

11211 19  
27



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
SECRETARIA DE SALUD

**ANATOMIA TOPOGRAFICA DEL NERVO  
LARINGEO RECURRENTE**



**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ESPECIALIDAD EN  
CIRUGIA PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA  
P R E S E N T A :

**ABEL SEPULVEDA LARA**



**ASESOR:  
NICOLAS SASTRE ORTIZ**



**1993**



MEXICO, D. F.  
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

DIRECCION DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACION CIENTIFICA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **INDICE**

<b>1.- INTRODUCCION</b>	<b>Pag. (1)</b>
<b>2.- OBJETIVOS</b>	<b>Pag. (6)</b>
<b>3.- MATERIAL Y METODOS</b>	<b>Pag. (7)</b>
<b>4.- RESULTADOS</b>	<b>Pag. (12)</b>
<b>5.- DISCUSION</b>	<b>Pag. (19)</b>
<b>6.- CONCLUSIONES</b>	<b>Pag. (21)</b>
<b>7.- BIBLIOGRAFIA</b>	<b>Pag. (24)</b>

## I N T R O D U C C I O N

SIN DUDA QUE LA FISIOLOGIA Y ANATOMIA LARINGEA ES UNO DE LOS TEMAS MAS COMPLICADOS QUE SE PUEDEN TRATAR AL HABLAR DEL CUERPO HUMANO (1).

ES INDUDABLE TAMBIEN QUE SU ALTERACION FUNCIONAL ES INMEDIATAMENTE ADVERTIDA AL ALTERAR NUESTRA VIDA DE RELACION EN LA COMUNICACION VERBAL CON EL RESTO DE LAS PERSONAS.

ALGUNOS AUTORES LA CONSIDERAN MAS TRAGICA QUE LA PARALISIS FACIAL BILATERAL O LA PERDIDA DE UNA EXTREMIDAD SUPERIOR.

LA FUNCION DE LA LARINGE NO SERIA POSIBLE SIN LA INERVACION DEPENDIENTE DE LOS NERVIOS LARINGEOS INFERIORES O RECURRENTES (2).

ESTOS NERVIOS, DERIVADOS DEL DECIMO PAR CRANEAL, VAGO O NEUMOGASTRICO, SON VULNERABLES POR DIVERSOS PROCEDIMIENTOS

QUIRURGICOS, ENTRE LOS QUE SE ENCUENTRA, COMO DE MAYOR IMPORTANCIA LAS LESIONES POR TIROIDECTOMIA, (3), (2), ENCONTRANDOSE SERIES QUIRURGICAS QUE VAN DESDE UN 0.3 AL 12%

PARA DISMINUIR LAS POSIBILIDADES DE DAÑO AL NERVIO LARINGEO SE HAN PERFECCIONADO TECNICAS DE VISUALIZACION DIRECTA TRANSOPERATORIAS, (8), (4), TINCIONES DE SUS FIBRAS, (12), (5), ESTUDIOS ELECTROMIOGRAFICOS, (3), (6), ASI COMO ESTUDIOS EXPERIMENTALES EN ANIMALES, (7), (8).

REALIZE UNA REVISION CRONOLOGICA DE LOS DISTINTOS PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS QUE SE HAN EFECTUADO PARA REPARAR LAS LESIONES DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE, ATRIBUYENDOSE A HORSLEY COMO EL PRIMERO EN REPARAR EN FORMA DIRECTA UNA LESION DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE EN 1909 EN UN PACIENTE CON HERIDA POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO, (9).

BALLANCE EN 1924 DESCRIBE LA ANASTOMOSIS INDIRECTA DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE CON EL

NERVIO FRENICO O CON EL NERVIO VAGO (10),  
FRAZIER TAMBIEN EN 1924 PUBLICA LA  
TRANSPOSICION CON EL ASA DESCENDENTE DEL  
HIPOGLOSO (11).

KING EN 1939 UTILIZA EL VIENTRE ANTERIOR DEL  
MUSCULO OMOHIOIDEO PARA FIJARLO AL CARTILAGO  
ARITENOIDE Y LOGRAR MOVILIZACION LARINGEA (12).

ARNOLD EN 1962 UTILIZA LAS INYECCIONES DE  
TEFLON PARA DAR MAYOR VOLUMEN A LA CUERDA  
VOCAL PARALIZADA Y DISMINUIR EL ESPACIO GLOTICO  
(13).

TAGGART EN 1971 USA EL NERVIO FRENICO PARA  
NEUROTIZAR AL MUSCULO CRICOARITENOIDE (14).

TUCKER EN 1981 DESCRIBE SU LARINGOPLASTIA QUE  
CONSISTE EN ABRIR UNA VENTANA EN EL CARTILAGO  
TIROIDES INTRODUCIENDO UN PEDICULO  
NEUROMUSCULAR DEL ASA DEL HIPOGLOSO PARA  
NEUROTIZAR AL MUSCULO TIROARITENOIDEO Y  
CRICOARITENOIDEO LATERAL (15).

CRUMLEY REALIZA UNA PUBLICACION SOBRE 12 PACIENTES INTERVENIDOS CON LA TECNICA DE TRANSPOSICION DEL ASA DEL HIPOGLOSO, OPERADOS DE 1985 A 1991 REPORTANDO UN 40% DE BUENOS RESULTADOS (16).

TOMANDO EN CUENTA LAS INVESTIGACIONES PREVIAS, APRECIAMOS QUE LOS MEJORES RESULTADOS SE OBTIENEN CON TECNICAS DE ANASTOMOSIS NERVIOSAS QUE PUEDAN REINERVAR A LOS MUSCULOS LARINGEOS.

A PESAR DE QUE EXISTEN INNUMERABLES ARTICULOS QUE DESCRIBEN EL TRAYECTO Y RELACIONES DE LOS NERVIOS VAGO Y LARINGEO RECURRENTE, NO HAY ARTICULOS QUE DESCRIBAN LA TOPOGRAFIA FASCICULAR DEL NERVIIO LARINGEO RECURRENTE DESDE LA DESCRIPCION QUE HICIERA SUNDERLAND EN 1952, (17).

CON LOS ANTECEDENTES DE LOS ESTUDIOS TOPOGRAFICOS DE LOS NERVIOS MEDIANO Y CUBITAL

REALIZADOS POR EL MISMO SUNDERLAND EN 1945 (18), JABALEY EN 1980 (19), Y TERZIS EN 1987, INICIE UNA INVESTIGACION DE LA TOPOGRAFIA FASCICULAR DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE DENTRO DEL NERVIO VAGO EN FORMA RETROGADA.

## O B J E T I V O S

LA HIPOTESIS TRAZADA FUE QUE SIN UN GRUPO FASCICULAR GUARDA SU MISMA RELACION TOPOGRAFICA Y ES CONSTANTE EN SU TRAYECTO COMO SUCEDE EN LOS NERVIOS DE LA EXTREMIDAD TORACICA, SE PODRIA DISECAR HASTA UN NIVEL DONDE LA REPARACION PUEDA EFECTUARSE SIN NINGUNA DIFICULTAD.

DE COMPROBARSE QUE EL NERVIO LARINGEO RECURRENTE GUARDA ESTA RELACION CONSTANTE DENTRO DEL NERVIO VAGO, SE IDENTIFICARIAN LOS FASCICULOS QUE LO COMPONEN EN UN NIVEL QUE PODRIAN SER ACCESIBLES QUIRURGICAMENTE Y AUMENTAR EL PORCENTAJE DE EXITOS AL REALIZAR REPARACIONES EN LESIONES POST- QUIRURGICAS.

## M A T E R I A L Y M E T O D O S

PARA LLEVAR A CABO EL ESTUDIO PROPUESTO REALIZE DISECCIONES EN 15 CADAVERES EN FORMA BILATERAL PARA TENER 30 NERVIOS LARINGEOS.

SE UTILIZARON CADAVERES SIN PATOLOGIA INFECTOCONTAGIOSA NI INTERVENCIONES QUIRURGICAS EN CUELLO O TUMORACIONES A ESTE NIVEL QUE PUDIESEN INTERFERIR CON LAS DISECCIONES ANATOMICAS.

ABORDAMOS LA REGION CERVICAL MEDIANTE UNA INCISION TRANSVERSA BIACROMIAL PARA ELEVAR DOS COLGAJOS, UN COLGAJO CERVICAL HASTA NIVEL SUBMANDIBULAR Y OTRO TORACICO HASTA NIVEL XIFOIDEO.

SE REALIZO DISECCION Y SEPARACION DE LOS MUSCULOS ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO Y PRETIROIDEOS PARA EXPONER LA VAINA NEUROVASCULAR QUE CONTIENEN LA ARTERIA CAROTIDA, LA VENA YUGULAR Y EL NERVIO VAGO.



**FIG 1.- DISECCION ANATOMICA DE LARINGE, NERVIO VAGO  
Y NERVIO LARINGEO RECURRENTE.**

SE SEPARARON ARTERIA Y VENA Y SE REALIZO LA DISECCION PROXIMAL DEL NERVIO VAGO HASTA NIVEL DE LA SEGUNDA VERTEBRA CERVICAL, POR DEBAJO DEL GANGLIO PLEXIFORME Y SE SECCIONO PARA CONTINUAR LA DISECCION HASTA LLEGAR A LOS VASOS SUBCLAVIOS LO CUAL LIMITA LA DISECCION POR LO QUE SE REALIZO LA RESECCION EN BLOQUE DE CLAVICULAS Y ESTERNON CON EL FIN DE EXPONER LA RECURRENCIA DEL NERVIO LARINGEO.

SE SIGUIO LA DISECCION DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE HASTA SU ENTRADA A NIVEL DEL SURCO CRICOTIROIDEO Y AHI SE REALIZO LA SECCION DEL MISMO.

LAS DISECCIONES INTRANEURALES SE HICIERON EN FRESCO Y EN ALGUNOS CASOS CON FIJACION EN FORMALDEHIDO AL 10% A LAS 72 HORAS.

SE FIJO LA PIEZA EN EL CAMPO MICROSCOPICO PARA REALIZAR LA DISECCION INTRANEURAL RETROGRADA, SE RETIRO CUIDADOSAMENTE EL EPINEURIO PARA IDENTIFICAR LOS FASCICULOS QUE COMPONEN AL



**FIG 2.- RECURRENCIA DEL NERVIO LARINGEO DERECHO A NIVEL DE LA ARTERIA SUBCLAVIA.**



**FIG 3 RECURRENCIA DEL NERVIO LARINGEO IZQUIERDO A NIVEL DEL CAYADO AORTICO.**

NERVIO LARINGEO RECURRENTE Y SU DISPOSICION AL IR PENETRANDO AL NERVIO VAGO.

TAMBIEN REALIZAMOS MEDICIONES DE LOS NERVIOS VAGO Y LARINGEO EN DIAMETRO Y LONGITUD Y CORTES HISTOLOGICOS TRANSVERSALES A INTERVALOS DE UN MM, TOMANDO MUESTRAS REPRESENTATIVAS A CADA 5MM PARA MOSTRAR LA ESTRUCTURA MICROSCOPICA Y LA LOCALIZACION DE LOS FASCICULOS DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE.

## RESULTADOS

EN LOS 30 NERVIOS ESTUDIADOS EL NERVIO LARINGEO RECURRENTE ESTA COMPUESTO POR DOS FASCICULOS LOS CUALES SE ENCUENTRAN LOCALIZADOS EN POSICION VENTROMEDIAL AL IR PENETRANDO EN EL NERVIO VAGO, Y MANTIENEN ESTA POSICION CONSTANTE POR UNA DISTANCIA QUE VA DESDE LOS 2.5 A 3. 5 Y EN OCASIONES HASTA LOS 4 CMS.

A PARTIR DE ESTA DISTANCIA INICIA CON INTERCONEXIONES CON EL RESTO DE LOS FASCICULOS DEL NERVIO VAGO LO QUE HACE DIFICIL SU IDENTIFICACION INDEPENDIENTE.

AL REALIZAR LAS MEDICIONES DE SUS DIAMETROS ENCONTRAMOS QUE EL NERVIO VAGO MIDE 4 MM CUANDO ESTA CUBIERTO POR EL EPINEURIO Y 3 MM AL DESPOJARLO DEL MISMO.

EL NERVIO VAGO MIDE 3MM. ANTES DE LA EMERGENCIA DEL NERVIO LARINGEO Y 2 MM. DESPUES DE ESTA.



**FIG 4.-DISECCION RETROGRADA DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE DENTRO DEL NERVIO VAGO.**



**FIG 5.-EL NERVIO LARINGEO RECURRENTE CONSTITUIDO POR DOS FASCICULOS**

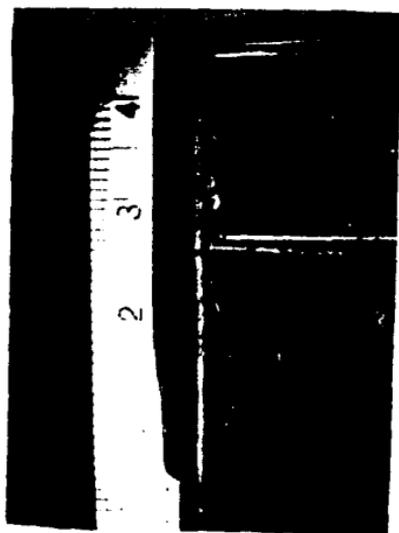


FIG 6.- DISECCION RETROGRADA DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE HASTA UN MAXIMO DE 40 MM.



FIG 7.-MEDICION EN DIAMETRO DEL NERVIO VAGO.

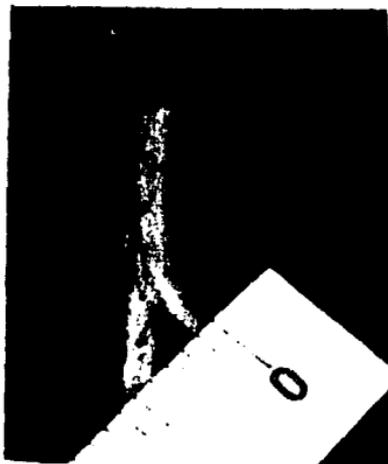


FIG 8.-MEDICION EN DIAMETRO DEL NERVIO LARINGEO  
RECURRENTE

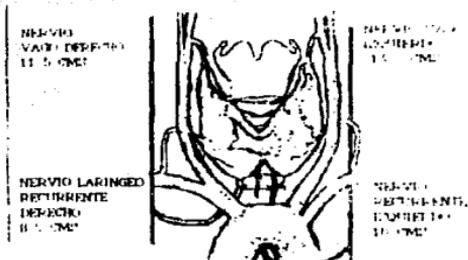
EL NERVI0 LARINGEO MIDE EN SU DIAMETRO UN MM CON LA SUMA DE LOS DOS FASCICULOS QUE LO COMPONENTEN.

REALIZAMOS TAMBIEN MEDICIONES DE LA LONGITUD DE LOS NERVIOS VAGOS DESDE LA REFERENCIA OSEA YA MENCIONADA HASTA LA EMERGENCIA DEL NERVI0 LARINGEO RECURRENTE ENCONTRANDO QUE LA LONGITUD PARA EL NERVI0 VAGO IZQUIERDO FUE DE 13.5 CM Y EL NERVI0 VAGO DERECHO 11.5 CM.

LAS MEDICIONES EN LONGITUD DEL NERVI0 LARINGEO RECURRENTE DESDE SU EMERGENCIA HASTA LLEGAR AL SURCO CRICOTIROIDEO, LUGAR DONDE SE HACE INTRALARINGEO FUERON; PARA EL NERVI0 RECURRENTE IZQUIERDO 10.0 CM. Y PARA EL DERECHO 8.5 CM.

EL ESTUDIO HISTOLOGICO MOSTRO UNA SEPARACION POR TEJIDO CONECTIVO ENTRE LOS FASCICULOS QUE COMPONENTEN AL NERVI0 LARINGEO RECURRENTE Y EL RESTO DEL NERVI0 VAGO ASI COMO SU LOCALIZACION

**VENTROMEDIAL A MEDIDA QUE ASCIENDE HASTA UN NIVEL DE 3. 5 A 4 CMS. COMO MAXIMO.**



**FIG 9.- MEDICIONES EN LONGITUD DEL NERVIO VAGO Y LARINGEO RECURRENTE.**

## DISCUSION

CONSIDERO QUE MI TRABAJO APORTA UN CONOCIMIENTO NUEVO DESDE EL PUNTO DE VISTA ANATOMICO Y QUE PUEDE APLICARSE PERFECTAMENTE A LA PRACTICA QUIRURGICA, YA QUE CONOCIENDO ADECUADAMENTE EL NIVEL DE LESION DEL NERVIIO LARINGEO RECURRENTE SE PUEDEN PLANTEAR CUALQUIERA DE LAS FORMAS DE REPARACION QUE MENCIONO EN CADA CASO EN PARTICULAR.

A PESAR DE QUE ESTE TIPO DE INTERVENCIONES HAN SIDO EFECTUADAS PRINCIPALMENTE POR CIRUJANOS DE CABEZA Y CUELLO Y OTORRINOLARINGOLOGOS, ABRE UN CAMPO AMPLIO AL CIRUJANO PLASTICO QUE CADA VEZ PRACTICA MAS PROCEDIMIENTOS CON MICROCIURUGIA EN TODOS LOS SITIOS Y ORGANOS DEL CUERPO, Y MUY EN ESPECIAL EN LA REGION DE CABEZA Y CUELLO.

EN EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S.S.A, NO EXISTEN ANTECEDENTES DE ESTE TIPO DE CIRUGIA PUESTO QUE LAS LESIONES DEL NERVIIO LARINGEO SE

HAN TRATADO CON MEDIDAS CONSERVADORAS Y DE REHABILITACION POR LOS SERVICIOS DE CIRUGIA GENERAL, AUDIOLOGIA Y OTORRINOLARINGOLOGIA.

NOSOTROS INICIAMOS CON LA PRIMERA ETAPA DE INVESTIGACION ANATOMO-QUIRURGICA Y POSTERIORMENTE NOS DEDICAREMOS A LA BUSQUEDA DE PACIENTES ADECUADOS E IMPLEMENTAREMOS LOS METODOS DE ESTUDIO MEDIANTE ELECTROMIOGRAFIAS, LARINGOSCOPIAS, GRABACIONES DE VOZ, ETC. PARA PONER EN PRACTICA EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO.

ESPERAMOS EN UN FUTURO TENER CASOS SUFICIENTES QUE NOS PERMITAN EMITIR JUICIOS EN FORMA COMPARATIVA, ACERCA DE LA RECUPERACION DE PACIENTES INTERVENIDOS CON LOS METODOS PROPUESTOS.

## CONCLUSIONES

CON ESTE ESTUDIO LOGRAMOS TENER EL CONOCIMIENTO PRECISO DE LA SITUACION TOPOGRAFICA QUE GUARDA EL NERVI0 LARINGEO RECURRENTE EN EL INTERIOR DEL NERVI0 VAGO.

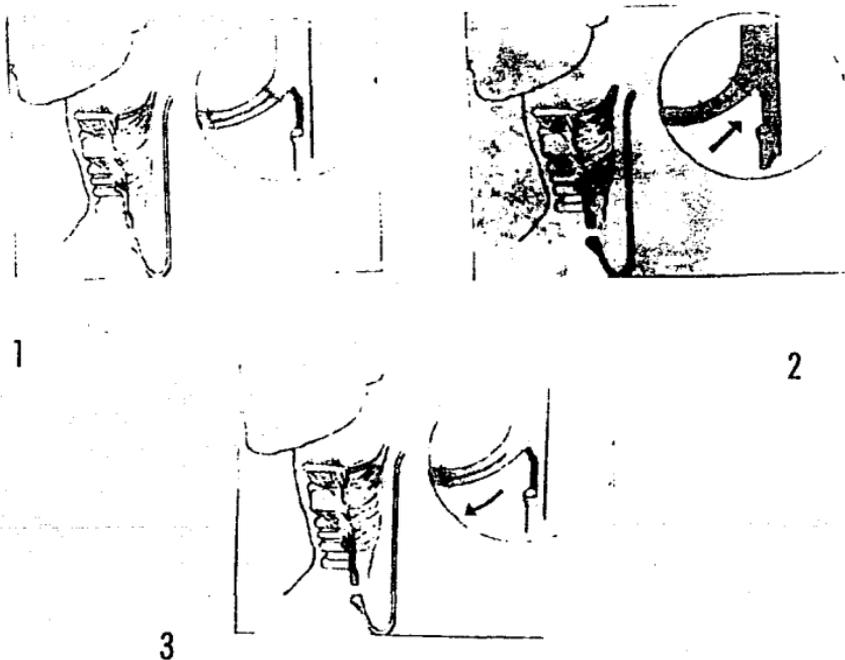
EL NERVI0 LARINGEO RECURRENTE SE ENCUENTRA SITUADO EN FORMA CONSTANTE EN POSICION VENTROMEDIAL EN LA CIRCUNFERENCIA DEL NERVI0 VAGO.

ESTA FORMADO POR DOS FASCICULOS Y OCUPA APROXIMADAMENTE UN TERCIO DEL DIAMETRO TOTAL DEL NERVI0 VAGO.

FINALMENTE, EL CONOCIMIENTO ANTERIOR NOS SIRVE, PARA PODER PLANTEAR CON FINES PRACTICOS TRES FORMAS DE REPARACION EN LAS LESIONES DEL NERVI0 LARINGEO RECURRENTE.

- 1.- REALIZAR UNA DISECCION RETROGRADA DE LOS FASCICULOS DEL NERVI0 LARINGEO RECURRENTE EN EL NERVI0 VAGO Y ANASTOMOSARLO EN FORMA DIRECTA AL EXTREMO DISTAL.

- 2.- REALIZAR UNA DISECCION ANTEROGRADA Y LLEVAR EL EXTREMO DISTAL AL TRONCO PRINCIPAL DEL NERVIO VAGO Y EFECTUAR SECCION DE LOS FASCICULOS CORRESPONDIENTES AL NERVIO LARINGEO RECURRENTE Y HACER LA ANASTOMOSIS.
- 3.- COLOCAR INJERTOS NERVIOSOS ENTRE EL NERVIO VAGO Y LARINGEO RECURRENTE DESPUES DE IDENTIFICAR LOS FASCICULOS CORRESPONDIENTES.



**FIG 10.- METODOS PROPUESTOS DE REPARACION EN LESIONES DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE:**

- 1.- INJERTOS NERVIOSOS
- 2.- DISECCION RETROGRADA
- 3.- DISECCION ANTEROGRADA

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- TESTUT, L. & LATARJET, A. TRATADO DE ANATOMIA HUMANA.  
BARCELONA, SALVAT ED., 1980.
- 2.- HOLT, G. GORDON, T. JOSEPH, D.  
RECURRENT LARYNGEAL NERVE INJURY FOLLOWING  
THYROID OPERATIONS  
SURG. GYNECOL. OBST. 144: 567, 1977
- 3.- CHANG, Y. SURGICAL ANATOMY AND VULNERABILITY  
OF THE RECURRENT  
LARYNGEAL NERVE.  
INT. SURG. 65:23, 1980.
- 4.- PREMACHANDRA, D. RADCLIFE, G. STEARN, M.  
INTRAOPERATIVE IDENTIFICATION OF THE RECURRENT  
LARYNGEAL NERVE AND DEMONSTRATION OF ITS  
FUNCTION.  
LARYNGOSCOPE. 100:94, 1990.
- 5.- MALGREN, L. GACEK, R.  
ACETYLCHOLINESTERASE STAINING OF FIBER  
COMPONENTS IN FELINE AND HUMAN RECURRENT

LARYNGEAL NERVE. TOPOGRAPHY OF LARYNGEAL  
MOTOR FIBER REGIONS.

ACTA OTOLARYNGOL. 91:337, 1981.

- 6.- DEDO, H. THE PARALYZED LARYNX: AN  
ELECTROMYOGRAPHIC STUDY IN DOGS AND  
HUMANS.

LARYNGOSCOPE. 92: 1049, 1982.

- 7.- RICE, D.

LARYNGEAL REINNERVATION

LARYNGOSCOPE. 92:1049, 1982.

- 8.- BADISERRA, F. CANTARELLA, G. MARINI, G. OTTAVIANI,  
F. TREDICI, G.

RECOVERY OF INSPIRATION ABDUCTION OF THE  
PARALYZED VOCAL CORDS AFTER BILATERAL  
REINNERVATION OF THE CRICOARYTENOID MUSCLES BY  
ONE SINGLE BRANCH OF THE FRENIC NERVE.

LARYNGOSCOPE. 99: 1286, 1989.

- 9.- HORSLEY, J. SUTURE OF THE RECURRENT LARYNGEAL  
NERVE WITH REPORT OF A CASE.

TRANS. SOUTH. SURG. GYNECOL. ASSIN. 22:161,

167, 169, 1909.

- 10.- BALLANCE, C. RESULTS OBTAINED IN SOME EXPERIMENTS IN WHICH THE FACIAL AND RECURRENT LARYNGEAL NERVES WERE ANASTOMOSED WITH OTHER NERVES.  
B.R. MED J, 2: 349-354, 1924.
- 11.- FRAZIER, C. THE TREATMENT OF PARALYSIS OF THE RECURRENT LARYNGEAL NERVE BY NERVE ANASTOMOSIS.  
ANN. SURG. 79: 161-171, 1924.
- 12.- KING, B.T. A NEW AND FUNCTION RESTORING OPERATION FOR BILATERAL ABDUCTOR CORD PARALYSIS.  
JAMA, 112: 814-823, 1939.
- 13.- ARNOLD, G.E. VOCAL REHABILITATION OF PARALYTIC DYSPHONIA: VIII PHONIATRIC METHODS OF VOCAL COMPENSATION.  
ARCH, OTOLARYNGOL, 76: 76-83, 1982.
- 14.- TAGGART, J.P. LARYNGEAL REINNERVATION BY PHRENIC NERVE IMPLANTATION IN DOGS.  
LARYNGOSCOPE, 81: 1330-1336, 1971.
- 15.- TUCKER, H.M. HUMAN LARYNGEAL REINNERVATION.  
LARYNGOSCOPE, 86:769-779, 1976.
- 16.- CRUMLEY, R. ANSA CERVICALIS TO RECURRENT

LARYNGEAL NERVE ANASTOMOSIS FOR UNILATERAL  
LARYNGEAL PARALYSIS.

LARYNGOSCOPE. 101: 384, 1991.

- 17.- SUNDERLAND, S. SWANEY, W. THE INTRANEURAL  
TOPOGRAPHY OF THE RECURRENT LARYNGEAL NERVE  
IN MAN.

ANAT. REC. 114:411, 1952.

- 18.- SUNDERLAND, S. THE INTRANEURAL TOPOGRAPHY OF  
THE RADIAL, MEDIAN AND ULNAR NERVES.

BRAIN, 68:243-98, 1945.

- 19.- JABALEY, M. WALLACE, W. HECKER, F.

INTERNAL TOPOGRAPHY OF MAJOR NERVES OF THE  
FOREARM AND HAND.

J. HAND. SURG. 5:1 1980.