para la categoría contraria a la de referencia. Es por eso que los resultados obtenidos son < 1, puesto que la categoría contraria a la de referencia actúa como factor protector frente al efecto que, recordemos, corresponde a la categoría de referencia de la variable dependiente, es decir, someterse a un tipo de resección “laríngea”.

Variables	OR (constante)	p Valor
Etiología	0,375	0,004
Etiología PEP	0,17	<0,001
Etiología PEP Traqueotomía	0,05	<0,001

Tabla 5.8.2-2 Odds ratio de la constante. Regresión logística binaria multivariante (Tabla 5.8.2-1 Resultados de Análisis de las variables “Tipo de resección”, “Etiología”, “PEP” y “traqueotomía” mediante regresión logística binaria multivariante, página 248)

Para su mejor comprensión, estas Odds ratio < 1 se han convertido a probabilidad según la siguiente fórmula:

$$\text{Probabilidad} = \text{OR(constante)} / (\text{OR(constante)} + 1)$$

- Probabilidad de cirugía “laríngea” en etiología “distal”: 0,27
- Probabilidad de cirugía “laríngea” de pacientes “PEP No” con etiología “distal”: 0,14
- Probabilidad de cirugía “laríngea” de pacientes “PEP No” con etiología “distal” que **NO** se han sometido a traqueotomía: 0,048

## 5.9. Curso postoperatorio según Tipo de resección

### 5.9.1. Análisis descriptivo de Tipo de resección simplificada

Se relaciona la proporción de pacientes en cada categoría de la variable “Tipo de resección simplificada” que presentan variables o eventos considerados de mal resultado. La definición de cada variable se expone en el epígrafe **4.2. Listado de variables recogidas. Definición, página 125.**

Variable	Distal (%)	Laríngea (%)	Glótica (%)
Dispositivo postoperatorio	2,3	65,3	83,3
Montgomery postoperatorio	0	53,1	83,3
Complicación	0	14,3	50
Inserción dispositivo	0	10,2	33,3
Dispositivo 15 días	2,3	55,3	100
Montgomery 15 días	2,3	40,4	83,3
Dispositivo 30 días	2,3	21,3	83,3
Montgomery 30 días	2,3	0	66,7
Complicación 90 días	7	10,6	33,3
Dispositivo 90 días	2,3	6,4	33,3
Complicación 1 año	7	8,5	33,3
Dispositivo 1 año	2,3	4,3	33,3

Tabla 5.9.1-1 Análisis descriptivo curso postoperatorio según tipo de Resección

### 5.9.2. Análisis de diferencias por tipo de resección simplificada reagrupada (distal vs laríngea)

El siguiente conjunto de análisis se realizará utilizando la variable “tipo de resección simplificada reagrupada” que, tal y como se expuso en epígrafes anteriores (**5.8. Modelo de riesgo para “Tipo de resección” mediante regresión logística binaria multivariante, página 247**) es el resultado de asimilar los pacientes de la categoría “glótica” a “laríngea”, resultando una variable dicotómica.

Esta reagrupación tiene el doble objetivo de, por una parte, permitir el cálculo de riesgos mediante tablas de contingencia 2x2 y por otra posibilitar el estudio de factores de riesgo mediante regresión logística binaria multivariante.

Recordemos que no es posible el empleo de la variable “Tipo de resección simplificada” como dependiente en un modelo de regresión logística nominal multivariante por presentar ceros (0) en la distribución de la variable independiente “PEP” (Sí/No).

Se realizarán, por tanto, modelos multivariante de regresión logística binaria utilizando como variable dependiente cada uno de los ítems relacionados en la **Tabla 5.9.1-1** de la página anterior, considerados como eventos de mal resultado.

Como variables independientes se introducirán el “tipo de resección simplificada reagrupada” y “PEP (Si/No)” para explorar un posible papel de estos últimos como factor de riesgo adicional para mal resultado independiente del tipo de resección.

El modelo multivariante con la variable “PEP” se realizará si tanto el contraste mediante Chi-cuadrado como el modelo univariante resultan estadísticamente significativos.

### 5.9.2.1. Postoperatorio inmediato (hasta el alta hospitalaria)

#### 5.9.2.1.1. Dispositivo postoperatorio

		Tipo resección		Total	
		Distal	Laríngea		
Dispositivo postoperatorio	No	Recuento	42	18	60
		% de Dispositivo postoperatorio	70,0%	30,0%	100,0%
		% de Tipo resección	97,7%	32,7%	61,2%
	Si	Recuento	1	37	38
		% de Dispositivo postoperatorio	2,6%	97,4%	100,0%
		% de Tipo resección	2,3%	67,3%	38,8%

Tabla 5.9.2-1 Dispositivo postoperatorio por tipo de resección simplificada agrupada

Se analiza la distribución mediante Chi-cuadrado de Pearson, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). OR=86,3

Se realiza análisis de la variable como dependiente mediante regresión logística binaria multivariante con la introducción de la variable "PEP", que no resulta estadísticamente significativo.

#### 5.9.2.1.2. Montgomery postoperatorio

		Tipo resección		Total	
		Distal	Laríngea		
Montgomery postoperatorio	No	Recuento	43	24	67
		% de Montgomery	64,2%	35,8%	100,0%
		% de Tipo resección	100,0%	43,6%	68,4%
	Si	Recuento	0	31	31
		% de Montgomery	0,0%	100,0%	100,0%
		% de Tipo resección	0,0%	56,4%	31,6%

Tabla 5.9.2-2 Montgomery postoperatorio por tipo de resección simplificada agrupada

Se analiza la distribución mediante Chi-cuadrado de Pearson, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). El riesgo no puede calcularse, al existir ceros (0) en la distribución.

Se realiza análisis de la variable como dependiente mediante regresión logística binaria multivariante con la introducción de la variable “PEP”, que no resulta estadísticamente significativo.

#### 5.9.2.1.3. Complicación que precise tratamiento

		Tipo resección		Total	
		Distal	Laríngea		
Complicación	No	Recuento	43	45	88
		% de Complicación	48,9%	51,1%	100,0%
		% de Tipo resección	100,0%	81,8%	89,8%
Si		Recuento	0	10	10
		% de Complicación	0,0%	100,0%	100,0%
		% de Tipo resección	0,0%	18,2%	10,2%

Tabla 5.9.2-3 Complicación que precise tratamiento en postoperatorio inmediato por tipo de resección simplificada agrupada

Se analiza la distribución mediante prueba exacta de Fischer, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,002$ ). El riesgo no puede calcularse, al existir ceros (0) en la distribución.

No se realiza regresión logística porque la variable “PEP” no alcanza significación en el contraste mediante Chi-cuadrado de Pearson.

#### 5.9.2.1.4. Inserción de dispositivo

Dispositivo			Tipo resección		Total
			Distal	Laríngea	
No	Recuento		43	48	91
	% de Dispositivo		47,3%	52,7%	100,0%
	% de Tipo resección		100,0%	87,3%	92,9%
Si	Recuento		0	7	7
	% de Dispositivo		0,0%	100,0%	100,0%
	% de Tipo resección		0,0%	12,7%	7,1%

Tabla 5.9.2-4 Inserción de dispositivo en postoperatorio inmediato por tipo de resección simplificada agrupada

Se analiza la distribución mediante prueba exacta de Fischer, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,017$ ). El riesgo no puede calcularse, al existir ceros (0) en la distribución.

No se realiza regresión logística porque la variable "PEP" no alcanza significación en el contraste mediante Chi-cuadrado de Pearson.

### 5.9.2.2. Evolución primeros 30 días postoperatorios

#### 5.9.2.2.1. Dispositivo a los 15 días

Dispositivo			Tipo Resección		Total
			Distal	Laríngea	
15 días	No	Recuento	42	21	63
		% de Dispositivo	66,7%	33,3%	100,0%
		% de Tipo Resección	97,7%	39,6%	65,6%
	Canula	Recuento	0	8	8
		% de Dispositivo	0,0%	100,0%	100,0%
		% de Tipo Resección	0,0%	15,1%	8,3%
	Montgomery	Recuento	1	24	25
		% de Dispositivo	4,0%	96,0%	100,0%
		% de Tipo Resección	2,3%	45,3%	26,0%

Tabla 5.9.2-5 Resumen dispositivo a los 15 días por tipo de resección simplificada agrupada

#### 5.9.2.2.1.1. Ser portador de dispositivo, sin tener en cuenta el tipo

Se analiza la distribución mediante Chi-cuadrado de Pearson, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). OR=35,5.

Se realiza análisis de la variable como dependiente mediante regresión logística binaria multivariante con la introducción de la variable "PEP" con los siguientes resultados:

Variable	Univariante		Multivariante	
	OR <sup>9</sup>	p Valor	OR <sup>10</sup>	p Valor
Tipo resección reagrupada	64	<0,001	60,48	<0,001
PEP	3,85	0,003	3,41	0,032

Tabla 5.9.2-6 Regresión logística binaria multivariante "Dispositivo postoperatorio 15 días" vs "Tipo de resección simplificada reagrupada" y "PEP"

<sup>9</sup> Odds Ratio cruda

<sup>10</sup> Odds Ratio ajustada

Mediante matriz de correlaciones, se comprueba la independencia de ambas variables, por lo que “PEP” es predictor independiente del riesgo de precisar dispositivo a los 15 días de la intervención.

#### 5.9.2.2.1.2. Ser portador de endoprótesis de Montgomery

Se analiza la distribución mediante Chi-cuadrado de Pearson, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). OR=34,76.

Se realiza análisis de la variable como dependiente mediante regresión logística binaria multivariante con la introducción de la variable “PEP”, que no resulta estadísticamente significativo.

#### 5.9.2.2.2. Dispositivo a los 30 días

		Tipo resección		Total	
		Distal	Laríngea		
Dispositivo 30 días	No	Recuento	42	38	80
		% de Dispositivo	52,5%	47,5%	100,0%
		% de Tipo resección	97,7%	71,7%	83,3%
	Cánula	Recuento	0	11	11
		% de Dispositivo	0,0%	100,0%	100,0%
		% de Tipo resección	0,0%	20,8%	11,5%
	Montgomery	Recuento	1	4	5
		% de Dispositivo	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Tipo resección	2,3%	7,5%	5,2%

Tabla 5.9.2-7 Resumen dispositivo a los 30 días por tipo de resección simplificada agrupada

#### 5.9.2.2.2.1. Ser portador de dispositivo, sin tener en cuenta el tipo

Se analiza la distribución mediante Chi-cuadrado de Pearson, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). OR=9,53.

Se realiza análisis de la variable como dependiente mediante regresión logística binaria multivariante con la introducción de la variable “PEP”, que no resulta estadísticamente significativo.

#### 5.9.2.2.2.2. Ser portador de endoprótesis de Montgomery

Se analiza la distribución mediante Chi-cuadrado de Pearson, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,376$ ), por lo que se explora la asociación con la variable PEP:

		PEP		Total	
		No	Si		
Montgomery 30 días	No	Recuento	58	33	91
		% de Montgomery	63,7%	36,3%	100,0%
		% de PEP	100,0%	86,8%	94,8%
	Si	Recuento	0	5	5
		% de Montgomery	0,0%	100,0%	100,0%
		% de PEP	0,0%	13,2%	5,2%

Tabla 5.9.2-8 Montgomery a los 30 días según PEP

Se analiza la distribución mediante prueba exacta de Fischer, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,008$ ). El riesgo no puede calcularse, al existir ceros (0) en la distribución.

### 5.9.2.2.3. Mortalidad

		Tipo resección		Total
		Distal	Laringea	
Mortalidad No	Recuento	43	53	96
	% de Mortalidad	44,8%	55,2%	100,0%
	% de Tipo resección	100,0%	96,4%	98,0%
Si	Recuento	0	2	2
	% de Mortalidad	0,0%	100,0%	100,0%
	% de Tipo resección	0,0%	3,6%	2,0%

Tabla 5.9.2-9 Mortalidad a los 30 días por tipo de resección simplificada agrupada

Se analiza la distribución mediante prueba exacta de Fischer, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,502$ ), por lo que se explora la asociación con la variable PEP, que tampoco resulta significativa ( $p=0,520$ ).

### 5.9.2.3. Evolución 30 – 90 días postoperatorios

Se explora la distribución entre los tipos de resección de complicaciones que requieran tratamiento y de ser portador de dispositivo, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas. No se explora la distribución de endoprótesis de Montgomery al no existir ningún paciente que sea portador en el día 90 postoperatorio.

Se exploran asimismo la distribución entre la variable “PEP” resultando igualmente no significativas las diferencias.

### 5.9.2.4. Evolución 3 meses – 1 año

Se explora la distribución entre los tipos de resección de complicaciones que requieran tratamiento y de ser portador de dispositivo, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas. No se explora la distribución de endoprótesis de Montgomery al no existir en este periodo ningún paciente que sea portador.

Se exploran asimismo la distribución entre la variable “PEP” resultando igualmente no significativas las diferencias.

### 5.9.3. Tipo de resección “glótica”

Se establece una comparativa de las Odds ratio para las diferentes variables de mal pronóstico estudiadas hasta el momento entre las siguientes parejas:

1. Resto (laríngeas + glóticas) vs Distal
2. Glóticas vs Resto (laríngeas no glóticas + distales)
3. Glóticas vs Laríngea (se excluye a las distales)

El objetivo de esta tabla comparativa es ilustrar que las resecciones de tipo “distal tienen menor riesgo de mal resultados frente a todas las demás y cómo, si consideramos aisladamente las resecciones glóticas, se produce un aumento de la OR adicional en algunas de las variables al compararlas con el resto de tipos de resección en conjunto, apareciendo incluso significación en variables en las que no existía previamente.

Se ha comparado por último la categoría “glótica” con su categoría inmediatamente inferior en complejidad, “laríngea”, que obtiene diferencias significativas en las variables medidas a los 30 días de la intervención.

Variable	Resto vs Distal OR	Glótica vs Resto		Glótica vs Laríngea	
		OR	p Valor	OR	p Valor
Dispositivo postoperatorio	86,3	8,93	0,031		0,651
Montgomery postoperatorio	NC <sup>11</sup>	12,69	0,012		0,216
Complicación	NC	12,143	0,013		0,066
Inserción dispositivo	NC		0,057		0,163
Dispositivo 15 días	35,5	NC	0,001		0,070
Montgomery 15 días	34,76	17,50	0,004		0,080
Dispositivo 30 días	9,53	35,91	<0,001	18,5	0,005
Montgomery 30 días	(p>0,05)	178	<0,001	NC	<0,001
Complicación 90 días	(p>0,05)		0,117		0,174
Dispositivo 90 días	(p>0,05)	10,75	0,044		0,093
Complicación 1 año	(p>0,05)		0,097		0,131
Dispositivo 1 año	(p>0,05)	14,5	0,030		0,059

Tabla 5.9.3-1 Resumen OR para variables postoperatorias según agrupaciones de Tipo de resección

<sup>11</sup> NC: No calculable, por ceros (0) en la distribución.

#### 5.9.4. Necesidad de procedimientos postoperatorios

Se explora la proporción de pacientes que precisan procedimientos terapéuticos postoperatorios a lo largo del primer año en las categorías de “Tipo de resección simplificada”

Distal	Laríngea	Glótica
7 %	76,6 %	100 %

Tabla 5.9.4-1 Proporción de procedimientos postoperatorios según Tipo de resección simplificado

Se analiza la distribución mediante Razón de Verosimilitud, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). El riesgo no puede calcularse, al existir ceros (0) en la distribución.



## 5.10. Resultado final. Pronóstico

### 5.10.1. Pacientes asintomáticos según tipo de resección

Se explora la proporción de pacientes cuya situación final, al año de seguimiento, es “asintomático” en cada categoría de la variable “Tipo de resección simplificada”.

El “resto” de situaciones incluye:

- Pacientes con síntomas estables, que no precisan tratamiento.
- Pacientes que se someten a procedimientos periódicos
- Pacientes portadores de dispositivos estabilizadores de vía aérea (cánula de traqueotomía o endoprótesis de Montgomery)

Tipo resección			Situación final		Total
			Asintomático	Resto	
Distal	Recuento		42	1	43
	% de Tipo resección		97,7%	2,3%	100,0%
	% de Situación final		47,2%	14,3%	44,8%
Laríngea	Recuento		45	2	47
	% de Tipo resección		95,7%	4,3%	100,0%
	% de Situación final		50,6%	28,6%	49,0%
Glótica	Recuento		2	4	6
	% de Tipo resección		33,3%	66,7%	100,0%
	% de Situación final		2,2%	57,1%	6,3%

Tabla 5.10.1-1 Situación final según tipo de resección simplificado

Se analiza la distribución mediante Razón de Verosimilitud, encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ).

### 5.10.2. Modelo de riesgo de situación final mediante regresión logística binaria

Se realiza regresión logística para el cálculo del riesgo de **NO SER ASINTOMÁTICO** según el tipo de resección realizada respecto a la resección “distal”, que se toma como categoría de referencia.

Categoría	Categoría referencia	OR	p Valor
Laríngea	Distal	1,87	0,616
Glótica		84	0,001

Tabla 5.10.2-1 Resultado regresión logística binaria univariante de resultado final

De esta forma se obtiene una OR que no resulta significativa ( $p=0,616$ ) entre las categorías “distal” y “laríngea”, por lo que no hay diferencias entre ellas en el riesgo de no ser asintomático.

Entre las categorías “distal” y “glótica” se obtiene  $OR=84$ , que si alcanza significación estadística ( $p=0,001$ ).







## 6. Discusión



## 6. Discusión

### 6.1. Análisis descriptivo de la muestra

#### 6.1.1. Nuestros resultados en contexto

Aunque entre los objetivos de la presente tesis doctoral no se incluye el análisis de los resultados de nuestra serie quirúrgica, sí estimamos interesante su contextualización respecto a los recogidos en la literatura.

Autor	Periodo	Pacientes (n)	Casos / año	Diagnóstico	Tasa éxito	Mortalidad
<a href="#">Grillo et al.(77)</a>	1965-1992	503	18,6	PI <sup>12</sup>	93,7%	2,4%
<a href="#">Coureaud et al.(74)</a>	1978-1992	217	15,5	Benigna	96%	3,2%
<a href="#">Macchiarini et al.(78)</a>	-	45	-	PI	93-96%	2%
<a href="#">Ashiku et al.(70)</a>	1971-2002	73	2,3	Idiopática	91%	0
<a href="#">Marulli et al.(79)</a>	1994-2006	37	3,1	PI, PT <sup>13</sup> , Id <sup>14</sup>	97.3%	0
<a href="#">Morcillo et al.(69)</a>	1986-2011	64 <sup>15</sup>	2,6	Idiopática	98%	0
<a href="#">D'Andrilli et al.(80)</a>	1991-2015	109	7,8	PI, Id	94,5%	0
<a href="#">Wright et al.(81)</a>	1993-2017	392	16,3	PI	85-96%	0,8%
<b>Serie de estudio</b>	2009-2019	98	9,8	Benigna	92,7%	1%

Tabla 6.1.1-1 Resultados de las principales series publicadas de resecciones laringotraqueales

Lejos de cualquier intención analítica, tan solo nos gustaría hacer notar una n muy elevada globalmente, y especialmente interesante en relación a la antigüedad de nuestra serie, de tan solo 10 años en el sentido mas estricto, aunque a efectos prácticos lo cierto es que en el primer año (2009) se llevó a cabo una única resección, a finales del mes de noviembre.

<sup>12</sup> PI. Postintubación

<sup>13</sup> PT. Postraqueotomía

<sup>14</sup> Id. Idiopática

<sup>15</sup> Muestra de 64 pacientes consecutivos de una serie de 220 pacientes intervenidos.

En concordancia con el resto de series, contamos con una experiencia mas amplia de la aquí representada, puesto que en la serie de estudio tan solo se han incluido las estenosis de causa benigna. En conjunto, en la fecha de depósito de esta tesis doctoral (mayo 2021), nuestra experiencia asciende aproximadamente a 140 casos.

### 6.1.2. Tasa de éxito

Existe una cierta dificultad en la estimación del éxito de la resección laringotraqueales y así se refleja en lo comunicado en las diferentes series.

Por una parte, se trata de una variable de espectro al menos dicotómico, que precisa conjugar lo estimado por el cirujano y lo percibido por el paciente. Así, no es excepcional el caso de un paciente con un excelente resultado endoscópico, incluso perfecto, que refiere síntomas persistentes. Generalmente están relacionados con disfunción glótica, previa o secundaria a la cirugía, pero que puede no ser objetivable en la exploración.

Naturalmente, asumiendo un alto grado de frustración para el equipo quirúrgico, este resultado no puede considerarse exitoso.

Por otro lado, tanto lo objetivable como lo percibido, está lejos de ser una cuestión de éxito o fracaso, sino que corresponde mas bien a una variable prácticamente continua en la que podemos establecer infinidad de niveles.

En las series referenciadas en este capítulo, este asunto es resuelto mediante la agrupación bajo el epígrafe “éxito” de un número variable de categorías con diversas definiciones (se incluyen entre paréntesis algunos términos concretos empleados por los autores, para evitar sesgos de interpretación lingüística):

- Grillo et al.(77) y Wright et al.(81) agrupan:
  - o Bueno: capacidad de desarrollar las actividades “habituales” (usual activities) junto con broncoscopia o radiografía que muestren “buena” luz traqueal (good airway patency). 87,5% de los pacientes de la serie de Grillo.
  - o Satisfactorio: sin alteraciones en actividades “normales”, pero “cierta dificultad” con el ejercicio y/o disfunción vocal y/o evidencia de “estrechamiento” (narrowing) de vía aérea en radiografía o broncoscopia.
  - o Adicionalmente, Wright et al.(81). matiza en el texto que la tasa de éxito es del 96% en el caso de las resecciones traqueales y del 85% en el caso de las laringotraqueales.
  
- Morcillo et al.(69) agrupa:
  - o Excelente: cambios “leves” (mild) en la voz y ausencia de disnea incluso de esfuerzo.
  - o Bueno: cambios “profundos” (major) en la voz con capacidad de mantener una conversación telefónica “de calidad” (high-quality speech), sin disnea.
  - o Regular (fair): disnea de gran esfuerzo (dyspnea upon major exertion), con o sin cambios en la voz.
  - o Pobre (Poor): disnea de mínimo esfuerzo.
  
- D’Andrilli et al.(14) agrupa:
  - o Excelente: respiración y voz completamente normales y diámetro “normal” de la vía aérea en broncoscopia. Cabe destacar, que del 94.5% de éxito reportado, corresponde a esta categoría el 79,8%.
  - o Bueno: secuelas “menores (minor sequelae)” en la voz o respiración, que no afectan la calidad de vida.
  - o Satisfactorio: voz anormal, reestenosis (narrowed anastomosis) y/o disnea de esfuerzo que no afectan a las actividades “normales”.

Con objeto de no extendernos innecesariamente en una cuestión en cierto modo ajena a los objetivos de nuestro trabajo, queremos señalar algunas cuestiones comunes a la literatura consultada:

- Falta de uniformidad en la clasificación de los resultados.
- Definiciones arbitrarias de las categorías que incluyen además variables difícilmente objetivables (cambios en la voz, actividades “habituales”, actividades “normales”), lo que favorece un alto grado de subjetividad en la clasificación de los resultados.
- Alta motivación de los equipos quirúrgicos para sobreestimar el resultado de los tratamientos, a veces en disonancia con lo percibido y expresado por el paciente.

#### 6.1.2.1. Nuestra tasa de éxito

Nuestra definición del éxito de la intervención incluye una luz final mayor o igual al 80% y una percepción subjetiva del propio paciente de encontrarse libre de síntomas respiratorios en cualquier circunstancia.

Esta estrategia clasificatoria no está exenta de defectos naturalmente, aunque nos parece muy equilibrada en cuanto a que discrimina a aquellos pacientes cuyas limitaciones no vienen impuestas por el resultado broncoscópico, pero en el que éste es claramente insatisfactorio. Tal es el caso de pacientes broncópatas, cardiópatas, obesos mórbidos, con bajo nivel de entrenamiento o patología osteomuscular.

Es decir, existen paciente con resultado endoscópico subóptimo (luz final <80%) que presentan síntomas que no mejorarían con un calibre de vía aérea mejor, porque son secundarios a patología no modificable. Aun así, estos casos no pueden, a nuestro juicio, considerarse exitosos.

Asimismo, excluye a pacientes con excelente resultado endoscópico, a veces perfecto en lo objetivable, que manifiestan síntomas respiratorios persistentes una vez excluidas las causas más comunes de disnea no dependientes de patología de vía aérea. Entendemos que, en alguna proporción, esta situación es secundaria a disfunción glótica no valorable mediante broncoscopia simple. En otros casos existirá una causa orgánica de disnea no diagnosticada, y en un pequeño porcentaje corresponderá con una causa psicógena de discomfort. En cualquier caso, no parece lógico considerar exitoso un resultado clínico insatisfactorio.

El punto de corte en el 80% de luz residual es arbitrario y motivado únicamente por la percepción subjetiva del equipo quirúrgico de que se trata del grado mínimo de estenosis que algunos pacientes pueden percibir en ausencia de otra patología.

Según lo expuesto en el capítulo correspondiente a material y método, no se incluye como variable de éxito la calidad de la voz por la imposibilidad de su valoración objetiva y sistemática, incluso por el propio paciente.

### 6.1.3. Mortalidad

Dos pacientes fallecieron entre el alta hospitalaria y los primeros 30 días postoperatorios.

Sin embargo, no se ha podido concretar la causa de la muerte de uno de los pacientes, al no existir documentación clínica al respecto y no haber sido posible contactar con familiares por los medios a nuestra disposición. Tenemos no obstante constancia del fallecimiento, por pérdida del seguimiento en consulta y esquila publicado en periódico regional.

Por tanto, la mortalidad atribuible confirmada asciende al 1%.

En cualquier caso, estimamos que una mortalidad en torno al 1-2% (asumiendo el segundo fallecimiento como atribuible al procedimiento), resulta comparable a la publicada en la literatura disponible y en general asumible en una intervención quirúrgica de esta naturaleza.

## 6.2. Análisis descriptivo de la variable definitoria de las cohortes

### 6.2.1. Distribución anual y por procedencia.

Aunque la variabilidad interanual de los pacientes que han recibido PEP es amplia (0 – 87,5%), a lo largo del periodo de estudio, se identifica una tendencia descendente hasta su estabilización en torno al 35% en los últimos 3 años (media aritmética 35,7%) (**Figura 5.2.1-1, página 201**).

Esta estabilidad se obtiene a expensas de tendencias opuestas según la procedencia del paciente, con una proporción creciente y cercana al 100% de pacientes intervenidos **sin PEP** en el grupo “propio” (**Figura 5.2.3-1 y Figura 5.2.3-2, página 202**).

Pensamos que la explicación a esta tendencia no reside en que realmente una proporción mayor de pacientes con estenosis laringotraqueal reciba PEP en sus centros o servicios de referencia a partir del año 2015. Se trata mas bien, a nuestro juicio, de una cuestión de expansión de nuestra área de influencia que implica recibir pacientes que han sido tratados durante años mediante procedimientos repetidos.

Además, debemos señalar que los PEP no se han realizado necesariamente en fechas próximas a la resección laringotraqueal, siendo una situación habitual la de un paciente que ha recibido el tratamiento endoscópico años antes de haberse sometido a la intervención quirúrgica y que se ha manejado desde entonces con endoprótesis, traqueotomía o, sencillamente, conviviendo con las limitaciones impuestas por la estenosis.

No nos parece, por tanto, una opción terapéutica al alza sino una tendencia creciente a remitir a los pacientes a un servicio de referencia en tratamiento quirúrgico de esta entidad. No obstante, puesto que no hay recogida sistemática de la fecha en la que se han realizado los PEP externos, y desconocemos a ciencia cierta qué proporción de pacientes con estenosis se remite a nuestro centro, no podemos confirmar esta impresión.

Pensamos que, de estar en lo cierto, este pool de pacientes externos que han recibido PEP sin ser curativos se agotará progresivamente y su proporción terminará por ser similar a la observada entre los pacientes propios. Fruto todo ello, de la difusión entre los centros de nuestra área de influencia de la existencia de esta posibilidad terapéutica segura y eficaz.

### 6.2.2. Distribución anual del tipo de PEP agrupados procedencia

Aunque es objeto de análisis pormenorizado en el capítulo “**5.6.2. Modelos de cuantificación de la intensidad del tratamiento aplicados a estas medidas, página 228**”, nos gustaría señalar que bajo la tendencia de eliminar o limitar los PEP subyace otra no menos importante de emplear, al menos preferentemente, aquellos que intuitivamente consideramos menos lesivos.

De este modo, hay que remontarse al año 2013 para encontrar un paciente portador de endoprótesis de Montgomery en el grupo de pacientes “propio” (**Figura 5.2.4-1 Distribución anual de pacientes propios respecto a tipo de PEP, página 203**).

Esta tendencia no se observa en el grupo de pacientes externos (**Figura 5.2.4-2, página 203**).

#### 6.2.2.1. ¿Por qué no se han eliminado por completo los PEP en los pacientes propios?

Aunque nuestra política es clara al respecto, el análisis temporal pone de manifiesto que a partir de 2013, cuando aparece una clara tendencia ascendente de la proporción de pacientes operados sin PEP, intervenimos a un total de 8 pacientes **propios** que si los habían recibido (**Figura 5.2.4-1 Distribución anual de pacientes propios respecto a tipo de PEP, página 203**).

Para encontrar respuesta a esta aparente paradoja, debemos recurrir a un análisis pormenorizado de los casos concretos, del que obtenemos los siguientes datos:

- 4 pacientes fueron sometidos a PEP antes del inicio de nuestro programa reglado de resecciones laringotraqueales o en los primeros años de éste, cuando no éramos tan estrictos en este sentido. Concretamente:
  - 1 endoprótesis de Montgomery insertada en 1999 con pérdida del seguimiento hasta 2013 cuando se retiró e intervino por recidiva.
  - 1 endoprótesis de Dumon insertada en 2007 con pérdida del seguimiento hasta 2016 cuando se retiró e intervino por recidiva.
  - 1 endoprótesis de Dumon insertada en 2008 que se retiró en 2013 y se intervino por recidiva.
  - 1 PEP único sin endoprótesis, consistente en fotorresección láser y dilatación en 2011 con buen resultado inicial pero empeoramiento progresivo hasta 2013, cuando se intervino.
  
- 3 pacientes en los que se realizaron PEP como puente a la intervención quirúrgica por no considerarlos buenos candidatos en ese momento:
  - 1 PEP único sin endoprótesis (fotorresección láser y dilatación) para permitir IOT en una intervención quirúrgica de mayor prioridad (mastectomía por carcinoma de mama). Intervenida en 2016
  - 1 PEP múltiple (2 fotorresecciones láser) en paciente alta reciente de UCI por shock cardiogénico secundario a IAM. Se acordó posponer la intervención 6 meses en los que fueron necesarios los procedimientos reseñados. Finalmente se intervino en 2017.

- 1 endoprótesis de Dumon en estenosis distal postintubación en contexto de ingreso en UCI por shock séptico. Se acordó este procedimiento como puente a la cirugía para permitir la rehabilitación de la neuropatía del enfermo crítico que presentó como secuela. Intervenida finalmente en 2017.
- 1 paciente el que se realizó PEP único sin endoprótesis (fotorresección láser) de un mínimo engrosamiento en el borde superior de un traqueostoma al considerarse que por su escasa entidad y extensión circunferencial, existía la posibilidad de ser curativo. Finalmente, por imposibilidad de decanulación, se intervino en 2018.

Al margen pues de los pacientes que recibieron los PEP hasta 2011, cuando nuestra política de evitarlos prácticamente no se había instaurado y nuestra relativa inexperiencia nos hacía mas conservadores en cuanto a la indicación quirúrgica, sólo 4 pacientes los han recibido desde entonces.

La situación de los pacientes que fueron sometidos a PEP como terapia puente no es excepcional, y pensamos que constituyen un pequeño grupo que lejos de desaparecer, puede aumentar en frecuencia en los años venideros debido a la supervivencia creciente de pacientes hospitalizados en UCI que ha precisado ventilación mecánica invasiva.

Por tanto, no podemos aspirar mas que a limitar el uso de los PEP a estos casos concretos, asumiendo una proporción fluctuante y baja pero que, muy probablemente, persistirá.

Sin embargo, los resultados obtenidos en el análisis del impacto de la traqueotomía electiva (**5.5.2.3. Análisis del impacto de ser o haber sido portador de cánula de traqueotomía en las variables “distancia a ccvv”, “longitud” y “longitud reseca”, página 222**), ponen de manifiesto que podría tratarse de un procedimiento sin repercusión en el tratamiento quirúrgico posterior, cuando se realiza de forma

estandarizada. Este hallazgo merece cuanto menos la consideración de si podría sustituir totalmente a los PEP salvo en los casos de estenosis extremadamente distales, al tratarse además de un procedimiento único que aporta un acceso a la vía aérea de máxima seguridad y posibilidad de ventilación mecánica y aspirado de secreciones. Con ella, además, la cirugía puede demorarse indefinidamente hasta que se produzca una mejoría suficiente en la situación del paciente, e incluso evitarse si ésta no llega a alcanzarse.

## 6.3. Validación de variables

### 6.3.1. Distancia a ccvv vs Tipo de resección

Se plantea analizar la asociación de la medida en milímetros recogida por el observador en la exploración endoscópica previa a la resección con la cirugía finalmente practicada.

Que la distancia de la estenosis a las ccvv es determinante del tipo de cirugía es algo que no requiere confirmación estadística de ninguna clase, puesto que es así desde el punto de vista conceptual y puramente técnico. Mas aún cuando los diversos tipos de resección han sido agrupados en tres únicas categorías discretas en aras de aumentar la potencia estadística del estudio.

Sin embargo, puesto que la distancia a ccvv es una variable recogida durante la valoración preoperatoria del paciente candidato a resección laringotraqueal, el análisis de su correlación con la cirugía finalmente practicada resulta trascendental ya que valida la capacidad de los observadores para detectar las diferencias milimétricas que se relacionan con la necesidad de un tipo de intervención u otro y de anticipar la resección necesaria.

El análisis mediante prueba de Kruskal-Wallis muestra, efectivamente, una distribución heterogénea de la distancia entre las tres categorías, con distancias decrecientes desde “distal” a glótica” con significación estadística. Se entiende que a diferentes observaciones de la variable “longitud a ccvv” corresponden, de forma estable, distinto tipo de cirugía y que, por tanto, es válida para los análisis estadísticos basados en ella (**Figura 5.3.1-1, página 205**).

En el análisis por parejas la diferencia se mantiene, aunque sin alcanzar significación estadística entre laríngeas y glóticas (**Tabla 5.3.1-1, página 205**).

Aparte de una cuestión puramente estadística (n=49 vs n=6, respectivamente), subyace una frontera anatómica difusa, con algunas estenosis extremadamente cercanas a ccv que no precisan cirugía glótica y otras mas alejadas que si la necesitan. A nivel técnico, esta aparente paradoja depende realmente de si existe únicamente afectación mucosa, que puede resolverse mediante exéresis completa de ésta o, por el contrario, afectación mas profunda que precisa de maniobras de ampliación glótica para su tratamiento.

### 6.3.2. Longitud vs Longitud reseca

Se analiza la asociación entre ambas variables como validación de la capacidad de los observadores para estimar la longitud que será preciso reseca durante la valoración prequirúrgica.

Aunque resulta significativa y positiva, hay que aclarar que no puede ser perfecta porque, como mínimo, habrá una diferencia de algunos milímetros que corresponden con los márgenes de seguridad que se añaden al segmento estenótico para garantizar la resección completa del tejido patológico macroscópicamente normal. Por otra parte, en los pacientes traqueotomizados, la diferencia puede ascender a varios centímetros si es necesario incluir en la pieza un estoma que se encuentre alejado de la estenosis.

### 6.3.3. Longitud de la estenosis vs Etiología

Se explora la posibilidad de que exista asociación entre la variable etiología y la variable longitud de la estenosis. Es decir, que a cada etiología, o alguna de ellas, le corresponda de forma mas o menos estable una longitud concreta, de forma que una distribución etiológica diferente entre las cohortes, pudiera ser causa de las diferencias en "longitud"

entre ellas, en caso de que las hubiera, actuando como variable modificadora o confusora.

Interpretamos la ausencia de significación en la prueba de Kruskal-Wallis como ausencia de relación entre ellas (**Figura 5.3.1-1, página 205**).

#### 6.3.4. Distancia a ccvv vs Etiología

Se explora la posibilidad de que exista asociación entre la variable etiología y las variables distancia a ccvv y/o tipo de resección. Es decir, que a cada etiología, o alguna de ellas, le corresponda de forma mas o menos estable una distancia a ccvv y/o un tipo de resección concreto, de forma que una distribución etiológica diferente entre las cohortes, pudiera ser causa de las diferencias en distancia a ccvv y/o Tipo de resección entre ellas, en caso de que las hubiera, actuando como sesgo de confusión.

Este análisis es de vital importancia puesto que, de encontrarse asociación en los supuestos anteriores, sería indispensable asegurar una distribución homogénea de las diferentes etiologías entre las dos cohortes del estudio.

En el caso de la distancia a ccvv, la prueba de Kruskal-Wallis resulta estadísticamente significativas y por tanto existen diferencias en su distribución y una relación entre ellas (**Figura 5.3.4-1, página 207**).

En el gráfico de cajas, puede intuirse una separación entre etiologías mas cercanas a ccvv, Idiopática y Wegener (medianas 10 y 5mm respectivamente), que muestran además un rango intercuartílico menor que el del resto de las categorías (**Tabla 5.3.4-1, página 207**). Es decir, las estenosis por estas dos causas son, de forma natural y consistente, mas altas. Este dato cobra especial relevancia si se toma en consideración que sobre este subgrupo tan concreto (estenosis de la cohorte no PEP de etiología enfermedad de Wegener e Idiopática) no ha mediado procedimiento alguno que pueda modificar sus características.

El resto de etiologías, muestra una distribución mas distal (medianas 20 – 22,5mm), condicionada por su motivación de acceso artificial a la vía aérea, que se realiza intencionadamente alejado de la laringe, al menos en teoría. Su mayor grado de dispersión en cuanto a distancia a ccvv y longitud, responde a la variabilidad en la realización de los diversos procedimientos que han causado la estenosis.

Esta variabilidad encuentra su extremo en la categoría “postraqueotomía” y tiene su representación gráfica en la gran amplitud de los bigotes en el diagrama de cajas (rango 37mm). Esta particularidad de la traqueotomía, será analizada y discutida en el capítulo **“6.5.2 Impacto de la traqueotomía, página 292”**.

La categoría “postraumática” no muestra dispersión, al contener un único paciente (n=1).

Ante el hallazgo de esta relación, se realizará regresión logística multivariante para explorar el papel como variable confusora o modificadora de “etiología” sobre “distancia a ccvv”, puesto que parte de la fase analítica se centrará sobre esta segunda.

#### 6.3.4.1. Agrupación de etiologías en variable dicotómica

Puesto que la comparación por parejas en la prueba de Kruskal-Wallis no muestra significación dentro de las etiologías “proximales” (Idiopática vs Wegener) y las “distales” (resto) (**Tabla 5.3.4-2, página 207**), se agruparán de esta forma con el objeto de aumentar la potencia estadística del estudio en los casos en que sea preciso análisis estratificado por etiologías.

Existen además tres categorías de la variable “etiología” con n=1, concretamente las categorías “postquirúrgica”, “Lesión FQ” y “Otro”. El análisis exhaustivo del historial clínico de los pacientes en cuestión, ha permitido incluir los tres casos en la categoría “proximal” de la variable resultante tras agrupar las etiologías de forma dicotómica.

Al resultar significativa la prueba U de Mann-Whitney (**Tabla 5.3.4-3, página 209**) entendemos que representa un buen modelo de agrupación cuando se desee incluir la variable etiología sin el inconveniente de una n insuficiente o pequeña, al encontrarse dividida hasta en 9 categorías, algunas de caso único.

### 6.3.5. Tipo de resección vs Etiología

Aunque puede resultar en cierto modo redundante, puesto que la variable “tipo de resección” puede entenderse a grosso modo como la reinterpretación discreta de la variable continua “distancia a ccvv”, creemos interesante realizar este análisis por extremar la rigurosidad en cuanto a sesgos de confusión y por su valor confirmatorio respecto a los hallazgos previos.

De este modo, se obtienen resultados cuya interpretación podemos basar en el análisis anterior (**Tabla 5.3.4-1, página 207**).

Las mayores diferencias se observan a favor de la resección distal en la categoría con mayor mediana y menor dispersión, es decir, la categoría “postraqueotomía” y, análogamente, a favor de la resección laríngea en la categoría de menor mediana y dispersión, es decir, enfermedad de Wegener.

Las categorías postintubación e idiopática, a pesar de presentar medianas alejadas y cercanas a ccvv respectivamente, muestran dispersión suficiente para presentar un número de casos en ambas categorías de la variable “Tipo de resección”, de forma que sus diferencias no resultan tan significativas. Es decir, la distribución de sus distancias se encuentra “a caballo” entre precisar resección distal o laríngea.

No obstante, existe una distribución a favor de la resección laríngea en las estenosis idiopáticas y a favor de la resección distal en las postintubación.

### 6.3.6. Análisis de las variables “Tipo de resección”, “Etiología” y “PEP” mediante regresión logística multivariante

El hallazgo de la relación entre las variables “distancia a ccvv” y “Tipo de resección” con “Etiología” nos obliga a explorar el posible papel de esta última como modificadora o confusora, puesto que las otra pareja de variables (distancia a ccvv y tipo de resección) serán fundamentales en la fase analítica del estudio.

Mediante regresión logística multivariante se confirma su papel confusor, algo que por otra parte es lógico desde el punto de vista clínica (**Tabla 5.3.6-1, página 211**).

De esta forma, podemos interpretar que casos con etiologías que asocien riesgo elevado de precisar una resección de tipo “distal”, acabe recibiendo una resección “laríngea” a causa de los PEP y, de forma análoga, pacientes que por los PEP recibidos asocien alto riesgo de resección “laríngea” reciban una resección “distal” porque su etiología lo predispone a ella.

A modo de ejemplo, imaginemos una estenosis postintubación. Atendiendo aisladamente a su etiología, lo previsible sería que se sometería a una resección de tipo “distal”. Sin embargo, puede acabar precisando cirugía “laríngea” a causa de los PEP recibidos. Del mismo modo, otro paciente con la misma etiología que ha recibido PEP de gran intensidad, según nuestra hipótesis de trabajo, precisaría probablemente resección “laríngea”, pero puede finalmente someterse a una resección distal por partir de una etiología que lo predisponía a ella.

Lo que si podemos afirmar es que el modelo multivariante es válido y representa un primer esbozo del efecto de los PEP sobre el tipo de resección que recibirá el paciente y, por tanto, apoya de forma un tanto indirecta nuestra hipótesis del efecto -como mínimo modificador- de los PEP en el resultado de las resecciones laringotraqueales.

En cualquier caso, no es el objetivo en este punto del estudio la creación de modelos predictivos ni un análisis exhaustivo de los factores que determinan el tipo de resección que se realizará, sino simplemente explorar el papel de la “etiología” a este respecto.

Puesto que la variable “etiología” no se puede eliminar, adoptaremos las siguientes estrategias para neutralizar su efecto confusor:

- Exploración de la distribución de la variable etiología entre las cohortes.
- Estratificación por “etiología” agrupada. Esta agrupación nos permite acumular un número importante y similar de casos en ambas categorías, evitando la posible falta de significación por n baja n, y las categorías con n única.
- Análisis de diferencias en la categoría “idiopática” de la variable “etiología” por ser la mas numerosa y representada en ambas cohortes y por su propia naturaleza patogenética, ajena a cualquier agresión conocida a la vía aérea.

## 6.4. Homogeneidad de las cohortes

En un intento de eliminar hasta lo razonable los sesgos de confusión, exploramos la distribución de las variables que hemos catalogado como “demográficas”, “etiología” y “traqueotomía” entre ambas cohortes de estudio con objeto de confirmar su homogeneidad.

Se excluyen de este análisis la variable definitoria de las cohortes de estudio (PEP), y las variables en relación a las características de la estenosis (distancia a ccvv, diámetro mínimo y longitud) al ser objeto de la fase analítica del estudio.

No encontramos diferencias significativas en la distribución de las variables sexo, edad y etiología entendiendo, por tanto, que son las cohortes son homogéneas en cuanto a ellas.

Esta homogeneidad en cuanto a etiologías, tanto por categorías completas como agrupadas, abre las puertas al análisis crudo de las diferencias en cuanto a “distancia a ccvv” y “tipo de resección” entre las cohortes, a pesar de su papel confusor objetivado en la regresión logística multivariante (**5.3.6 Análisis de las variables “Tipo de resección”, “Etiología” y “PEP” mediante regresión logística binaria multivariante, página 211**). No obstante, y por esta misma razón, se realizarán también análisis estratificado por etiologías.

Las diferencias sí son significativas en la distribución de los pacientes según su origen propio o externo, como una proporción muy superior de pacientes propios en el grupo sin PEP y, del mismo modo, en la distribución de ser, o haber sido, portador de cánula de traqueotomía, con una proporción mayor de pacientes traqueotomizados en el grupo con PEP.

Estos hallazgos motivan un análisis detallado de ambas cuestiones.



## 6.5. Análisis de las variables no homogéneas entras las cohortes

### 6.5.1. Distribución de los pacientes según su origen

La mayor proporción de pacientes propios en la cohorte sin PEP (75% vs 25%) o, en su interpretación alternativa, la mayor proporción de pacientes sin PEP en el subgrupo propio (73.8% vs 40.5%) (**Tabla 5.1.1-6, página 166**), no es sino resultado de nuestra política de evitar, en la medida de lo posible, los PEP en pacientes candidatos a cirugía de reconstrucción laringotraqueal al considerarlos tan solo anecdóticamente curativos, y por su posible efecto negativo sobre el pronóstico del paciente, tal y como se expuso en el capítulo de presentación del problema y objeto de estudio de esta tesis doctoral.

La asimetría de la representación de las cohortes (PEP No / PEP Si) entre los pacientes propios y externos resulta pues inevitable, teniendo en cuenta además que el análisis temporal de esta cuestión muestra una tendencia creciente y cercana al 100% en la proporción de pacientes intervenidos **sin** PEP en el grupo “propio”, frente a la tendencia opuesta en el grupo “externo” (**5.2.3. Distribución anual de las cohortes agrupadas por origen, página 202**).

No obstante, esta desproporción entre pacientes propios y externos en las cohortes de estudio no supone, a nuestro juicio, un obstáculo para el análisis de la diferencia de resultados entre ellas puesto que, a diferencia de la muy variable capacidad lesiva de la traqueotomía sobre la que se profundiza ampliamente en el siguiente capítulo, la de los PEP es escasamente dependiente del operador y se asocia fundamentalmente a la modalidad terapéutica empleada.

Es decir, existen escasas posibilidades de que una dilatación endoscópica suponga una agresión de distinta magnitud según el centro en el que sea realizada, asumiendo que los medios y la indicación son los adecuados. Así ocurrirá igualmente con el resto de procedimientos endoscópicos y, por supuesto, con las endoprótesis, cuyo potencial

lesivo es secundario principalmente a su efecto compresivo constante sobre la pared de la vía aérea.

Por tanto, entendemos que lo trascendental no es la proporción de pacientes que han recibido PEP en uno y otro subgrupo (propios y externos), sino analizar si en aquellos que los han recibido, estos han sido de similar magnitud o potencial lesivo.

Sin embargo, resulta difícil estimar las diferencias que puedan suponer los distintos tratamientos, su reiteración o combinación, y que podrían ser causa de sesgos de confusión dada la desigual proporción de pacientes propios y externos en las cohortes de estudio. Es decir, podrían existir diferencias en la proporción de pacientes que han recibido procedimientos reiterados o de aquellos considerados mas lesivos en alguno de los dos subgrupos.

Por ello, hemos explorado las posibles diferencias de esta distribución entre los subgrupos propio y externo, según tres modelos:

1. Según número de procedimientos (**Figura 5.5.1-1, página 218**).
2. En cuatro categorías discretas, diferenciando entre PEP sin endoprótesis único o múltiples y por tipo de endoprótesis (tipo Dumon y tipo Montgomery) (**Tabla 5.5.1-2, página 219**).
3. Por categorías discretas simplificadas en Procedimiento endoscópico y Endoprótesis (**Tabla 5.5.1-3, página 219**)

El modelo número 2 nos parece particularmente interesante puesto que, además, categoriza en cierto modo el potencial lesivo en sentido creciente en PEP único, PEP múltiple, endoprótesis tipo Dumon y endoprótesis tipo Montgomery.

La mayor lesividad de los procedimientos repetidos resulta evidente. La diferencia entre ambos tipos de endoprótesis es mas difusa, entre otros factores porque sus indicaciones no son totalmente superponibles, con una tendencia a usar las de tipo Dumon en estenosis mas distales y viceversa. No obstante, puesto que la endoprótesis de Montgomery asocia el daño transmural del estoma al mecanismo común de expansión radial y compresión permanente de la vía aérea, la hemos considerado de mayor potencial lesivo.

Asimismo, consideramos mayor la agresión de las endoprótesis frente a los PEP, incluso reiterados, por tres factores:

1. Su efecto circunferencial.
2. La compresión permanente.
3. La necesidad de superar el segmento inicialmente afecto con una endoprótesis de longitud al menos unos milímetros superior en ambos extremos.

Se ha realizado el tercer análisis agrupando los PEP con y sin endoprótesis en dos únicas categorías, con la intención de aumentar la potencia estadística del análisis. En cualquier caso, la intención no es cuantificar la lesividad de las distintas opciones terapéuticas sino explorar las posibles diferencias de distribución entre los dos subgrupos.

En los tres modelos, se han obtenido diferencias alejadas de la significación estadística ( $p=0.672$ ,  $0.284$  y  $0.444$ , respectivamente), lo que nos permite descartar razonablemente que la distribución no homogénea de los subgrupos propio y externo entre las cohortes de estudio actúe como sesgo de confusión, puesto que ambos subgrupos han recibido PEP de similar modalidad e intensidad, según los 3 modelos.

## 6.5.2. Impacto de la traqueotomía

Para explorar las implicaciones de una distribución no homogénea de la variable traqueotomía entre las cohortes de estudio se analiza el impacto de ésta en las variables relativas a las características preoperatorias de la estenosis (distancia a ccvv y longitud) y a la intervención quirúrgica (longitud resecada y tipo de cirugía realizada).

Cuando se compara la distancia a ccvv entre los pacientes que han sido portadores en algún momento de cánula de traqueotomía y los que no lo han sido nunca, dentro de la cohorte a la que se le realizó algún tipo de procedimiento endoscópico previo, existe una diferencia estadísticamente significativa, con una distancia menor entre los traqueotomizados (**Figura 5.5.2-2, página 222**). Sin embargo, resulta imposible estimar en que proporción esto se debe a la traqueotomía o al resto de procedimientos realizados sobre la vía aérea. Es posible que la traqueotomía no sea la causa de esa aproximación a las ccvv, sino la consecuencia de tratamientos endoscópicos repetidos y fallidos que, finalmente, la hacen imprescindible para mantener la permeabilidad de la vía aérea. O que sea el resultado de la suma de ambas agresiones.

Es por eso que este análisis se ha realizado sobre los pacientes que no recibieron tratamiento endoscópico, excluyendo además a aquellos en los que la causa de la estenosis fue la propia traqueotomía, por entenderse que la distancia a las ccvv estará definida por la altura a la que se realizó ésta. Al no existir diferencia significativa, concluimos que es improbable que la traqueotomía tenga un efecto negativo (aproximador) sobre la distancia de la estenosis a las ccvv y, por lo tanto, en el tipo de resección que finalmente se realizará (**Tabla 5.5.2-4, página 222**).

La ausencia de diferencia significativa se mantiene cuando se explora la distribución de la longitud de la estenosis en este mismo subgrupo (pacientes sin PEP, excluida la etiología “postraqueotomía”), pero no cuando se explora la distribución de la longitud resecada, en la que sí existe diferencia estadísticamente significativa, siendo mayor en los pacientes traqueotomizados (**Tabla 5.5.2-4, página 222**).

Lo cierto es, que la recogida de la variable “traqueotomía” de forma categórica con dos únicas posibilidades, sí o no, resulta engañosa puesto que, bajo el valor sí, se esconden numerosas variantes de un mismo procedimiento con niveles muy distintos de agresión a la vía aérea.

Así, sin intención de ser exhaustivos, podríamos tener en cuenta:

- Su carácter: urgente o programada
- Su técnica: percutánea o quirúrgica
- La distancia a la laringe y la forma del traqueostoma propiamente dicho: vertical, horizontal, en U invertida, en H.
- La marsupialización o no del estoma.
- La cánula utilizada: con o sin balón, con o sin fenestra.
- Los cuidados posteriores y la frecuencia de los cambios de cánula.

En nuestra experiencia, la traqueotomía percutánea asocia el mayor grado de agresión a la vía aérea. Esto es así porque frecuentemente se realiza a una altura inadecuada al ser difícil estimar la posición de las diferentes estructuras y del segmento estenótico mediante esta técnica. Además, la técnica de inserción de la cánula a través de un estoma casi invariablemente insuficiente, favorece la fractura-luxación de los cartílagos traqueales e incluso laríngeos en los casos mas extremos. Esta insuficiencia del estoma tiene un segunda consecuencia en el estrés mecánico continuo entre la tráquea y la cánula, que predispone a la formación de granulomas.

Tampoco es infrecuente encontrar lesiones en la cara posterior de la vía aérea, que se producen por una inserción incontrolada de la cánula, nuevamente en relación a la fuerza que es necesario aplicar para hacerla pasar por un estoma demasiado estrecho, que, además, rara vez es marsupializado. Esto aumenta a su vez el estrés mecánico crónico por el desplazamiento relativo entre la cánula y los distintos planos, y hace de su recambio una maniobra mas traumática y lesiva.

Este tipo de traqueotomía se suele realizar en el contexto de un paciente dependiente de ventilación mecánica, por lo que habitualmente se asocia al uso de cánulas con balón de neumotaponamiento que pueden producir daño circunferencial en la vía aérea.

Estos fenómenos, que no son exclusivos pero si mas frecuentes en la técnica percutánea, resultan en definitiva en un estoma y un segmento traqueal que no pueden conservarse en la resección porque presentan patologías que los hacen inviables y que no se localiza a nivel de la estenosis. Y su traducción estadística es la diferencia en la distribución de la longitud reseçada, mayor en los pacientes traqueotomizados ya que, además de la estenosis propiamente dicha, la resección debe incluir el segmento traqueal en el que se encuentra el estoma.

En nuestro equipo quirúrgico hemos estandarizado la técnica de la traqueotomía de tal forma que no añada longitud al segmento a reseçar por haberse realizado justo sobre éste o maximice las posibilidades de poder conservar el estoma y su segmento traqueal en la cirugía definitiva, si se ha realizado a distancia.

Lo habitual es realizarla en quirófano, con una adecuada disección y exposición de la cara anterior laringotraqueal que permita establecer la altura apropiada del traqueostoma que se realiza, a ser posible como decimos, al nivel de la propia estenosis, en U invertida, con un segmento horizontal de aproximadamente un tercio de la circunferencia traqueal. La charnela resultante se abate en sentido anterobasal y se marsupializa con dos puntos simples reabsorbibles. Si la estenosis está contenida completamente en la laringe, la traqueotomía se realiza al menos 2 anillos alejada de ésta de forma que no se produzca un efecto potenciador de una agresión sobre la otra.

Inicialmente se inserta una cánula con balón tipo Shiley nº6, que se sustituye por una sin balón tan pronto como la situación del paciente lo permite. Frecuentemente, dentro del propio quirófano tras la educación. En nuestra experiencia no son necesarias cánulas de mayor calibre, limitando de esta forma la agresión que suponen. Asimismo, evitamos

el uso de fenestraciones si no hay capacidad fonatoria, ya que añaden un punto mas de estrés mecánico sobre la vía aérea.

Este interés en un estoma que se concibe como transitorio, puente hacia la cirugía definitiva, tiene un impacto directo en la posibilidad de resecarlo junto con el segmento estenótico sin aumentar su longitud o de conservarlo tras ésta, lo cual se observa cuando exploramos las variables anteriores (distancia a ccvv, longitud de la estenosis y longitud reseca) entre los pacientes que definimos como “propios” independientemente de si han recibido PEP excluidos, nuevamente, aquellos con estenosis postraqueotomía (**Tabla 5.5.2-5, página 222**). Al realizar el análisis sobre este subgrupo, eliminamos las diferencias secundarias a una traqueotomía no estandarizada ya que, como se expuso en la definición de las variables, los pacientes “propios” son aquellos a los que todos los procedimientos sobre la vía aérea, salvo el causante de la estenosis, fueron realizados por nuestro equipo (**4.2.1.1. Demográficos, página 125**).

En este análisis no existen diferencias significativas en ninguna de las tres variables entre los pacientes traqueotomizados y no traqueotomizados.

Al no observar diferencias sin excluir a los pacientes con PEP del subgrupo “propio”, no hemos considerado relevante realizar el mismo análisis excluyéndolos.

El hecho de que no existan diferencias en el subgrupo propio sin necesidad de excluir a los pacientes con PEP pone de manifiesto que, probablemente, las diferencias cuando se considera conjuntamente la cohorte PEP, que si resultan estadísticamente significativas, corresponden mayoritariamente a los cambios inducidos por los PEP y no por la traqueotomía.

En el análisis del tipo de cirugía realizada tampoco se observan diferencias estadísticamente significativas entre pacientes traqueotomizados y no, agrupados de igual manera que en los análisis previos, excluyendo a los pacientes con PEP sin tener

en cuenta su origen y excluyendo a los pacientes externos, sin tener en cuenta los PEP (**Tabla 5.5.2-6 y Tabla 5.5.2-7, página 223**).

Por lo expuesto, podemos considerar que la mayor proporción de pacientes traqueotomizados en la cohorte de pacientes con PEP probablemente no supone un sesgo de confusión para el análisis comparativo de resultados en ambas cohortes. No obstante, esta variable se introducirá en los modelos de riesgo basados en regresión logística multivariante.

#### 6.5.2.1. La interpretación de la variable “traqueotomía”

Cualquier análisis que incluya a la variable “traqueotomía” se acompaña de una enorme dificultad en su interpretación, no solo por la variabilidad en cuanto a su realización como se ha expuesto, sino también por los diversos papeles que puede jugar en la historia clínica del paciente.

De esta forma, en ocasiones habrá sido la propia causa de la estenosis y en otras será el único procedimiento que el paciente recibe antes de la resección quirúrgica. Sin embargo, en los casos mas extremos, será la consecuencia de una vía aérea inestable tras multitud de procedimientos endoscópicos cuya permeabilidad ya solo puede garantizarse de esta manera.

De hecho, intuimos una alta prevalencia de este último supuesto en nuestra serie al explorar la distribución tanto de número de PEP como de tipo de PEP entre los pacientes de la cohorte “PEP Si” que eran o habían sido portadores de traqueotomía, observando que estos recibieron mas procedimientos, y éstos fueron de mayor potencial lesivo, que en los pacientes que nunca tuvieron traqueotomía (**5.5.2.2. Distribución de número y tipo de PEP en los pacientes portadores de traqueotomía de la cohorte “PEP Si”, página 221**).

Así, aunque hemos comprobado como en condiciones “ideales” su efecto deletéreo es muy limitado, entendemos que resulta imposible estandarizar el grado de agresión que supone su realización en los pacientes de nuestra serie.

## **6.6. Efecto de los PEP sobre las medidas de la estenosis. Modelos de cuantificación del tratamiento previo**

### **6.6.1. Los PEP como “elongadores” y aproximadores de la estenosis**

El efecto sobre el aumento de la longitud de las estenosis de los PEP parece claro desde el punto de vista estadístico, con una diferencia de medianas pequeña (21 vs a 22mm), pero significativa (**5.6.1.1. Longitud, página 224**). El análisis de la longitud no se estratifica por etiologías, puesto que no se encontró relación entre ellas (**5.3.3. Longitud de la estenosis vs Etiología, página 206**).

Mas allá del respaldo estadístico, esta “elongación” no es otra cosa que el resultado de la agresión de los PEP sobre los extremos de la estenosis, que inevitablemente crea un segmento, por pequeño que sea, de tejido patológico.

Cabe pensar, por tanto, que procedimientos repetidos o de mayor potencial lesivo, producirán segmentos patológicos sucesivos en los extremos y, como consecuencia, mayores elongaciones.

De esta forma, puesto que la distancia a las ccvv de la estenosis no es mas que la distancia a su extremo proximal, si éste se ha desplazado a consecuencia de los PEP, estará mas próximo a las ccvv en la cohorte PEP Sí. Y de hecho así es en conjunto, con una diferencia de medianas de 5 vs 11mm que resulta estadísticamente significativa (**5.6.1.2. Distancia a ccvv, página 225**).

Sin embargo, cuando se procede al análisis estratificado por etiología agrupada, la diferencia solo resulta significativa en la categoría proximal. Esta diferencia se mantiene en la categoría “idiopática” con una significación similar (**5.6.1.2.1. Estratificación, página 226**).

Esta ausencia de significación estadística en la etiología “distal” no debe invalidar, a nuestro juicio, el resto de resultados que apoyan nuestra apreciación de menor distancia a ccvv en la cohorte PEP Sí. Máxime, cuando las diferencias se mantienen en todas las etiologías con  $n > 1$  en ambas cohortes (**Figura 5.6.1-4 Representación gráfica mediante cajas y bigotes de categorías de “etiología” con  $n > 1$ , página 227**), a pesar de, nuevamente, no resultar significativas.

Según nuestra interpretación de los resultados, esta ausencia de significación se debe a la gran variabilidad en cuanto a posición (distancia a ccvv) de las estenosis distales, con un rango de 50mm y un rango intercuartílico de 18mm, frente a 20 y 5mm respectivamente de las proximales (**Figura 5.3.4-2, página 208 y Tabla 5.3.4-4, página 209**).

Su trascendencia clínica será objeto de análisis siguientes epígrafes, pero el efecto elongador y aproximador a ccvv de los PEP queda razonablemente establecido.

## 6.6.2. Modelos de cuantificación del tratamiento previo

Al hilo de lo anterior, cabría esperar un mayor grado de elongación y acercamiento a ccvv en pacientes que han recibido PEP repetidos o de mayor potencial lesivo, si es que éste es distinto entre las diversas opciones terapéuticas.

Y así parece intuirse cuando se correlacionan el número de PEP con la longitud y la distancia a ccvv, obteniendo significación en todos los supuestos, excepto en la etiología distal (**Tabla 5.6.2-1, página 228**).

El coeficiente de correlación es, además, consistente en la dirección esperada: positivo en cuanto a la longitud y negativo en cuanto a la distancia a ccvv. Es decir, a mayor número de procedimientos corresponden una mayor longitud y una menor distancia a ccvv. Sin embargo, este coeficiente es bajo en todos los casos con una dispersión amplia incluso sin estratificar por etiologías (**Figura 5.6.2-1, página 228**).

De lo anterior, puede deducirse el efecto acumulativo de PEP reiterados, pero también que el aumento del daño es de pequeña magnitud con cada procedimiento.

De hecho, aunque la diferencia es visible en todas las variables y comparaciones (**Figuras Figura 5.6.2-2 aFigura 5.6.2-5, páginas 230 - 233**), solo alcanza significación estadística en los siguientes casos, cuando el análisis se realiza entre 4 categorías de número de PEP (No PEP, 1-3, 4-7 y >7):

- A partir de 4 procedimientos cuando se explora la distancia a ccvv sin estratificar por etiología (**Tabla 5.6.2-4, página 231**).
- A partir de 4 procedimientos cuando se explora la distancia a ccvc estratificada por etiología en la categoría “distal” (**Tabla 5.6.2-5, página 232**).
- A partir de 7 procedimientos cuando se explora la longitud (**Tabla 5.6.2-3, página 230**)
- A partir de 7 procedimientos cuando se explora la distancia a ccvv estratificada por etiología agrupada en la categoría “proximal” (**Tabla 5.6.2-5, página 232**).

Si la exploración se realiza entre 3 únicas categorías (No PEP, 1-10 y >10), la única diferencia estadísticamente significativa se objetiva cuando se explora la distancia a ccvv en la etiología “idiopática” (**Figura 5.6.2-6, página 234**).

Igualmente, interpretamos esta significación limitada de las diferencias como secundaria a la variabilidad natural de las variables “longitud” y “distancia a ccvv” entre todas las categorías de la variable “etiología”, que implica no disponer de ningún grupo de estenosis que, en ausencia de PEP, presenten longitud y distancia a ccvv constante. Lo más similar a esto, como expusimos en el capítulo de estratificación por etiologías (**6.3.4, página 282**) son las estenosis idiopáticas, que aun así presentan rango 25 mm, rango intercuartílico 14 mm y rango 20 mm, rango intercuartílico 9 mm en las variables “longitud” y “distancia a ccvv”, respectivamente (**Tabla 5.3.4-6 Descriptivos de las medidas "distancia a ccvv" y "longitud" según variable “etiología” idiopática 209**).

Similar situación encontramos cuando se explora la distribución de las variables por tipo de PEP, observando diferencias en los gráficos de cajas y bigotes pero obteniendo significación estadística únicamente en parejas que incluyen la endoprótesis de Montgomery (**5.6.2.3. Por tipo de procedimiento: Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes, página 235**).

Curiosamente, se ha obtenido diferencia significativa en la comparación Montgomery-Dumon al explorar la distancia a ccvv sin estratificar (**Tabla 5.6.2-7, página 237**). Este hallazgo, no se relaciona con una muy distinta lesividad de ambos tipos de endoprótesis, sino más bien, pensamos, con un empleo preferente, casi obligado por su conformación en T, en estenosis proximales de las primeras y distales de las segundas.

Resulta difícil interpretar si esta aproximación máxima a las ccvv objetivada en esta categoría de tipo de PEP es secundaria al uso de la cánula de Montgomery o, por el contrario, el uso de ésta es secundario a un número importante de procedimientos que ha aproximado la estenosis a ccvv de tal forma que se hace imprescindible la cánula para garantizar la estabilidad de la vía aérea.

En nuestra amplia experiencia clínica en su empleo hemos observado un mecanismo mixto, siendo el desencadenante los procedimientos reiterados en la mayoría de las ocasiones. Es decir, pacientes que reciben tratamientos endoscópicos repetidos hasta que precisan la inserción de la endoprótesis de Montgomery que, a su vez, por estrés mecánico sobre la mucosa, produce una aproximación adicional a la ccvv de varios milímetros.

Son muy escasos los pacientes que presentan estenosis sin tratamiento previo que precisan cánula de Montgomery como primer procedimiento. En la serie objeto de este estudio, de hecho, no encontramos ningún paciente con su inserción como PEP único previo a la resección.

Como respaldo estadístico a esta impresión, exploramos la distribución del número de PEP en los pacientes con y sin Montgomery de la cohorte PEP Sí, obteniendo una diferencia de máxima significación estadística a favor de los pacientes portadores de la endoprótesis, con una mediana de 7,50 PEP, frente a 1,50 PEP de los no portadores **(5.6.2.4, página 240)**.

Debemos señalar que los resultados obtenidos hasta el momento, establecen el efecto acumulativo de los procedimientos repetidos y una **posible** mayor lesividad de la endoprótesis de Montgomery. El papel de estos hallazgos como factores de riesgo independientes se explorará mediante regresión logística **(5.8. Modelo de riesgo para “Tipo de resección” mediante regresión logística binaria multivariante, página 247)**

## **6.7. Categorías de Tipo de resección. Análisis de la categoría “glótica”**

Durante el análisis descriptivo de nuestra muestra, tomamos conciencia de la categoría “Glótica” de la variable “tipo de resección” solamente está representada en la cohorte PEP Sí (**Tabla 5.7.1-1, página 242**).

Esta distribución se mantiene incluso cuando estratificamos a los pacientes por etiología y es estadísticamente significativa en la categoría “proximal” (**Tabla 5.7.1-2, página 242**).

Paralelamente a esto, observamos que, en la categoría proximal, ningún paciente con PEP pudo recibir una cirugía de tipo “distal”. No obstante, este hallazgo será objeto de análisis detallado en el siguiente epígrafe.

Centrándonos en la categoría “glótica” de tipo de resección, en un intento de demostrar su relación directa con los PEP, hemos querido analizar la distribución de éstos en ella, tanto por número de procedimientos, como por tipo.

En ambos análisis (por número de PEP y por tipo de PEP) hemos encontrado diferencias significativas, siendo los pacientes que precisaron resección de tipo “glótica” los que mayor número de PEP recibieron (**5.7.2.1, página 243**), y éstos alcanzaron, además, invariablemente, la mayor lesividad estimada mediante el uso de cánulas de Montgomery (**5.7.2.2, página 244**).

Cabe recordar que la variable “Tipo de PEP” no recoge la totalidad de los PEP recibidos, sino que tiene carácter ordinal y toma el valor del procedimiento mas lesivo realizado (**4.2.1.3, página 126**). Sin embargo, lo habitual es que detrás de un paciente que ha sido portador de cánula de Montgomery exista un historial de múltiples procedimientos de otro tipo, tales como dilatación y/o fotorresección.

Así parece indicarlo la mediana de número de PEP en estos pacientes que es de 7 en la etiología “distal” y 19 en la “proximal” (**Tabla 5.7.2-1, página 243**).

Se ha realizado además el análisis de la relación del tipo de resección “Glótca” con la variable “etiología” mediante regresión logística nominal univariante. En ella, además de resultados obvios, aunque confirmatorios con lo hasta ahora observado, hemos comprobado que esta categoría es independiente de la variable etiología.

Respecto a una posible asociación de este tipo de resección con haber sido portador de traqueotomía, entendemos que entre ellas debe establecerse una relación no de causalidad sino de necesidad, puesto que todos los pacientes con estenosis que afectan al plano glótico requieren de un acceso alternativo a su vía aérea. Así es de hecho entre estos pacientes, el 100% de los cuales ha sido portador de cánula de traqueotomía en su evolución (**Tabla 5.7.3-1, página 245**).

Aunque su efecto sumatorio al del resto de los procedimientos no puede obviarse, la relativa lejanía al plano glótica del punto mas proximal en el que puede insertarse una cánula de traqueotomía, la membrana cricotiroidea, nos permite descartar razonablemente esta maniobra como causa fundamental del problema.

Con los datos obtenidos, podemos afirmar razonadamente que el tipo de resección “Glótica” no existiría sin los PEP. Esta afirmación cobrará especial relevancia cuando se analicen los resultados y el pronóstico de los distintos tipos de resección.

## 6.8. Modelo de riesgo para “Tipo de resección” mediante regresión logística binaria multivariante

En epígrafes anteriores se demostró el papel de los PEP como “elongadores” de la estenosis. Este efecto a nivel proximal, como dijimos, produce una aproximación a las cuerdas vocales siendo esta variable, la distancia a cuerdas vocales, la que determinará el tipo de resección al que se someterá el paciente.

En el epígrafe actual exploramos la posibilidad de que este acercamiento a las cuerdas vocales secundario a la realización de PEP, sea de tal magnitud que suponga un cambio del tipo de resección que el paciente precisaría en caso no de haberse sometido a ellos.

Para ello construimos un modelo de regresión logística binaria multivariante con las variables que muestran significación tanto en el contraste mediante Chi-cuadrado de Pearson, como en la regresión logística univariante.

Finalmente, las variables independientes aceptadas en el modelo han sido “etiología”, “PEP” y “traqueotomía”, resultando las tres significativas en la regresión multivariante (**Tabla 5.8.2-1, página 248**).

Debemos destacar también que, en la matriz de correlaciones, las tres variables han demostrado ser confusoras entre sí, de forma que el resultado final, el tipo de resección que se realizará, no puede explicarse sin la participación de las tres simultáneamente y por lo tanto ninguna puede eliminarse del modelo.

Las categorías de referencia han sido elegidas de forma que se obtengan Odds ratio mayores que 1, lo cual facilita su comprensión como factores de riesgo para la aparición del resultado, en este caso, la necesidad de tipo de resección “laríngea”.

Y así ocurre con la variable “PEP”, que asocia de forma independiente una Odds ratio de 2,3 para cirugía laríngea. No obstante, aunque este hallazgo es significativo y resulta muy relevante, por la relación que se establece entre las variables independientes, lo verdaderamente interesante es la variación que produce en el riesgo la introducción de esta variable en un modelo multivariante junto con “etiología”.

De esta forma, observamos cómo presentar una etiología “proximal” supone un riesgo de precisar resección “laríngea” que aumenta en un 51% cuando el paciente ha recibido PEP (Odds ratio cruda 10,4 – Odds ratio ajustada 15,77).

A nivel clínico, este aumento del riesgo se traduce en que, en nuestra serie, ningún paciente de la cohorte “PEP Si” con etiología “proximal” pudo someterse a una resección “distal”, frente a los 11 pacientes (31,4% de los pacientes con etiología “proximal” de la cohorte “PEP No”) a los que si se les pudo realizar (**Tabla 5.7.1-2, página 242**).

Y esto, teniendo en cuenta que la categoría “glótica” se ha integrado en “laríngea” por las limitaciones técnicas de la regresión logística nominal, por lo que el riesgo de precisar este tipo concreto de resección no se puede cuantificar. No obstante, en el epígrafe anterior quedó establecida su asociación única con la variable “PEP” de entre las recogidas (**5.7.4, página 245**).

La introducción en el modelo de la variable “traqueotomía” produce un espectacular ajuste adicional de la Odds ratio, de un 149%, poniendo de manifiesto un posible efecto multiplicador sobre la OR de los PEP. Sin embargo, este dato debe tomarse con grandes reservas, pues ya hemos señalado en epígrafes anteriores la muy difícil interpretación de una variable dicotómica (Si/No) que tan solo recoge si el paciente ha sido portador de cánula de traqueotomía en algún momento sin considerar la cronología ni las circunstancias. Intuimos, como se expuso en el epígrafe **6.5.2.1 La interpretación de la variable “traqueotomía”, página 296**, que existe un sesgo confusional en la variable que tiende a magnificar su efecto, al incluir pacientes en los que la traqueotomía es la consecuencia de PEP reiterados.

Los ajustes en OR observados son lógicamente bidireccionales de forma que, de igual manera que la OR ajustada aumenta en los pacientes “PEP Si”, disminuye en los “PEP No”. Y lo mismo ocurre, de forma análoga, con la variable “traqueotomía”.

Por interés sintético, solo se han recogido los resultados según las categorías de referencia reseñadas. Huelga decir que, al escoger como referencia la categoría “distal” de la variable “etiología”, obtenemos una Odds ratio inferior a 1 cuya magnitud decrece al introducir en el modelo la variable PEP. Es decir, la etiología “distal” es un factor de protección para el tipo de resección “laríngea” cuya intensidad disminuye (ofrece menor protección) si el paciente ha recibido PEP.

Aprovechando la constante de la ecuación del modelo de regresión logística binaria, podemos calcular la probabilidad de cirugía “laríngea” en las categorías contrarias de las variables independientes y, sobre todo, analizar su variación conforme se introducen variables en el modelo (**5.8.2.2, página 250**).

Así observamos como, partiendo de una probabilidad baja de resección “laríngea” cuando la etiología pertenece a la categoría “distal”, esta prácticamente se reduce a la mitad sucesivamente si el paciente **no** ha recibido PEP y **no** se le ha practicado una traqueotomía.

Al igual que ocurría con la Odds ratio ajustada, estas modificaciones de la probabilidad son bidireccionales, de forma que se produce una variación opuesta si el paciente ha recibido PEP y ha sido, o es, portador de cánula traqueotomía.



## 6.9. Curso postoperatorio según Tipo de resección

Hasta ahora se ha podido establecer como los cambios inducidos por los PEP en las características de la estenosis son capaces de modificar el tipo de resección que el paciente precisará. Mas allá de un simple cambio de categoría, en casos extremos, los PEP pueden relacionarse con una categoría de especial complejidad y, como veremos, mal pronóstico: la resección de tipo “glótica” por extensión de la patología al propio plano de las cuerdas vocales, cuyo único factor de riesgo demostrable son precisamente los PEP (**6.7. Categorías de Tipo de resección. Análisis de la categoría “glótica”, página 303**).

Este cambio de categoría de tipo de resección secundario a los PEP cobra su verdadera dimensión cuando se analiza su curso postoperatorio y resultados (**Tabla 5.9.1-1 Análisis descriptivo curso postoperatorio según tipo de Resección, página 251**).

Como primera apreciación, nos gustaría señalar que, desde el punto de vista puramente técnico, las diferencias entre la resección de tipo “distal” y “laríngeo” son muy notables a nivel de dificultad, tiempo quirúrgico, tiempo total de apnea y duración de cada pausa.

El tiempo de apnea aumenta porque, casi invariablemente, nos vemos obligados a retirar la intubación intracampo para poder realizar la anastomosis. Esto, lejos de ser anecdótico, supone un auténtico desafío en pacientes con comorbilidad cardiopulmonar que no toleran pausas prolongadas, hasta el punto de haber registrado una parada cardíaca intraoperatoria en este contexto.

En el caso de la cirugía “glótica” la complejidad técnica aumenta hasta el extremo de no existir una estrategia estandarizada para el tratamiento de la patología a este nivel, consecuencia de su, afortunadamente, escasa frecuencia.

El análisis se ha realizado comparando por una parte las categorías de tipo de resección simplificada reagrupada, es decir distal vs laríngea + glótica, y por otra comparando específicamente la categoría “glótica” vs resto de resecciones (distales + laríngeas no glóticas).

Recordemos que la agrupación de las categorías “laríngea” y “glótica” en la variable “Tipo de resección simplificada reagrupada” se realizó para evitar ceros en la distribución de forma que fuera posible el cálculo de riesgos (**5.8.1.1, página 247**).

El objetivo de este enfoque al analizar los resultados es establecer cómo el tipo de resección “distal” es mejor en cuanto a variables del curso postoperatorio que el resto de tipos de resección, y cómo el tipo de resección “glótica” es, de forma análoga, peor que todas las demás en conjunto.

De esta forma, observamos que las cirugías laríngeas tienen diferencias, con significación estadística, en todas las variables medidas hasta los 30 días postoperatorios, excepto necesidad de Montgomery en ese punto de evolución. A partir de ahí, las diferencias no son significativas (**5.9.2, página 252**).

Cabe destacar que existen dos variables, dispositivo a los 15 días y Montgomery a los 30 días, en las cuales se ha establecido que los PEP son factor de riesgo independiente y exclusivo respectivamente (**5.9.2.2, página 256**).

Las variables medidas recogen complicaciones y necesidad de dispositivos estabilizadores de vía aérea (cánulas de traqueotomía y/o endoprótesis de Montgomery) y, por lo tanto, su mayor frecuencia en la categoría “laríngea” se interpreta, lógicamente, como peor resultado.

Cuando se analizan las diferencias de la categoría “glótica” con el resto, observamos que se mantienen las diferencias salvo en la variable “inserción de dispositivo” y aparece significación en variables que previamente no la presentaban: Montgomery a los 30 días, dispositivo a las 90 días y dispositivo al año (**Tabla 5.9.3-1, página 260**).

En la tabla de frecuencias (**Tabla 5.9.1-1, página 251**), puede observarse la magnitud de estas diferencias, no sólo con la categoría “distal”, sino también con “laríngea”, con algunas proporciones que llegan a multiplicarse por 4.

Debemos señalar que la introducción de la variable “PEP” en los modelos multivariante tan solo ha resultado significativa en el riesgo de precisar dispositivo a los 15 días. Es decir, independientemente del tipo de resección realizada, los pacientes que han recibido PEP tienen mayor riesgo de precisarlo en este punto de su evolución (**Tabla 5.9.2-6, página 256**).

En las demás variables, podemos afirmar que, aparte de su impacto en el tipo de resección que precisará el paciente, los PEP no suponen un mayor de riesgo mal curso postoperatorio en cada tipo de resección concreto.

### 6.9.1. La trascendencia de los dispositivos estabilizadores de vía aérea

El papel de la complicación como medida del curso postoperatorio resulta evidente e indiscutible. Sin embargo, ¿por qué hemos considerado la necesidad de dispositivos como un dato negativo en la evolución tras la intervención quirúrgica?

Como norma general, existe un gran rechazo del paciente a esta posibilidad por su asociación inconsciente con enfermedades neoplásicas, la incomodidad, la dificultad en el manejo de las secreciones, la necesidad de aprendizaje de maniobras para su correcto mantenimiento y las connotaciones sociales que conlleva.

Independientemente de esta percepción subjetiva de peor resultado por parte del paciente, el uso de dispositivos asocia una serie de inconvenientes con gran trascendencia clínica y sociosanitaria, particularmente cuando se trata de una endoprótesis de Montgomery.

Así, su uso postoperatorio supone una dificultad añadida en el manejo ventilatorio hasta la educación anestésica que obliga a la oclusión de la rama ascendente con un tapón que deberá retirarse a las 24-48h postoperatorias. Además, por su alteración mecánica a nivel del área glótica asocia un riesgo significativo de broncoaspiración.

Muy significativa resulta también la posibilidad de formación de tapones al combinarse las secreciones respiratorias con el pequeño sangrado postoperatorio habitual. Una vez más, este riesgo resulta particularmente relevante en los portadores de endoprótesis de Montgomery, por la especial adherencia de la silicona y por la dificultad de su limpieza al no disponer de camisa interna. La introducción de la humectación a temperatura corporal ha limitado el número de eventos críticos en relación a este fenómeno, que supone una situación verdaderamente dramática que precisa de atención especializada inmediata.

El uso de dispositivos en cualquier momento de la evolución postoperatoria, se asocia asimismo con la aparición de lesiones por estrés mecánico a nivel del estoma y de las zonas de apoyo, habitualmente en forma de granulomas. Además, el estoma suele ser causa de peor resultado desde el punto de vista estético y asocia un pequeño riesgo de reestenosis.

Adicionalmente, existe entre nosotros, la sensación de que su uso se relaciona con peor resultado a nivel vocal, aunque este extremo difícilmente podrá ser confirmado por la dificultad para la recogida de variables estandarizadas y objetivas a este respecto.

### 6.9.2. La trascendencia de los procedimientos postoperatorios

Cualquier paciente que sea portador de dispositivo en algún momento de su evolución postoperatoria precisará, al menos, un procedimiento adicional para su retirada. En el caso de la endoprótesis de Montgomery éste habrá de realizarse además en quirófano, bajo anestesia general o sedación profunda, y puede precisar de ingreso hospitalario durante 24 o 48 horas cuando existen dudas de la estabilidad de la vía aérea tras su retirada.

Durante el tiempo que estén en uso, serán necesarios además procedimientos adicionales de limpieza y recambio, además de aquellos que puedan ser precisos para tratar granulomas u otras lesiones de apoyo que comprometan el calibre laringotraqueal.

Todos estos procedimientos generan una importante carga al sistema sanitario en forma de coste directo, pues tanto los dispositivos como los fungibles (fibras de láser, sondas de crioterapia, entre otros) son caros, y en forma de sobrecarga asistencial ya que suponen hospitalización y ocupación de quirófano y sala de broncoscopia.

Mas allá de este aspecto puramente económico, los procedimientos postoperatorios generan incomodidad al paciente, ensombrecen la vivencia del proceso y retrasan su recuperación, la normalización de su vida y la vuelta a su actividad laboral.

Aunque no puede calcularse el riesgo entre categorías, existe una diferencia estadísticamente significativa en la proporción de pacientes que deberán someterse a procedimientos postoperatorios según el tipo de resección realizada, con una abismal diferencia entre las categorías “distal” y “laríngea”, hasta alcanzar el 100% en el caso de la resección “glótica” (**Tabla 5.9.4-1, página 261**).



## 6.10. Resultado final. Pronóstico

Resulta evidente que el fin último de la cirugía de resección laringotraqueal debe ser un resultado satisfactorio a nivel subjetivo y endoscópico.

Tal y como se expuso en el epígrafe “**6.1.2.1 Nuestra tasa de éxito, página 272**”, la definición del éxito de la intervención incluye una luz final mayor o igual al 80% y una percepción subjetiva del propio paciente de encontrarse libre de síntomas respiratorios en cualquier circunstancia.

La proporción de pacientes que se encuentra en esta situación es muy similar en las resecciones de tipo “distal” y “laríngea” y en ambos casos superior al 95% (**Tabla 5.10.1-1, página 263**). Son por tanto de excelente pronóstico con una minúscula diferencia que además no resulta significativa en el análisis mediante regresión logística binaria (**Tabla 5.10.2-1, página 264**).

En la categoría “glótica” encontramos una situación radicalmente opuesta, con tan solo un tercio de los pacientes asintomático, con una Odds ratio de 84 respecto a la categoría “distal”.

Dentro del grupo de los no asintomáticos existe una gradación de problemas persistentes:

- Síntomas leves con los que el paciente convive
- Necesidad de procedimientos reiterados
- Portadores crónicos de dispositivos estabilizadores, que en todos los casos son cánulas de traqueotomía.

Hemos de decir que los pacientes de este grupo son reevaluados periódicamente, y algunos serán candidatos a reintervención en el futuro. A fecha de redacción de esta tesis doctoral, una paciente portadora de cánula de traqueotomía se encuentra en lista de espera con este objetivo.

Puesto que la diferencia de pronóstico entre las categorías “distal” y “laríngea” no son significativas, y el 100% de los pacientes de la categoría “glótica” pertenece a la cohorte “PEP Si”, no tiene sentido realizar análisis multivariante con esta última variable.

**Podemos afirmar, por tanto, que los PEP no suponen un factor de riesgo añadido al tipo de resección para mal pronóstico tras la cirugía.**









## 7. Conclusiones

- 7.1. Los procedimientos endoscópicos previos a la cirugía de resección laringotraqueal producen un aumento de la longitud del segmento estenótico.
- 7.2. A nivel proximal, este aumento de longitud se traduce en una aproximación del inicio de la estenosis a las cuerdas vocales.
- 7.3. La aproximación a las cuerdas vocales es de magnitud suficiente como para traducirse en un cambio en el tipo de resección que el paciente precisaría atendiendo sólo a la etiología de la estenosis.
- 7.4. Los procedimientos previos aumentan la probabilidad de precisar un tipo de resección mas compleja que la que correspondería atendiendo tan sólo a la etiología.
- 7.5. La categoría “glótica” de tipo de resección se relaciona exclusivamente con los procedimientos endoscópicos previos y es independiente, por tanto, de la etiología.
- 7.6. En los modelos de cuantificación del riesgo, existen diferencias estadísticamente significativas según el número de procedimientos recibidos y/o ser portador de endoprótesis de Montgomery. Sin embargo, ambas situaciones carecen de significación en los análisis multivariante, por lo que no pueden establecerse como factor de riesgo adicional.
- 7.7. De lo anterior puede concluirse que no existe un umbral de seguridad para los procedimientos endoscópicos previos

- 7.8. Existen diferencias significativas en el curso clínico postoperatorio según el tipo de resección realizado, empeorando los resultados en la categoría “laríngea” respecto a “distal” y “glótica” respecto a “laríngea”.
- 7.9. Los procedimientos endoscópicos previos, son factor de riesgo independiente para precisar dispositivo estabilizador de vía aérea a los 15 días postoperatorios.
- 7.10. Los procedimientos endoscópicos previos, son factor de riesgo exclusivo para precisa endoprótesis de Montgomery a los 30 días postoperatorios
- 7.11. Dentro de cada categoría de tipo de resección, haber recibido procedimientos endoscópicos previos no se relaciona con peores resultados en el resto de variables medidas.
- 7.12. El pronóstico es excelente en los tipos de resección “distal” y “laríngea”, con un porcentaje de pacientes asintomáticos tras la intervención superior al 95% en ambos casos.
- 7.13. En la categoría “glótica”, el pronóstico es significativamente peor y existe un riesgo de no quedar asintomático 84 veces mayor que en la categoría “distal”.







## 8. Bibliografía



## 8. Bibliografía

1. Johnson RF, Saadeh C. Nationwide estimations of tracheal stenosis due to tracheostomies. *Laryngoscope*. 2019 Jul 1;129(7):1623–6.
2. Grillo HC, Donahue DM, Mathisen DJ, Wain JC, Wright CD. Postintubation tracheal stenosis: Treatment and results. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 1995;109(3):486–93. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522395702792>
3. Bibas BJ, Guerreiro Cardoso PF, Salati M, Minamoto H, Luiz Tamagno MF, Terra RM, et al. Health-related quality of life evaluation in patients with nonsurgical benign tracheal stenosis. *J Thorac Dis*. 2018;10(8):4782–8.
4. Szmuk P, Ezri T, Evron S, Roth Y, Katz J. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation, from the Bronze Age to the Space Age. *Intensive Care Med*. 2008;34(2):222–8.
5. Maldonado F, Loiselle A, DePew ZS, Edell ES, Ekbom DC, Malinchoc M, et al. Idiopathic subglottic stenosis: An evolving therapeutic algorithm. *Laryngoscope* [Internet]. 2014;124(2):498–503. Available from: <https://doi.org/10.1002/lary.24287>
6. Shabani S, Hoffman MR, Brand WT, Dailey SH. Endoscopic Management of Idiopathic Subglottic Stenosis: Factors Affecting Inter-Dilation Interval. *Ann Otol Rhinol Laryngol* [Internet]. 2016 Nov 18;126(2):96–102. Available from: <https://doi.org/10.1177/0003489416675357>

7. Parker NP, Bandyopadhyay D, Misono S, Goding Jr. GS. Endoscopic cold incision, balloon dilation, mitomycin C application, and steroid injection for adult laryngotracheal stenosis. *Laryngoscope* [Internet]. 2013 Jan 1;123(1):220–5. Available from: <https://doi.org/10.1002/lary.23638>
8. Giudice M, Piazza C, Foccoli P, Toninelli C, Cavaliere S, Peretti G. Idiopathic subglottic stenosis: management by endoscopic and open-neck surgery in a series of 30 patients. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* [Internet]. 2003;260(5):235–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00405-002-0554-y>
9. Park SS, Streitz Jr JM, Rebeiz EE, Shapshay SM. Idiopathic Subglottic Stenosis. *Arch Otolaryngol Neck Surg* [Internet]. 1995 Aug 1;121(8):894–7. Available from: <https://doi.org/10.1001/archotol.1995.01890080062012>
10. Madden BP, Loke TK, Sheth AC. Do Expandable Metallic Airway Stents Have a Role in the Management of Patients With Benign Tracheobronchial Disease? *Ann Thorac Surg*. 2006 Jul;82(1):274–8.
11. Jung Y-R, Taek Jeong J, Kyu Lee M, Kim S-H, Joong Yong S, Jeong Lee S, et al. Recurred Post-intubation Tracheal Stenosis Treated with Bronchoscopic Cryotherapy. *Intern Med*. 2016;55(22):3331–5.
12. Puchalski J, Musani AI. Tracheobronchial Stenosis. Causes and Advances in Management. Vol. 34, *Clinics in Chest Medicine*. 2013. p. 557–67.
13. Nouraei SAR, Ghufloor K, Patel A, Ferguson T, Howard DJ, Sandhu GS. Outcome of endoscopic treatment of adult postintubation tracheal stenosis. *Laryngoscope*. 2007 Jun;117(6):1073–9.

14. D'Andrilli A, Maurizi G, Andreotti C, Ciccone AM, Ibrahim M, Poggi C, et al. Long-term results of laryngotracheal resection for benign stenosis from a series of 109 consecutive patients. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2016;50(1):105–9.
15. Ansari A, Thomas A. Multimodality Surgical Approach in Management of Laryngotracheal Stenosis. *Case Rep Otolaryngol*. 2018;2018(April 2016):1–11.
16. Flannery A, Daneshvar C, Dutau H, Breen D. The Art of Rigid Bronchoscopy and Airway Stenting. Vol. 39, *Clinics in Chest Medicine*. W.B. Saunders; 2018. p. 149–67.
17. Okiror L, Jiang L, Oswald N, Bille A, Rajesh P, Bishay E, et al. Bronchoscopic management of patients with symptomatic airway stenosis and prognostic factors for survival. *Ann Thorac Surg*. 2015 May 1;99(5):1725–30.
18. Dalar L, Karasulu L, Abul Y, Özdemir C, Sökücü SN, Tarhan M, et al. Bronchoscopic Treatment in the Management of Benign Tracheal Stenosis: Choices for Simple and Complex Tracheal Stenosis. *Ann Thorac Surg*. 2016 Apr 1;101(4):1310–7.
19. Donahoe L, Keshavjee S. Contemporary Management of Idiopathic Laryngotracheal Stenosis. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2018;28(2):167–75. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2018.01.011>
20. Dutau H, Breen D, Bugalho A, Dalar L, Daniels J, Dooms C, et al. Current Practice of Airway Stenting in the Adult Population in Europe: A Survey of the European Association of Bronchology and Interventional Pulmonology (EABIP). *Respiration*. 2018;95(1):44–54.
21. Avasarala SK, Freitag L, Mehta AC. Metallic Endobronchial Stents: A Contemporary Resurrection. Vol. 155, *Chest*. Elsevier Inc; 2019. p. 1246–59.

22. Booth JB. Tracheostomy and tracheal intubation in military history. *J R Soc Med.* 2000 Jul;93(7):380–3.
23. Grillo HC. Development of tracheal surgery: a historical review. Part 1: Techniques of tracheal surgery. *Ann Thorac Surg.* 2003 Feb;75(2):610–9.
24. Szmuk P, Ezri T, Evron S, Roth Y, Katz J. A brief history of tracheostomy and tracheal intubation, from the Bronze Age to the Space Age. *Intensive Care Med.* 2008 Feb;34(2):222–8.
25. JACKSON, C. High tracheostomy and other errors. The chief causes of chronic laryngeal stenosis. *Surg Gynec Obs [Internet].* 1921 [cited 2021 Apr 28];32:392. Available from: <http://ci.nii.ac.jp/naid/10007072982/en/>
26. O'Donnell A. Essays on the First Hundred Years of Anaesthesia. Vol. 337, *BMJ : British Medical Journal.* 2008. p. 179.
27. Bush RB, Leonhardt H, Bush I V, Landes RR. Dr. Bozzini's Lichtleiter. A translation of his original article (1806). *Urology.* 1974 Jan;3(1):119–23.
28. Marsh BR. Historic development of bronchoesophagology. *Otolaryngol neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol Neck Surg.* 1996 Jun;114(6):689–716.
29. Stock CR. Esophagoscopy. *Ear Nose Throat J.* 1985 Oct;64(10):502–3.
30. Breisinger A, Laszig R, Matthys H. [Gustav Killian Memorial Lecture. 100 years bronchoscopy--early history and subsequent development]. Vol. 51, *Pneumologie (Stuttgart, Germany).* Germany; 1997. p. 611–9.
31. Morgenstern L. Endoscopist and artist: Chevalier Jackson, MD. *Surg Innov.* 2007 Sep;14(3):149–52.

32. Zeitels SM. Chevalier Jackson's contributions to direct laryngoscopy. *J Voice*. 1998 Mar;12(1):1–6.
33. Mulliken JB, Grillo HC. The limits of tracheal resection with primary anastomosis: further anatomical studies in man. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1968 Mar;55(3):418–21.
34. Moore KL, Agur AMR, Dalley AF. *Clinically Oriented Anatomy* [Internet]. Wolters Kluwer; 2018. (Clinically Oriented Anatomy). Available from: [https://books.google.es/books?id=MA%5C\\_RjwEACAAJ](https://books.google.es/books?id=MA%5C_RjwEACAAJ)
35. Rice DC. Surgery of the Trachea and Bronchi. Vol. 244, *Annals of Surgery*. 2006. p. 158.
36. Allen MS. Surgical anatomy of the trachea. *Chest Surg Clin N Am*. 1996 Nov;6(4):627–35.
37. Sturridge MF, Mueller MR, Treasure T. Blood supply of the trachea and proximal bronchi. *Ann Thorac Surg*. 2007 Aug;84(2):675.
38. Fréchette E, Deslauriers J. Surgical anatomy of the bronchial tree and pulmonary artery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;18(2):77–84.
39. Carlin BW, Harrell JH 2nd, Moser KM. The treatment of endobronchial stenosis using balloon catheter dilatation. *Chest*. 1988 Jun;93(6):1148–51.
40. Mayse ML, Greenheck J, Friedman M, Kovitz KL. Successful bronchoscopic balloon dilation of nonmalignant tracheobronchial obstruction without fluoroscopy. *Chest*. 2004 Aug;126(2):634–7.

41. Chung Y-H, Lu H-I, Lin A-S, Lin M-C. Bronchoscopic electrocautery for palliation of post-anastomotic tracheal stricture in a patient with complete tracheal transection following blunt chest trauma. *Chang Gung Med J*. 2005 Oct;28(10):724–9.
42. Sutedja G, van Kralingen K, Schramel FM, Postmus PE. Fibreoptic bronchoscopic electrocautery under local anaesthesia for rapid palliation in patients with central airway malignancies: a preliminary report. *Thorax*. 1994 Dec;49(12):1243–6.
43. van Boxem AJ, Westerga J, Venmans BJ, Postmus PE, Sutedja G. Photodynamic therapy, Nd-YAG laser and electrocautery for treating early-stage intraluminal cancer: which to choose? *Lung Cancer*. 2001 Jan;31(1):31–6.
44. Mazur P. The role of intracellular freezing in the death of cells cooled at supraoptimal rates. *Cryobiology*. 1977 Jun;14(3):251–72.
45. Maiwand O. Cryosurgery in Pulmonology. In: Korpan NN, editor. *Basics of Cryosurgery* [Internet]. Vienna: Springer Vienna; 2001. p. 171–92. Available from: [https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6225-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6225-5_11)
46. Butler CR, Nouraei SAR, Mace AD, Khalil S, Sandhu SK, Sandhu GS. Endoscopic airway management of laryngeal sarcoidosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010 Mar;136(3):251–5.
47. Nouraei SAR, Obholzer R, Ind PW, Salama AD, Pusey CD, Porter F, et al. Results of endoscopic surgery and intralesional steroid therapy for airway compromise due to tracheobronchial Wegener's granulomatosis. *Thorax*. 2008 Jan;63(1):49–52.
48. Niwa T, Nakamura A, Kato T, Kutsuna T, Tonegawa K, Kato K, et al. Bronchoscopic intralesional injection of triamcinolone acetonide treated against bronchial obstruction caused by peanut aspiration. *Respir Med*. 2005 May;99(5):645–7.

49. Smith ME, Elstad M. Mitomycin C and the endoscopic treatment of laryngotracheal stenosis: are two applications better than one? *Laryngoscope*. 2009 Feb;119(2):272–83.
50. Simpson CB, James JC. The efficacy of mitomycin-C in the treatment of laryngotracheal stenosis. *Laryngoscope*. 2006 Oct;116(10):1923–5.
51. Roediger FC, Orloff LA, Courey MS. Adult subglottic stenosis: management with laser incisions and mitomycin-C. *Laryngoscope*. 2008 Sep;118(9):1542–6.
52. Iñiguez-Cuadra R, San Martín Prieto J, Iñiguez-Cuadra M, Zúñiga Erranz S, Jofré Pavez D, González Bombardiere S, et al. Effect of mitomycin in the surgical treatment of tracheal stenosis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 Jul;134(7):709–14.
53. Veen EJD, Dijkers FG. Topical use of MMC in the upper aerodigestive tract: a review on the side effects. *Eur Arch oto-rhino-laryngology Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngological Soc Affil with Ger Soc Oto-Rhino-Laryngology - Head Neck Surg*. 2010 Mar;267(3):327–34.
54. Hirshoren N, Eliashar R. Wound-healing modulation in upper airway stenosis- Myths and facts. *Head Neck*. 2009 Jan;31(1):111–26.
55. HARKINS WB. An endotracheal metallic prosthesis in the treatment of stenosis of the upper trachea. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1952 Sep;61(3):663–76.
56. Neville WE, Hamouda F, Andersen J, Dwan FM. Replacement of the intrathoracic trachea and both stem bronchi with a molded Silastic prosthesis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1972 Apr;63(4):569–76.

57. MONTGOMERY WW. T-TUBE TRACHEAL STENT. *Arch Otolaryngol.* 1965 Sep;82:320–1.
58. Dahlqvist C, Ocak S, Gourdin M, Dincq AS, Putz L, D'odémont JP. Fully Covered Metallic Stents for the Treatment of Benign Airway Stenosis. *Can Respir J.* 2016;2016.
59. Xiong XF, Xu L, Fan LL, Cheng DY, Zheng BX. Long-term follow-up of self-expandable metallic stents in benign tracheobronchial stenosis: A retrospective study. *BMC Pulm Med.* 2019 Feb 8;19(1).
60. Bi Y, Yu Z, Ren J, Han X, Wu G. Metallic stent insertion and removal for post-tracheotomy and post-intubation tracheal stenosis. *Radiol Medica.* 2019 Mar 13;124(3):191–8.
61. Cooper JD. Use of Silicone Tubes in the Management of Complex Airway Problems. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2018;28(3):441–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2018.04.010>
62. Zhu Y, Yang K, Cheng R, Xiang Y, Yuan T, Sarmiento B, et al. The current status of biodegradable stent to treat benign luminal disease. Vol. 20, *Materials Today*. Elsevier B.V.; 2017. p. 516–29.
63. Dumon JF. [A specific tracheobronchial endoprosthesis]. *Presse Med.* 1989 Dec;18(42):2055–8.
64. Dumon JF. A dedicated tracheobronchial stent. *Chest.* 1990 Feb;97(2):328–32.
65. Duvall AJ, Bauer W. An endoscopically-introducible T-tube for tracheal stenosis. *Laryngoscope.* 1977 Dec;87(12):2031–7.

66. Grillo HC. Primary reconstruction of airway after resection of subglottic laryngeal and upper tracheal stenosis. *Ann Thorac Surg.* 1982 Jan;33(1):3–18.
67. Grillo HC, Mathisen DJ, Wain JC. Laryngotracheal resection and reconstruction for subglottic stenosis. *Ann Thorac Surg.* 1992 Jan;53(1):54–63.
68. Pearson FG, Brito-Filomeno L, Cooper JD. Experience with partial cricoid resection and thyrotracheal anastomosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1986;95(6 Pt 1):582–5.
69. Morcillo A, Wins R, Gómez-Caro A, Paradela M, Molins L, Tarrazona V. Single-staged laryngotracheal reconstruction for idiopathic tracheal stenosis. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2013;95(2):433–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.09.093>
70. Ashiku SK, Kuzucu A, Grillo HC, Wright CD, Wain JC, Lo B, et al. Idiopathic laryngotracheal stenosis: Effective definitive treatment with laryngotracheal resection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;127(1):99–107.
71. Zeitels SM, Lombardo P, Chaves JL, Burns JA, Hillman RE, Heaton JT, et al. Glottic Stenosis: An Anatomic Analysis and New Treatment With a Self-Retaining Interarytenoid Spring. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2019;128(3\_suppl):94S-105S.
72. Weidenbecher M. Repair of high-grade posterior glottic stenosis: A novel cricarytenoid joint release technique. *Laryngoscope* [Internet]. 2018;128(7):1639–42. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lary.27092>

73. Lahav Y, Shoffel-Havakuk H, Halperin D. Acquired Glottic Stenosis—The Ongoing Challenge: A Review of Etiology, Pathogenesis, and Surgical Management. *J Voice* [Internet]. 2015;29(5):646. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselp&AN=S0892199714002422&site=eds-live>
74. Couraud L, Jougon JB, Velly JF. Surgical treatment of nontumoral stenoses of the upper airway. *Ann Thorac Surg*. 1995;60(2):250–60.
75. Melley LE, Alnouri G, Sataloff RT. A Novel Surgical Technique for Posterior Glottic Stenosis Using a Silastic Implant. *J Voice* [Internet]. 2020; Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselp&AN=S0892199720304173&site=eds-live>
76. Ghodke A, LF T, Hollis A, Adams K, RN S, RA B. Combined Transverse Cordotomy-Anteromedial Arytenoidectomy for Isolated Glottic Stenosis. [Internet]. *The Laryngoscope*. 2021. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=33577090&site=eds-live>
77. Grillo HC, Donahue DM, Mathisen DJ, Wain JC, Wright CD. Postintubation tracheal stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995;(109):486–93.
78. Macchiarini P, Verhoye JP, Chapelier A, Fadel E, Darteville P. Partial cricoidectomy with primary thyrotracheal anastomosis for postintubation subglottic stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;121(1):68–76.
79. Marulli G, Rizzardi G, Bortolotti L, Loy M, Breda C, Hamad AM, et al. Single-staged laryngotracheal resection and reconstruction for benign strictures in adults. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2008;7(2):227–30.

80. D'Andrilli A, Maurizi G, Andreotti C, Ciccone AM, Ibrahim M, Poggi C, et al. Long-term results of laryngotracheal resection for benign stenosis from a series of 109 consecutive patients. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2016 Jul 1;50(1):105–9.
  
81. Wright CD, Li S, Geller AD, Lanuti M, Gaissert HA, Muniappan A, et al. Postintubation Tracheal Stenosis: Management and Results 1993 to 2017. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2019; Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselp&AN=S0003497519310033&site=eds-live>



