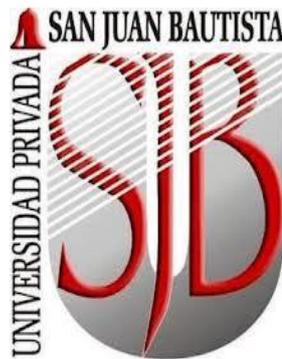


**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**VARIACIÓN DE LA ESCALA UNIFICADA DE LA  
ENFERMEDAD DE PARKINSON POSTERIOR A  
NEUROMODULACIÓN QUIRÚRGICA ELÉCTRICA:  
SERIE DE CASOS EN EL HOSPITAL CENTRAL  
FUERZA AÉREA DEL PERÚ 2010-2016**

**TESIS**

**PRESENTADA POR BACHILLER  
KATHERINE ESTEFANIA NEYRA ENCARNACION**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
MÉDICO CIRUJANO**

**LIMA – PERÚ  
2018**

ASESOR  
DR. FLORIÁN TUTAYA, LUIS SANDRO

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida, regalarme salud y llenarme de bendiciones todo este tiempo.

A mi familia por ser la fuerza que me motiva a conseguir el éxito.

Al Dr. Luis Florián Tutaya por su apoyo continuo durante la ejecución de este trabajo.

A los Dres. Asistentes del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú y del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas por crear en mí una motivación para la investigación.

Al personal asistencial, administrativo y técnico del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú por su paciencia, cooperación y ayuda de forma desinteresada para la realización de este estudio.

## DEDICATORIA

A mis padres, por brindarme su apoyo incondicional y paciencia. En especial a mi madre, por su esfuerzo a diario, para que yo pueda labrar mi futuro.

A mis padrinos. A ti madrina, quien aunque la vida te impuso una difícil prueba, continuas con la riqueza en tu alma intacta.

A mis abuelos, quienes con su infinito amor, consejos y palabras de aliento me acompañaron día a día. A ti abuelo, a quién quisiera abrazar otra vez; sin duda, ningún abrazo será como el tuyo. He aprendido mucho de ti y aunque ya no estés para decirme <no dejes de sonreír> sonrió porque se a ti te gusta que sea así, como tu decías la vida seguirá, y así es, seguiré cumpliendo metas y sé que tú estarás en algún sitio acompañándome en cada paso.

## **RESUMEN**

**OBJETIVO:** Conocer la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio de tipo observacional, transversal y descriptivo. La población de estudio estuvo conformada por 6 pacientes con diagnóstico de enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica en el servicio de Neurocirugía en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú durante el periodo 2010 al 2016. Se recopiló la información a partir de las historias clínicas y estos datos se trasladaron a una ficha de recolección de datos para luego ser ingresadas al programa Microsoft Excel 2016. **RESULTADOS:** Seis pacientes fueron estudiados. La edad promedio fue 67.5 años, con un tiempo de enfermedad previo promedio de 8.17 años, el 33.3% representaron al género masculino y el 66.7% al género femenino. Los 6 pacientes presentaron puntajes más bajos en la escala después de la neuromodulación quirúrgica eléctrica con una variación en la escala unificada de la enfermedad de Parkinson de 75.96% en promedio. Los efectos adversos presentados en los pacientes con enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica fueron desplazamiento del sistema implantado (n=1), y Hemiparesia Derecha (n=1).

**CONCLUSIONES:** La variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson es de 75.96% en promedio posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica, en donde tener un menor puntaje implica una mejor respuesta clínica.

**PALABRAS CLAVE:** Enfermedad de Parkinson, Neuromodulación quirúrgica eléctrica.

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** Know the variation of the unified scale of Parkinson's disease after electrical surgical neuromodulation in the Central Hospital Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.

**MATERIALS AND METHODS:** Observational, cross-sectional and descriptive study. The study population consisted of 6 patients diagnosed with Parkinson's disease operated by electrical surgical neuromodulation in the Neurosurgery service at the Central Air Force Hospital of Peru during the period 2010 to 2016. Information was collected from the medical records and these data were transferred to a data collection form to be later entered into the Microsoft Excel 2016 program.

**RESULTS:** Six patients were studied. The average age was 67.5 years, with a mean previous illness time of 8.17 years, 33.3% represented the male gender and 66.7% the female gender. The 6 patients presented lower scores on the scale after electrical surgical neuromodulation with a variation in the unified scale of Parkinson's disease of 75.96% on average. The adverse effects presented in patients with Parkinson's disease operated on by electrical surgical neuromodulation were displacement of the implanted system (n = 1), and Right Hemiparesis (n = 1).

**CONCLUSIONS:** The variation of the unified scale of Parkinson's disease is 75.96% on average after surgical electrical neuromodulation, where having a lower score implies a better clinical response.

**KEY WORDS:** Parkinson's disease, deep brain stimulation.

## **PRESENTACIÓN**

La enfermedad de Parkinson es una de las enfermedades más antiguas dentro de los trastornos degenerativos de los que se tiene registro. Es una alteración de causa desconocida que cursa con la depleción progresiva de las neuronas nigroestriales dopaminérgicas de la sustancia negra pars compacta<sup>(3; 9; 27)</sup>.

Es la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente. La enfermedad de Parkinson tiene una tasa de incidencia media anual de 14 casos por 100 000 habitantes de la población total estandarizada por edad y 160 de 100 000 personas mayores de 65 años. Por año en países de altos ingresos. De acuerdo a los datos de Organización Mundial de la Salud esta enfermedad afecta a 1 de cada 100 personas mayores de 60 años. Actualmente unos 7 millones de personas del planeta están afectadas por la enfermedad.

Por lo general los tratamientos para esta enfermedad se orientan a retardar la evolución de la enfermedad, controlar los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes. La terapia común se basa en un reemplazo de dopamina, usando en primer lugar levodopa. Sin embargo, la terapia crónica con este medicamento se asocia a pobre control de síntomas y complicaciones, esto está relacionado tanto a los efectos adversos del tratamiento farmacológico como con la progresión de la propia enfermedad.

Esto ha llevado a un renovado interés por las nuevas opciones terapéuticas, es así que los procedimientos quirúrgicos surgen como respuesta a las complicaciones motoras que presentan los pacientes con enfermedad de Parkinson en estado avanzado<sup>(4; 5; 6; 7)</sup>.

La neuromodulación quirúrgica eléctrica en muchos estudios ha demostrado mejorar los síntomas motores y la calidad de vida de los pacientes con

estadios avanzados de enfermedad de Parkinson, siendo apropiada su consideración cuando se observan las complicaciones de la terapia médica con levodopa.

## ÍNDICE

CARÁTULA .....	I
ASESOR .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
DEDICATORIA .....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT .....	VI
PRESENTACIÓN .....	VII
ÍNDICE .....	IX
LISTA DE TABLAS .....	XI
LISTA DE GRÁFICOS .....	XII
LISTA DE ANEXOS.....	XIII
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS .....	5
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	5
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
1.5. PROPÓSITO .....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	7
2.2. BASES TEÓRICAS .....	14
2.3. HIPÓTESIS .....	25
2.4. VARIABLES .....	25
2.5. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS.....	28
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.1. TIPO DE ESTUDIO .....	29
3.2. ÁREA DE ESTUDIO.....	29
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	29
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ....	30

3.5. DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	31
3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	31
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	33
4.1. RESULTADOS .....	33
4.2. DISCUSIÓN.....	40
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	44
5.1. CONCLUSIONES .....	44
5.2. RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXOS .....	52

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1.

Criterios Clínicos del Banco de Cerebros de la Sociedad de la Enfermedad de Parkinson del Reino Unido (UK PDSBB) ..... 16

Tabla N° 2.

Criterios de inclusión y exclusión para el tratamiento quirúrgico en la enfermedad de Parkinson:.....24

Tabla N° 3.

Características descriptivas de los sujetos en estudio .....33

Tabla N° 4.

Resultados de escala unificada de la enfermedad de Parkinson (UPDRS) .....34

Tabla N° 5.

Efectos adversos de la neuromodulación quirúrgica eléctrica.....35

Tabla N° 6.

Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el tiempo de enfermedad previo a la neuromodulación quirúrgica eléctrica.....36

Tabla N° 7.

Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con la edad de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica.....37

Tabla N° 8.

Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el género de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica.....39

## LISTA DE GRÁFICOS

### Gráfico N° 1.

Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el tiempo de enfermedad previo a la neuromodulación quirúrgica eléctrica.....36

### Gráfico N° 2.

Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con la edad de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica.....38

### Gráfico N° 3.

Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el género de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica.....39

## LISTA DE ANEXOS

Anexo N° 1.	
Operacionalización de variables .....	53
Anexo N° 2.	
Instrumento de recolección de datos .....	54
Anexo N° 3.	
Matriz de consistencia .....	55
Anexo N° 4.	
Escala unificada de la enfermedad de Parkinson .....	57
Anexo N° 5.	
Solicitud de permiso para realizar trabajo de investigación.....	58
Anexo N° 6.	
Aceptación para desarrollar proyecto de investigación .....	59

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La neuromodulación quirúrgica eléctrica es un tipo de cirugía funcional planteada como opción terapéutica de la enfermedad de Parkinson que ya no responde adecuadamente al tratamiento médico<sup>(1; 2)</sup>.

La enfermedad de Parkinson es una alteración neurodegenerativa progresiva e irreversible de origen desconocido, en el que se produce un deterioro significativo de las células nerviosas del cerebro en la sustancia negra, la cual genera una baja de los niveles de dopamina, originándose un deterioro en los movimientos motores coordinados<sup>(1; 3; 4; 7)</sup>.

La enfermedad de Parkinson es el segundo desorden neurodegenerativo más común a nivel mundial. De acuerdo a los datos de la Organización Mundial de la Salud, esta enfermedad afecta a 1 de cada 100 personas mayores de 60 años tanto en hombres como en mujeres, actualmente unos 7 millones de personas a nivel mundial padecen esta enfermedad. Es una de las enfermedades neurológicas crónicas que conducen a una pérdida significativa en la calidad de vida a quien la padece<sup>(1; 5; 13)</sup>.

Esta entidad clínica se caracteriza por las manifestaciones motoras, observándose temblor de reposo, rigidez muscular, bradicinesia o hipocinesia y trastorno de la marcha. También se describen muchos cuadros no motores, incluyendo disfunción autonómica, dolor y disturbios sensoriales, desórdenes en el afecto, compromiso del sueño, pérdida de la capacidad mental que produce incapacidad a edades tempranas y alteraciones psiquiátricas que en casos severos incluyen demencia y/o alucinaciones, esta última puede deberse al efecto secundario de la terapia médica<sup>(6; 5; 4; 17)</sup>.

Por lo general los tratamientos para esta enfermedad se orientan a retardar la evolución de la enfermedad, controlar los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes. La terapia común se basa en un reemplazo de dopamina, usando en primer lugar levodopa. Sin embargo, la terapia crónica con este medicamento se asocia a pobre control de síntomas y complicaciones, esto está relacionado tanto a los efectos adversos del tratamiento farmacológico como con la progresión de la propia enfermedad, resultando fluctuaciones motoras y disquinesias. Esto ha llevado a un renovado interés por las nuevas opciones terapéuticas, es así que los procedimientos quirúrgicos surgen como respuesta a las complicaciones motoras que presentan los pacientes con enfermedad de Parkinson avanzada<sup>(4; 5; 6; 7)</sup>.

Actualmente la neuromodulación quirúrgica eléctrica es el tratamiento quirúrgico de elección en la enfermedad de Parkinson ya que, en combinación con un tratamiento farmacológico óptimo, los estudios han demostrado mejoría de los síntomas motores, subsiguiente mejoría en el de actividades diarias y mayor bienestar emocional<sup>(2; 1)</sup>.

En el Perú hace aproximadamente 13 años, algunos centros especializados realizan la implantación de electrodos en el núcleo subtalámico de pacientes que padecen la enfermedad de Parkinson quienes han sido seleccionados y estudiados previamente.

A raíz de lo expuesto anteriormente surge la interrogante ¿Cuál es la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016?

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016?

## 1.3. JUSTIFICACIÓN

### JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La enfermedad de Parkinson es un trastorno neurodegenerativo, el cual conlleva a una pérdida significativa en la calidad de vida, es una enfermedad progresiva e irreversible que afecta al sistema de neurotransmisión dopaminérgico, lo cual da lugar a una serie de cambios en las vías del control motor, observándose temblor de reposo, rigidez, bradicinesia y trastorno de la marcha<sup>(5; 1)</sup>.

Hasta el momento, el tratamiento de esta enfermedad es solamente sintomático. La terapia común está basada largamente en una estrategia de reemplazo de dopamina, usando en primer lugar levodopa, con el pasar de los años se requiere de una mayor cantidad de medicamentos para poder controlar los síntomas de la enfermedad, además de aumento en las dosis y reducción de los intervalos de administración<sup>(2; 5)</sup>.

Es a partir del quinto año de tratamiento farmacológico con levodopa, que el porcentaje de pacientes que presentan una disminución de la respuesta a la medicación, es mayor igual al 50%. Es por ello que surge la necesidad de alternativas como la cirugía funcional<sup>(2; 5)</sup>.

La neuromodulación conlleva ir más allá de la clásica resección quirúrgica convencional para ingresar una nueva neurocirugía inmersa en el campo de la ingeniería y el restablecimiento de las funciones perdidas<sup>(12)</sup>.

Esto me motiva a realizar el presente trabajo de investigación para difundir más información sobre esta opción terapéutica, considerar la intervención en una etapa precoz de la enfermedad e impulsar futuras investigaciones.

### JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

En relación a esta temática me llamó la atención ver que nuestra institución que cuenta con un equipo multidisciplinario, un servicio de neurocirugía altamente capacitado y equipado en el que se realiza neuromodulación quirúrgica eléctrica, esta intervención no sea del conocimiento de muchos de los pacientes, y más aún los beneficios que brinda este procedimiento quirúrgico.

En vista de esta preocupación me propuse investigar la neuromodulación quirúrgica eléctrica en pacientes con enfermedad de Parkinson en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú, con particular interés en la evaluación de la variación de la escala clínica unificada de Parkinson posterior a la terapia quirúrgica, efectos adversos y la correlación de esta con el tiempo previo a la cirugía, edad y género, para así dar a conocer su efecto en nuestra población.

### JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La neuromodulación es efectivamente beneficiosa en la enfermedad de Parkinson, sin embargo, es importante conocer que no es un tratamiento curativo, además existe variabilidad entre los resultados reportados por los diferentes centros especializados, que puede explicarse por las diferencias multifactoriales como las limitaciones de la cirugía y los riesgos potenciales.

Cada paciente con enfermedad de Parkinson es único y las metas de la intervención quirúrgica es distinta para cada uno.

Por ello la necesidad de exponer la neuromodulación quirúrgica eléctrica como una nueva alternativa, en la que seguramente algunos neurocirujanos ya están participando y en poco tiempo muchos otros más se verán evocados a participar.

## JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA SOCIAL

La neuromodulación quirúrgica eléctrica en muchos estudios ha demostrado mejorar los síntomas motores y la calidad de vida de los pacientes con estadios avanzados de enfermedad de Parkinson, siendo apropiada su consideración cuando se observan las complicaciones de la terapia médica con levodopa.

En el Perú algunos centros especializados vienen realizando neuromodulación quirúrgica eléctrica desde hace aproximadamente 13 años, para pacientes seleccionados con enfermedad de Parkinson<sup>(36)</sup>.

No obstante, sería muy importante conocer los beneficios de esta intervención en nuestra población y evaluar la variabilidad de los resultados con la información de estudios reportados a nivel internacional<sup>(5; 36)</sup>.

### 1.4. OBJETIVOS

#### 1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Conocer la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.

#### 1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir los principales efectos adversos de la neuromodulación quirúrgica eléctrica en enfermedad de Parkinson en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.

Conocer la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el tiempo de enfermedad previo a la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.

Conocer la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson con relación a la edad de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.

Conocer la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el género de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.

#### 1.5. PROPÓSITO

Neuromodulación quirúrgica eléctrica es uno de los procedimientos quirúrgicos utilizados para tratar los síntomas de la enfermedad de Parkinson, esta intervención quirúrgica es la de elección cuando la terapia farmacológica tiene un control inestable de las manifestaciones motoras. Sabiendo que el tratamiento farmacológico de primera línea y más efectivo para esta enfermedad, es utilizar como fármaco levodopa, y que este, después de varios años va a perder eficacia, se debe considerar la indicación para intervenir en estado temprano de la enfermedad.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

#### ANTECEDENTES LOCALES

Quispe y cols. Perú 2014. “Estimulación bilateral del núcleo subtalámico en enfermedad de Parkinson avanzada: resultados clínicos de una serie de casos en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins”. En su investigación de diseño observacional, descriptivo; detallan los resultados clínicos de los pacientes con la enfermedad de Parkinson avanzado tratados con estimulación bilateral Crónica en el núcleo subtalámico. En donde se evalúa la edad media de un total de 10 pacientes, siendo esta  $54,5 \pm 10$  años, en cuanto al tiempo de enfermedad se obtuvo un valor promedio de  $13,2 \pm 7,9$  años. En lo que respecta la escala unificada para la evaluación de la enfermedad de Parkinson (UPDRS), la estimulación redujo en un 45,5% el puntaje en el apartado III. Se redujo en una tercera parte la dosis media de Levodopa en la condición medicación *off*. Y fueron 2 pacientes quienes tuvieron infecciones del dispositivo. En esta investigación se concluye que esta terapia quirúrgica mejora de manera importante los síntomas motores de los pacientes con enfermedad de Parkinson avanzada cuando están sin los efectos de la medicación<sup>(5)</sup>.

#### ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Raju y cols. EEUU 2017. “Stereotactic radiosurgery for Intractable Tremor - Dominant Parkinson Disease: A Retrospective Analysis”. Estudiaron retrospectivamente los resultados de 33 pacientes a los que se les realizó talamotomía con cuchillo gamma durante un período de 19 años. 12 pacientes tenían  $\geq 80$  años. Utilizaron la escala de calificación de temblor clínico de Fahn-Tolosa-Marin para puntuar el temblor, la escritura a mano, el dibujo y la capacidad de

beber líquidos. La mediana del tiempo hasta el último seguimiento fue de 23 meses. Después de la talamotomía con cuchillo gamma, 31 pacientes (93.9%) presentaron mejoría en el temblor. 23 pacientes (70.0%) tuvieron un freno de temblor completo o casi completo. 9 pacientes (27.2%) notaron el arresto por temblor y la resolución del deterioro en la escritura, el dibujo y la capacidad de beber líquidos. Un paciente (3%) mejoró en bradicinesia, 3 pacientes (9%) mejoraron en rigidez y 3 pacientes (9%) disminuyeron su dosis de dopa después de talamotomía con cuchillo gamma. El alivio del temblor se mantuvo en el último seguimiento en un 96,8% de los pacientes. Dos pacientes (6%) experimentaron efectos de radiación adversos temporales. En donde se puede concluir que es un tratamiento seguro y eficaz para el temblor de la enfermedad de Parkinson médicamente refractario<sup>(43)</sup>.

Shahidi y cols. Irán 2017. En su estudio “Outcome of subthalamic nucleus deep brain stimulation on long-term motor function of patients with advanced Parkinson disease”, se estudia a 37 pacientes (26 hombres y 10 mujeres) con una edad media de  $50 \pm 3$  años que oscilaban entre 32 y 72 años, quienes fueron sometidos a neuromodulación quirúrgica eléctrica del núcleo subtalámico. Todos los pacientes fueron diagnosticados con enfermedad de Parkinson avanzada con un período promedio de  $11.3 \pm 1.9$  años desde el inicio de los síntomas hasta el momento de la cirugía. Todos los pacientes, excepto uno, que murió por infarto de miocardio, fueron seguidos durante seis meses, y 14 pacientes (8 hombres y 6 mujeres) se incluyeron en un seguimiento de seis años. Las mediciones de la puntuación en la escala unificada de la enfermedad de Parkinson fueron  $18.22 \pm 2.88$ ,  $12.80 \pm 3.14$ ,  $25.0 \pm 11.8$  antes de la cirugía, 6 meses y seis años después de la cirugía, respectivamente, que mostraron una diferencia significativa entre la puntuación preoperatoria y la puntuación 6 años después de la operación ( $P = 0.033$ ), y también se presentó un incremento significativo en el puntaje de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson entre el período preoperatorio y el control de seis años ( $P < 0.001$ ). También midieron las dosis de L-dopa,

que consumían los pacientes antes de la cirugía, en el control a corto plazo y en el período prolongado. No hubo una diferencia significativa entre la dosis de consumo de L-dopa en el control a largo plazo y el control a corto plazo ( $P = 0.110$ ). Este estudio sugiere que el puntaje total de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson aumentará a los 5 años después de neuromodulación quirúrgica eléctrica y la función motora de los pacientes empeorará en el seguimiento del tiempo después de la operación<sup>(39)</sup>.

Jiang y cols. China 2015. En su estudio "Long-term Efficacy of Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation in Parkinson's disease: A 5-year Follow-up Study in China". De los 17 pacientes incluidos inicialmente, 3 tenían antecedentes de pallidotomía unilateral; 3 murieron a causa de enfermedades no relacionadas con el neuromodulación quirúrgica eléctrica, 3 se perdieron durante el seguimiento porque vivían demasiado lejos de nuestro centro y uno no pudo cooperar durante la evaluación debido a la pérdida de la audición. Finalmente, 10 pacientes completaron los estudios de seguimiento de 1, 3 y 5 años. Con respecto al estado "apagado", las puntuaciones totales de UPDRS III a 1, 3 y 5 años mejoraron significativamente en 48.69%, 38.14% y 35.87%, respectivamente, que representa la eficacia terapéutica de neuromodulación quirúrgica eléctrica del núcleo subtalámico solo en diferentes puntos de tiempo. Se observó diferencia estadística entre los puntajes a 1 y 5 años ( $p = 0.014$ ), pero diferencias entre 1 y 3 años ( $p = 0.111$ ) y entre 3 y 5 años ( $p = 0.742$ ) fueron insignificantes, lo que indica una ligera pérdida de eficacia a lo largo del tiempo. Los síntomas axiales mejoraron un 42,06% durante el primer año, pero empeoraron progresivamente y volvieron a la puntuación inicial a los 5 años. Los 17 pacientes presentaron eventos adversos, se observó un "efecto de microlesión" poco después de la cirugía de neuromodulación quirúrgica eléctrica del núcleo subtalámico en todos los pacientes, con una duración de 1 a 2 semanas. Con un seguimiento más prolongado, el deterioro de la marcha y las caídas eran comunes. Empeoramiento de la marcha en 11 pacientes y caídas en 9

pacientes fueron los eventos adversos más frecuentes y las razones más comunes para la reprogramación. En total, tres muertes fueron causadas por eventos adversos graves no relacionados con la cirugía o la estimulación<sup>(40)</sup>.

Miguel y col. El Salvador 2014. “Neuromodulación cerebral profunda como opción terapéutica de la enfermedad de Parkinson idiopático en El Salvador. Informe de casos y evaluación de respuesta clínica”. En su investigación en los cuatro pacientes se observó que a partir de la implantación de la neuromodulación cerebral profunda, se produjo una disminución del puntaje UPDRS siendo constante en el tiempo, sin presentar mayores variaciones. Se obtuvo una p de 0.0016 al comparar el puntaje total UPDRS de cada caso con el valor prequirúrgico, indicando así que existe una asociación de mejoría clínica<sup>(1)</sup>.

Kelly y cols. EE.UU. 2014. En su estudio “Los resultados a largo plazo de la cirugía y la L-dopa estereotáxica en pacientes con enfermedad de Parkinson. Un estudio de seguimiento de 10 años realizado en EE.UU. en el año 2014” para su realización contó con 60 pacientes con la enfermedad de Parkinson que se sometieron a cirugía estereotáxica en Edimburgo entre 1965 y 1967, y fueron examinados cada 2 años para un periodo total de seguimiento de 10 años. Aunque la cirugía estereotáxica había sido extremadamente eficaz en el tratamiento de los temblores y la rigidez, las otras manifestaciones de la enfermedad de Parkinson se observaron para afectar progresivamente más pacientes en cada examen de seguimiento. L- dopa terapia fue instituido en 36 pacientes después de 1968. Se concluyó que en pacientes con temblor y la rigidez como el principal problema en su síndrome de Parkinson, la forma más eficaz de la terapia paliativa es la cirugía estereotáxica, y que L- dopa debe reservarse para la gestión de la bradicinesia<sup>(45)</sup>.

Rueda y cols. Colombia 2014. En su estudio “Efectividad de la estimulación cerebral profunda de núcleo subtalámico en pacientes con enfermedad de

Parkinson: experiencia en Antioquia”. Estudio observacional, transversal, de cohorte. Se estudió a 38 pacientes. Consiguiéndose una disminución significativa del 51% de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson III después de neuromodulación quirúrgica eléctrica. También hubo disminución significativa de las subescalas de temblor (84%), rigidez (70%), bradicinesia (44%), marcha (49%) y estabilidad postural (73%). La dosis equivalente de levodopa disminuyó en un 64%, la principal complicación fue la confusión postoperatoria que se presentó en el 5,3%, dos pacientes. Concluyen que aplicando un protocolo estructurado en la selección de pacientes, cirugía y programación, se obtiene resultados como los descritos en la literatura médica, siendo estos factores determinantes en la implementación de la terapia y en su justificación bajo el paradigma costo-efectividad<sup>(24)</sup>.

Shalash y cols. Alemania 2014. En su estudio “The impact of age and disease duration on the long term outcome of neurostimulation of the subthalamic”. Estudiaron a 110 pacientes seguidos por hasta 5 años. Las evaluaciones UPDRS estandarizadas se obtuvieron a los 0.5-1 años y 3-5 años. Los pacientes se estratificaron en tres grupos de edad ( $\leq 55$ , 56-64 y  $\geq 65$  años) y el grupo de mediana edad se estratificó aún más en 2 subgrupos de duración de la enfermedad ( $< 15$  años,  $\geq 15$  años). Los puntajes motores mejoraron para todos los grupos ( $p < 0.001$ ). El estado de ánimo y cognición mejoró en los dos grupos más jóvenes ( $p = 0.008$ ,  $0.019$ ) en 0.5-1 año. Las comparaciones intergrupales mostraron puntuaciones axiales iniciales y tardías significativamente peores para los pacientes mayores ( $p < 0,05$ ). Todos los grupos tuvieron una mejoría postoperatoria comparable, excepto en el grupo de mayor edad, que tuvo una mejora significativamente menor de la UPDRS-II temprana, la UPDRS-I. Las diferentes duraciones de la enfermedad no tuvieron ningún efecto en el resultado, excepto en el peor puntaje de Schwab e Inglaterra en el grupo de mayor duración ( $p = 0.02$ ). Los efectos secundarios de la cirugía y el tratamiento a largo plazo fueron similares. Por lo que concluyen que se deben respetar los criterios de inclusión, la edad avanzada

y la mayor duración de la enfermedad por su asociación con efectos levemente peores, principalmente en los síntomas resistentes a L-dopa<sup>(19)</sup>.

Schuepbach y cols realizan un ensayo de dos años y plantean como hipótesis que la neuromodulación sería beneficiosa a una edad más temprana. Se seleccionan a 251 pacientes aleatoriamente con la enfermedad de Parkinson y las complicaciones motoras tempranas para someterse a la neuromodulación más terapia médica o tratamiento médico solo. De acuerdo a los resultados presentados la neuroestimulación fue superior al tratamiento médico solo con respecto a la discapacidad motora, actividades de la vida diaria, complicaciones motoras inducidas por levodopa, y el tiempo con buena movilidad y sin discinesia<sup>(10)</sup>.

Baizabal y cols. EE.UU. 2012. En su estudio “Las complicaciones de la estimulación cerebral profunda en pacientes con Trastornos del Movimiento: Factores de riesgo y correlaciones clínicas, realizado en EE.UU. en el año 2012” se revisaron los expedientes de todos los pacientes tratados con estimulación cerebral profunda desde enero de 1996 a agosto de 2010 y se analizaron 512 pacientes sometidos a 856 implantaciones de electrodos durante el período de estudio. Un total de 297 (58%) pacientes tenían enfermedad de Parkinson, 127 (24,8%) tenía temblor esencial, 40 (7,8%) tenían distonía, y 48 (9,37%) tenían otro trastorno del movimiento. Los pacientes con temblor esencial tenían un mayor riesgo de complicaciones de hardware en comparación con las personas con enfermedad de Parkinson, concluyendo así que la estimulación cerebral profunda es una intervención segura con una tasa relativamente baja de complicaciones de hardware<sup>(16)</sup>.

Blomsted y cols. Suecia 2011. En su estudio “Influence of age, gender and severity of tremor on outcome after thalamic and subthalamic DBS for essential tremor”, realizado en Suecia en el año 2011 con el objetivo de

evaluar la posible influencia del sexo, la edad y la gravedad de la enfermedad sobre el resultado de estos procedimientos. Se tuvo a 68 pacientes. La eficacia de estimulación cerebral profunda en el temblor esencial no estaba relacionada con la edad o el sexo, tampoco se ha asociado con la gravedad del temblor. Sin embargo, los pacientes con un temblor más grave al inicio del estudio tenían un mayor grado de temblor residual en la estimulación<sup>(15)</sup>.

Guiridi y cols. España 2009. "Revisión crítica de la estimulación subtalámica en la enfermedad de Parkinson". En su investigación de diseño observacional, descriptivo; realizan una revisión de cuatro estudios sobre estimulación del núcleo subtalámico en la enfermedad de Parkinson a largo plazo (3-5 años). En el primer estudio 10 pacientes son intervenidos a estimulación cerebral profunda en el núcleo subtalámico y otros 10 pacientes son intervenidos teniendo como diana quirúrgica el globo pálido interno, en el cual se demostró el beneficio en cuanto a las disquinesias en ambos grupos quirúrgicos siendo 89% para globo pálido interno y 68% para el núcleo subtalámico, se reporta además que solo para el núcleo subtalámico se produjo reducción de levodopa. De manera general observaron como resultado una mejoría significativa de la parte motora tanto en el temblor (mejoría entre 60-87%), la rigidez (mejoría entre 59-73%), la bradicinesia (mejoría entre 35.7-41%) y las disquinesias de la escala unificada para la evaluación de la enfermedad de Parkinson (UPDRS) sin medicación la cual permaneció reducida entre un 47.2% y un 59% en los pacientes intervenidos a los 4-5 años<sup>(7)</sup>.

Hariz y cols. Suecia 2008. En su estudio "Estudio multicéntrico europeo de la estimulación del tálamo para el temblor parkinsoniano: 6 años de seguimiento realizado en Suecia en el año 2008" realizaron un seguimiento prolongado de 38 pacientes de ocho centros que participaron en un estudio multicéntrico. Se utilizaron los puntajes tanto totales como individuales de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson. Este estudio confirma que los pacientes con enfermedad de Parkinson dominante temblor que no presentan fluctuaciones

y discinesias pueden tener una relativamente benigna la progresión de la enfermedad con la neuromodulación quirúrgica eléctrica<sup>(14)</sup>.

Kahan y cols en su estudio “Estado de reposo funcional RM en la enfermedad de Parkinson: el impacto de la estimulación cerebral profunda en la conectividad eficaz” revelan que las vías aferentes hiperdirecta, directa y ganglios basales al núcleo subtalámico predijeron el estado clínico y la respuesta terapéutica a la estimulación profunda del cerebro; sin embargo, la supresión de la sensibilidad del núcleo subtalámico a sus aferentes hiperdirectas por la estimulación cerebral profunda puede subvertir la eficacia clínica de la neuromodulación<sup>(11)</sup>.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

La enfermedad de Parkinson es una de las enfermedades más antiguas dentro de los trastornos degenerativos de los que se tiene registro.

Es una alteración de causa desconocida que cursa con la depleción progresiva de las neuronas nigroestriales dopaminérgicas de la sustancia negra pars compacta<sup>(3; 9; 27)</sup>.

## EPIDEMIOLOGÍA

Es la segunda enfermedad neurodegenerativo más frecuente. La enfermedad de Parkinson tiene una tasa de incidencia media anual de 14 casos por 100 000 habitantes de la población total estandarizada por edad y 160 de 100 000 personas mayores de 65 años. Por año en países de altos ingresos. De acuerdo a los datos de Organización Mundial de la Salud esta enfermedad afecta a 1 de cada 100 personas mayores de 60 años. Actualmente unos 7 millones de personas del planeta están afectadas por la enfermedad. Afecta tanto a hombres como a mujeres, el riesgo de padecer la enfermedad a lo

largo de la vida para los individuos de 40 años en EE. UU fue estimado en 2% para los hombres y 1.3% para las mujeres. En el Perú no hay cifras oficiales, pero de acuerdo al último reporte del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas publicado en abril del 2013, el 1% de la población es decir 300 000 personas padecen de Parkinson y se diagnostican entre 2 000 a 3 000 casos nuevos por año. Suele aparecer entre los 20 y 80 años con un pico de incidencia entre los 55 y 65 años<sup>(1; 13; 17)</sup>.

## FISIOPATOLOGÍA

La enfermedad de Parkinson se caracteriza por una alteración de las células de la sustancia negra ocasionando un déficit de dopamina, es de etiología multifactorial ya que intervienen tanto factores genéticos como ambientales<sup>(1;4)</sup>.

Se han identificado mutaciones en seis genes diferentes; parkin, DJ-1, PINK1, ATP13A2; alfa-sinucleína y LRRK2, los dos últimos son los que siguiendo un modelo de herencia mendeliano con el patrón autosómico dominante transmiten la enfermedad, los cuatro genes restantes lo hacen de manera recesiva<sup>(1; 4)</sup>.

## DIAGNÓSTICO

### Síntomas y signos clínicos

Los signos y síntomas están ceñidos a la severidad de la pérdida neuronal en la sustancia negra, aproximadamente un 70% al 90% de la dopamina estriatal está reducida cuando ocurren las manifestaciones clínicas<sup>(1)</sup>.

La disminución en la disponibilidad de dopamina en el núcleo caudado y el putamen es el mayor responsable de que los pacientes presenten temblor en

reposo, rigidez muscular, alteración de los reflejos posturales, congelamiento de la marcha, problemas de lentitud teniendo inconvenientes para cambiarse, escribir, pararse desde la posición sedente, subir y bajar las escaleras<sup>(2; 3; 4; 27)</sup>.

Además, están involucrados otros neurotransmisores como la serotonina, noradrenalina y la acetilcolina que son responsables de la presencia de síntomas no motores, los cuales preceden a los motores, dentro de las manifestaciones clínicas e incluyen deterioro cognitivo, alteraciones psiquiátricas, síntomas autonómicos como el estreñimiento y la hiposmia, los cuales se observan en el 90% de estos pacientes<sup>(1; 7)</sup>.

El diagnóstico de la enfermedad de Parkinson se basa en la clínica del paciente. Los criterios clínicos para establecer el diagnóstico definitivo de esta enfermedad, son altamente sensibles para identificar la enfermedad de Parkinson<sup>(1; 4; 35)</sup>. La confirmación diagnóstica se realiza por histopatología, sin embargo la misma no se realiza a los pacientes en vida<sup>(4; 35)</sup>.

Se considera que la certeza diagnóstica de los criterios clínicos del banco de cerebros de la sociedad de la enfermedad de Parkinson del Reino Unido es del 90%<sup>(1)</sup>.

Tabla N° 1. Criterios Clínicos del Banco de Cerebros de la Sociedad de la Enfermedad de Parkinson del Reino Unido (UK PDSBB)

<b>Paso 1: Diagnóstico de síndrome parkinsoniano</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Bradicinesia (lentitud en la iniciación del movimiento voluntario con progresiva reducción en la velocidad y amplitud de las acciones repetitivas).</b></li><li>■ <b>Por lo menos uno de los siguientes:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- rigidez muscular;</li><li>- temblor de reposo de 4-6Hz;</li><li>- inestabilidad postural no causada por compromiso visual, vestibular, cerebeloso o propioceptivo.</li></ul></li></ul>

<b>Paso 2: Criterios de exclusión para Enfermedad de Parkinson</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antecedentes de accidentes cerebrovasculares repetidos o progresión escalonada de los signos parkinsonianos.</li> <li>■ Antecedentes de traumatismo de cráneo repetidos.</li> <li>■ Antecedentes de encefalitis.</li> <li>■ Crisis oculógiras.</li> <li>■ Tratamiento neuroléptico al inicio de los síntomas.</li> <li>■ Más de un pariente afectado.</li> <li>■ Remisión sostenida.</li> <li>■ Síntomas unilaterales luego de 3 años de evolución.</li> <li>■ Parálisis supranuclear de la mirada.</li> <li>■ Signos cerebelosos.</li> <li>■ Compromiso autonómico temprano y severo.</li> <li>■ Demencia precoz con trastornos mnésicos, del lenguaje y praxis.</li> <li>■ Signo de Babinski.</li> <li>■ Presencia de tumor cerebral o hidrocefalia comunicante en la TAC.</li> <li>■ Falta de respuesta a dosis adecuadas de levodopa (si se excluye malabsorción).</li> <li>■ Exposición a la toxina MPTP.</li> </ul>
<b>Paso 3: Criterios que apoyan el diagnóstico de EP</b>
<p>(Se requieren tres o más para un diagnóstico definitivo de EP).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Comienzo unilateral.</li> <li>■ Temblor de reposo.</li> <li>■ Cuadro progresivo.</li> <li>■ Asimetría persistente que comprometa más el lado por donde comenzó.</li> <li>■ Excelente respuesta (70 -100%) a la levodopa.</li> <li>■ Corea severa inducida por levodopa.</li> <li>■ Respuesta a la levodopa de 5 años o más.</li> <li>■ Curso clínico de 10 años o más.</li> </ul>

Se denomina enfermedad de Parkinson avanzada cuando los pacientes que sufren esta enfermedad no presentan un funcionamiento motor adecuado con la terapia convencional<sup>(17; 30)</sup>.

Por lo general, desarrollan fluctuaciones motoras, que al inicio de la enfermedad tenían una respuesta favorable, de larga duración a la administración del fármaco levodopa tres veces al día. Y posteriormente se reduce el periodo de beneficio, teniéndose un control parcial durante el día, a lo que se le denomina respuesta de mediana duración, donde los signos

motores regresan por la noche, surgiendo una dificultad para la movilidad en las mañanas, antes de la toma del medicamento<sup>(1; 17)</sup>. Hasta llegar a una pérdida de la eficacia del medicamento, con una respuesta de corta duración, en el que el efecto del fármaco es menor de 3 horas y el paciente alterna periodos “on” y “off” relacionados a la dosis del medicamento. Siendo el periodo “on” en el que mejora el rendimiento motor, ya que la levodopa está activa. Mientras que en el periodo “off” resurgen los síntomas de la enfermedad de Parkinson debido a que el efecto de la levodopa desaparece unas horas después de su ingesta<sup>(4; 46)</sup>.

Además existen también síntomas no motores como disfunción autonómica, dolor, disturbios sensoriales, alteraciones psiquiátricas, compromiso del sueño y demencia. Algunos de estos, no están relacionados con los periodos off, sino más bien son dependientes de la edad y de los años de evolución de la enfermedad<sup>(2; 5)</sup>.

Aquellos pacientes con enfermedad de Parkinson avanzada que tienen una disminución en la eficacia del medicamento levodopa para controlar la enfermedad, presentan un mayor riesgo de padecer demencia. Sin embargo, dentro de los principales factores de riesgo para desarrollar demencia, tenemos a la edad del paciente y el tiempo de enfermedad<sup>(30; 46)</sup>.

#### ESCALA UNIFICADA DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON (UPDRS)

La valoración de la repercusión de la enfermedad, el efecto que produce el tratamiento médico o no médico, se puede realizar a través de una escala de evaluación<sup>(4; 30)</sup>. A lo largo de la historia se han creado diversas escalas para valorar la severidad de la enfermedad<sup>(1; 27)</sup>, muchas de las cuales ya no se utilizan debido a que las investigaciones han llevado a obtener nuevos instrumentos, que resultan de un mejor conocimiento de la enfermedad<sup>(4; 27; 34)</sup>.

En estas escalas suele evaluarse los síntomas motores, no motores y la repercusión de estos en la calidad de vida de los pacientes<sup>(4; 34)</sup>.

La escala unificada de la enfermedad de Parkinson (UPDRS) es la más utilizada para valorar el curso de la enfermedad de Parkinson, esta fue desarrollada por Stanley Fahn en 1984 y publicada en 1987<sup>(4; 34)</sup>. Para aplicar esta escala se necesitan en promedio unos 25 minutos<sup>(4)</sup>. Esta escala consta de 4 apartados que comprenden 42 ítems. Donde cada uno de estos se califica de 0 a 4, siendo 0 para lo que se define como normal, y 4 para la afectación severa<sup>(4; 27; 34; 35)</sup>.

UPDRS Parte I. Aspectos cognitivos. Con 4 ítems, tiene un rango de puntuación que va de 0 - 16

UPDRS Parte II. Actividades Cotidianas. Con 13 ítems, tiene un rango de puntuación que va de 0 - 52

UPDRS Parte III. Aspectos motores. Con 14 ítems, tiene un rango de puntuación que va de 0 - 108

UPDRS Parte IV. Complicaciones del tratamiento. Con 11 ítems, tiene un rango de puntuación que va de 0 - 23

Se considera que la mejoría en esta prueba debe ser al menos 30% respecto al valor basal, para poder decir que el tratamiento tiene efecto positivo<sup>(8; 35)</sup>.

Esta escala en el año 2007 fue revisada y actualizada por un grupo de trabajo de la Sociedad de Movimientos Anormales. Publicándose en el 2009 la nueva versión ampliada: escala unificada para la evaluación de la enfermedad de Parkinson modificada por la Sociedad de Movimientos Anormales (UPDRS-MDS). La cual tiene un perfil clinimétrico muy bien definido en su versión original. Posteriormente se realizó su traducción al español y la validación en este idioma. Es en el 2014 a través de una revisión de múltiples investigaciones que se demuestra la validez del instrumento en la versión en

español<sup>(34)</sup>. Sin embargo para este trabajo de investigación no se utilizó esta última versión.

## TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

### Tratamiento médico

El tratamiento farmacológico para la enfermedad de Parkinson incluye: fármacos dopaminérgicos (levodopa) que son precursores de dopamina los cuales son convertidos por neuronas pre sinápticas en dopamina; inhibidor de descarboxilasa, fármaco que se utiliza junto con la levodopa para mejorar la acinesia y rigidez; agonistas dopaminérgicos, los cuales imitan la acción de la dopamina estimulando directamente los receptores de dopamina; anticolinérgicos, que relajan la musculatura lisa y se utilizan principalmente mejoran el equilibrio colinérgico dopaminérgico en los ganglios basales para tratar el temblor; inhibidores de la monoamino oxidasa (MAO), estos bloquean una enzima que degrada a la dopamina permitiéndole permanecer más tiempo en el receptor y, los inhibidores de la COMT, estos se unen a los receptores de dopamina e imitan la acción de esta. La levodopa es utilizada como la primera línea en el tratamiento para reducir los síntomas primarios de la enfermedad de Parkinson<sup>(1; 9; 35)</sup>.

### Tratamiento quirúrgico

A inicios del siglo XX la cirugía fue el primer tratamiento para la enfermedad de Parkinson<sup>(22; 32)</sup>. Luego de intentar con diversos blancos a nivel del sistema nervioso central, se fue determinando que la ablación estereotáxica (procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo en que se lesiona de forma irreversible una estructura determinada del cuerpo) del núcleo subtalámico y globo pálido interno genera un mejor funcionamiento motor y reduce las

discinesias. Sin embargo los pacientes desarrollaban deterioro neurológico de por vida<sup>(7; 21; 22; 32; 44)</sup>.

Posteriormente a finales de los años 60 se introduce el tratamiento con levodopa dejando a un segundo plano a los procedimientos quirúrgicos. Varios años después se produce el resurgimiento de estos procedimientos quirúrgicos, debido a las complicaciones asociadas al uso crónico con levodopa. De los cuales, la palidotomía y la Neuromodulación quirúrgica eléctrica, son los que han presentado mejores resultados como tratamiento de la enfermedad de Parkinson<sup>(4; 7; 22; 44)</sup>. En la década de 1990 la palidotomía se comenzó a usar como tratamiento para la enfermedad de Parkinson, luego la neuromodulación quirúrgica eléctrica pero fue hasta el año 2002 y 2003 en el que se aprobó por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) como tratamiento para la enfermedad de Parkinson, teniendo como diana quirúrgica el núcleo subtalámico y el globo pálido interno<sup>(22; 25; 32)</sup>.

### Neuromodulación quirúrgica eléctrica

Es una opción terapéutica reversible de gran beneficio para los pacientes, tales como una adecuada respuesta a la medicación, disminución de los efectos adversos y mejoría en la calidad de vida<sup>(21; 22; 41)</sup>. Y puede ser ajustada conforme avance la enfermedad o cuando aparecen efectos adversos<sup>(8; 44)</sup>.

Esta intervención quirúrgica consiste en la implantación de electrodos tetrapolares en regiones específicas del cerebro, estos están unidos por medio de unos cables a un generador de pulsos. Este generador de pulso es capaz de modular la actividad de los circuitos de los ganglios basales, con acción inhibitoria sobre la actividad del núcleo subtalámico y globo pálido interno, que se encuentran exaltados en pacientes con enfermedad de Parkinson, mediante estímulos eléctricos<sup>(22; 32; 33)</sup>.

Establecer la diana quirúrgica de elección para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson mediante la neuromodulación quirúrgica eléctrica sigue siendo controvertido, ya que no existe un consenso universal sobre esto<sup>(22; 37)</sup>. Existen diferentes dianas extensamente estudiadas y aprobadas para su uso en la enfermedad de Parkinson, entre las cuales tenemos el núcleo subtalámico, el globo pálido interno y el núcleo ventral intermedio del tálamo (NST, GPI, VMI respectivamente)<sup>(17; 22)</sup>.

La neuromodulación quirúrgica eléctrica en el núcleo subtalámico es más eficaz para la reducción de la medicación, mientras que la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el globo pálido interno es más eficaz para mejorar la calidad de vida de las personas controlando los síntomas no motores de la enfermedad de Parkinson, y la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el núcleo ventral intermedio del tálamo beneficiará a los pacientes con buena movilidad, pero incapacitados por la discinesia. No existe un enfoque único que se adapte a todos los pacientes<sup>(22; 44; 37)</sup>.

Mientras se realiza el procedimiento quirúrgico el paciente se encuentra despierto, mediante una metodología de asepsia y antisepsia, se permite así una monitorización de forma directa. Se inicia colocando un marco a la cabeza del paciente, un localizador fiducial y a continuación los datos de la imagen se correlacionan con un espacio tridimensional, esto permite alcanzar una estructura cerebral sin necesidad de ver el tejido cerebral y efectuando un mínimo trauma. La relación fija entre la cabeza del paciente y el localizador deja definir la diana quirúrgica por medio de un sistema de coordenadas de referencia con las distancias x, y, z en el espacio cartesiano y así dirigir espacialmente un instrumento lineal a dicha diana utilizando un sistema de guía estereotáctica. A través de diferentes pruebas realizadas al instrumento estereotáctico, se ha demostrado que este sistema tiene una exactitud mecánica menor a 1 mm<sup>(17; 31; 44)</sup>.

Debido a la variación en la anatomía de cada persona surgieron una serie de métodos para comprobar la ubicación adecuada del electrodo en la diana correspondiente. A través de registro neurofisiológico, estimulación intraoperatoria y técnicas de imagen intraoperatorias. La monitorización funcional comprende: microrregistro, microestimulación y macroestimulación<sup>(17; 31)</sup>.

En el microrregistro, se coloca un microelectrodo en un montaje estereotáctico que permite examinar un núcleo de forma específica y determinar la posición definitiva del microelectrodo. En la microestimulación el paciente es examinado para corroborar la mejoría clínica de los síntomas por parte del servicio de neurología, luego se realiza el recambio por un electrodo definitivo. Los electrodos son fijados, el macroelectrodo es expuesto, después se realiza la inserción del generador de impulsos a nivel subcutáneo en la región subclavicular. Se conectan las extensiones y se cierran las incisiones en dos capas. A las dos semanas del procedimiento ya se pueden retirar los puntos<sup>(17; 22)</sup>.

El ser un procedimiento neuroquirúrgico intracerebral muy efectivo para mejorar los síntomas segmentarios y síntomas axiales (habla, marcha e inestabilidad postural) que tienen respuesta favorable posterior a la administración de levodopa; no lo exenta de complicaciones, estas pueden presentarse en cualquier etapa ya sea antes, durante o en el posquirúrgico<sup>(14; 23; 26)</sup>.

Es importante la selección del paciente apropiado, para la etapa prequirúrgica. Se debe tener diversas consideraciones, lo primero es tener un diagnóstico definitivo de la enfermedad de Parkinson; otro aspecto importante es la respuesta terapéutica a levodopa, por ser predictor confiable de la respuesta esperada de la neuromodulación quirúrgica eléctrica; por último interesa conocer el estado cognitivo y las comorbilidades que presente el

paciente<sup>(8; 17; 26; 28)</sup>. La hemorragia cerebral se presenta entre 1% a 5% de los casos, y es una de las complicaciones intraoperatorias más importantes y temidas<sup>(8; 26; 28)</sup>. En la etapa postoperatoria, existen múltiples complicaciones, que pueden relacionarse con el procedimiento quirúrgico; en cuanto a la estimulación tenemos: contracciones musculares, midriasis, desviación ocular, empeoramiento de la acinesia, hipersudoración hemicorporal, alteración cognitiva o conductual; en relación al sistema de implantación: rotura de electrodos, desconexión, desplazamientos, infecciones; en cuanto a los cambios de medicación tenemos a la depresión; y en relación a los cambios en la funcionalidad y otros de origen desconocido tenemos al aumento de peso<sup>(26; 28)</sup>.

Dentro de los principales determinantes del fracaso terapéutico de la neuromodulación quirúrgica eléctrica, se tienen a procesos de tamizaje y selección inadecuados, falta de entrenamiento del personal médico involucrado y la carencia de un equipo interdisciplinario durante todo el proceso<sup>(7; 8; 28)</sup>.

Tabla N° 2. Criterios de inclusión y exclusión para el tratamiento quirúrgico en la enfermedad de Parkinson:

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Menores de 75 años	Enfermedad de Parkinson + disautonomía simpática
Haber tenido respuesta a la levodopa	Enfermedad de Parkinson + síndrome demencial
Periodos "off"	Atrofia cerebral significativa
Deterioro motor progresivo	Riesgo anestésico quirúrgico alto
Discinesias	Comorbilidades
Expectativas de sobrevida	

### 2.3. HIPÓTESIS

Este trabajo no cuenta con planteamiento de hipótesis general, ni específicas por ser un trabajo de estudio descriptivo.

### 2.4. VARIABLES

El proyecto de investigación tiene las siguientes variables:

Variables independientes

- Edad

Tipo de variable:

Cuantitativa y discreta.

Definición operativa:

Tiempo de vida expresado en años.

Indicador:

Años vividos hasta la actualidad.

- Tiempo de enfermedad previo

Tipo de variable:

Cuantitativa y discreta.

Definición operativa:

Evolución de la enfermedad expresada en años.

Indicador:

Tiempo transcurrido desde el momento diagnóstico de la enfermedad hasta la cirugía.

- Género

Tipo de variable:

Cualitativa y nominal.

Definición operativa:

Conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres.

Indicador:

Femenino y masculino.

Variables dependientes

- Escala unificada de la enfermedad de Parkinson

Tipo de variable:

Cualitativa y ordinal de puntaje.

Definición operativa:

Es una escala de estratificación usada para seguir el avance de la enfermedad de Parkinson. La cual consta de 4 apartados.

UPDRS Parte I. Aspectos cognitivos.

UPDRS Parte II. Actividades Cotidianas.

UPDRS Parte III. Aspectos motores.

UPDRS Parte IV. Complicaciones del tratamiento.

Indicador:

Puntaje Basal, Puntaje obtenido por la sumatoria de los obtenidos en los cuatro apartados, antes de la neuromodulación quirúrgica eléctrica.

Puntaje Posquirúrgico, Puntaje obtenido por la sumatoria de los obtenidos en los cuatro apartados, después de la neuromodulación quirúrgica eléctrica.

- Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson

Tipo de variable:

Cuantitativa y discreta

Definición operativa:

Modificación de los síntomas de la enfermedad de Parkinson en cada paciente, de acuerdo a la UPDRS, escala unificada de la enfermedad de Parkinson.

Indicador:

Porcentaje de variación de la escala unificada para la evaluación de la enfermedad de Parkinson, después de la neuromodulación quirúrgica eléctrica.

$$\frac{100 * (\text{Puntaje Basal} - \text{Puntaje Postquirúrgico})}{\text{Puntaje Basal}}$$

- Complicaciones Posquirúrgicas

Tipo de variable:

Cualitativa y nominal

Definición Operativa:

Efectos adversos visuales, sensitivos y motores en consecuencia de la intervención quirúrgica.

Indicador:

Se evaluará la presencia o ausencia de manifestaciones como discinesias, alteraciones visuales, hemiparesia, exposición del cable, neuroinfección y otras descritas en la historia clínica relacionada con la neuromodulación quirúrgica eléctrica.

## 2.5. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS

### ENFERMEDAD DE PARKINSON

Definición conceptual. - Es una alteración neurológica que afecta el funcionamiento de los ganglios basales; estructuras profundas del cerebro que tienen como función el control de los movimientos y que se encuentran interconectados a través de múltiples vías.

### NEUROMODULACIÓN QUIRÚRGICA ELÉCTRICA

Definición conceptual. - Se define como la modificación de la actividad de circuitos neuronales específicos a través de estímulos eléctricos de características variables, sin causar lesión del tejido nervioso: está implícita por lo tanto la recuperación del estado funcional previo al suspender el estímulo.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. TIPO DE ESTUDIO**

La presente investigación es un estudio de tipo observacional, transversal y correlacional. Esta investigación es observacional, porque no se manipularán las variables ya que solo se observarán los fenómenos para posteriormente estudiarlos; es transversal porque las variables serán medidas una sola vez en el tiempo para proceder con su interpretación; es descriptivo debido a que se va aplicar para deducir una circunstancia que se esté presentando.

### **3.2. ÁREA DE ESTUDIO**

El área donde se realizó el presente trabajo fue en el Servicio de Neurocirugía en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú.

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **POBLACIÓN**

Todos los pacientes con enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica en el servicio de Neurocirugía en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú durante el periodo 2010 al 2016.

#### **MUESTRA DE ESTUDIO**

Se empleó un muestreo no probabilístico, de todos los pacientes con enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica en el servicio de Neurocirugía en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú durante el periodo 2010 al 2016, se seleccionaron 06 historias clínicas que cumplen tanto con los criterios de inclusión como los de exclusión.

## UNIDAD DE ESTUDIO

Pacientes con diagnóstico de enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica en el servicio de Neurocirugía en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú durante el periodo 2010 al 2016.

## CRITERIOS DE ESTUDIO

### Criterios de inclusión

- Pacientes con enfermedad de Parkinson que no responde a tratamiento médico.
- Pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica.
- Pacientes con UPDRS previo a procedimiento quirúrgico.
- Pacientes con UPDRS posterior a procedimiento quirúrgico.

### Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedad de Parkinson que responde a tratamiento médico.
- Pacientes no intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica.
- Pacientes sin UPDRS previa a procedimiento quirúrgico.
- Pacientes sin UPDRS posterior a procedimiento quirúrgico.

## 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El proceso de recolección de datos se realizó mediante la revisión sistemática de las historias clínicas de los pacientes en estudio, y la utilización de un instrumento de recolección de datos que permitió la recopilación de toda la información necesaria de los pacientes en estudio.

Se solicitó la autorización del Director del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú, adjuntando una copia del proyecto de investigación, para la autorización de la revisión de historias clínicas.

- Se solicitó la base de datos para ver el total de historias clínicas de pacientes con diagnóstico de enfermedad de Parkinson intervenidos quirúrgicamente en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú durante el periodo enero del año 2010 a diciembre del año 2016.
- Se acudió al archivo del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú para la revisión de las historias clínicas.

### 3.5. DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se elaboró una ficha de recolección de datos confeccionada para tal fin que consta de tres ítems: el primero corresponde a los datos personales del paciente como la edad, el sexo; el segundo ítem a datos clínicos como: tiempo de enfermedad, Escala unificada para la evaluación de la enfermedad de Parkinson (UPDRS) previo a la cirugía; y un tercer ítem con la fecha de la cirugía realizada, complicaciones postquirúrgicas, efectos adversos, Escala unificada para la evaluación de la enfermedad de Parkinson (UPDRS) posterior a la intervención.

### 3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Posterior a la recolección de datos, se examinó de forma exhaustiva cada una de las fichas utilizadas a fin de hacer las correcciones pertinentes, se realizó el procesamiento mediante una codificación en la etapa de recolección; de acuerdo a los ítems esperados, se clasificó los datos según codificación, escala y nivel de medición, distribución de frecuencias y datos de series cronológicas; posteriormente se procedió a la tabulación de los datos

mediante la elaboración de un libro con cuadros estadísticos en el programa Microsoft Office Excel 2016.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 4.1. RESULTADOS

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú, donde se realizó una revisión sistemática de las historias clínicas de los pacientes con enfermedad de Parkinson en el periodo 2010 al 2016, encontrando que en 6 de estos pacientes se realizó la intervención quirúrgica. El perfil de cada caso, edad, año de diagnóstico de la enfermedad, año de la cirugía y tiempo de enfermedad previo a la cirugía, se describe en la siguiente tabla.

Tabla N° 3. Características descriptivas de los sujetos en estudio

Código	Edad (años)	Año Dx	Año Cirugía	Tiempo de enfermedad previo (años)
NQE1	61	2009	2014	5
NQE2	63	2005	2013	8
NQE3	77	2004	2016	12
NQE4	69	2009	2016	7
NQE5	62	2007	2014	7
NQE6	73	2001	2011	10
PROMEDIO	67.5			8.17
RANGO	61-73			5-12

Fuente: Historias clínicas del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú

#### INTERPRETACIÓN:

La edad promedio de los pacientes estudiados fue de 67.5 años, con un rango de edad entre 61 a 73 años. Con una evolución de la enfermedad de 8.17 años en promedio en un rango comprendido entre 5 y 12 años.

Tabla N° 4. Resultados de escala unificada de la enfermedad de Parkinson (UPDRS)

Código	UPDRS antes de la cirugía	UPDRS después de la cirugía	Porcentaje de mejoría
NQE1	129	9	93.02%
NQE2	142	23	83.80%
NQE3	93	54	41.94%
NQE4	50	14	72.00%
NQE5	42	5	88.10%
NQE6	117	27	76.92%
	PROMEDIO		75.96%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú

#### INTERPRETACIÓN:

En la tabla N°4 se observa en los 6 pacientes una presentación de puntajes más bajos en la escala después de la neuromodulación quirúrgica eléctrica, en donde tener un menor puntaje implica una mejor respuesta clínica. Se puede apreciar una mejoría en la puntuación de la escala de 75.96% en promedio, posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica.

Tabla N° 5. Efectos adversos de la neuromodulación quirúrgica eléctrica

Código	EFFECTOS ADVERSOS
NQE1	NO SE REPORTAN
NQE2	NO SE REPORTAN
NQE3	DESPLAZAMIENTO DEL SISTEMA IMPLANTADO
NQE4	NO SE REPORTAN
NQE5	HEMIPARESIA
NQE6	NO SE REPORTAN

Fuente: Historias clínicas del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú

#### INTERPRETACIÓN:

De los 6 pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica dos presentaron efectos adversos, 01 caso de desplazamiento del sistema implantado, por lo cual fue nuevamente intervenido para lograr el ajuste y 01 caso de Hemiparesia Derecha 3/5 en el segundo día operatorio. Esto quiere decir que en este trabajo de investigación el 33.33% presentó efectos adversos a la neuromodulación quirúrgica eléctrica y el 66.67% restante no presentó alteraciones después de la intervención quirúrgica.

Tabla N° 6. Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el tiempo de enfermedad previo a la neuromodulación quirúrgica eléctrica

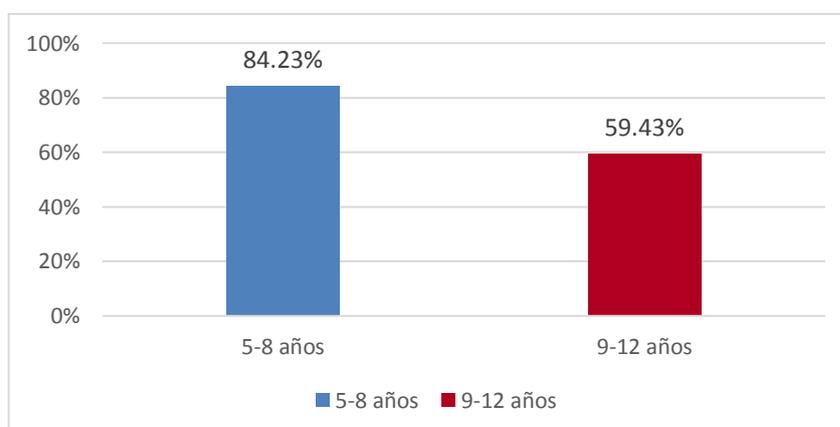
Tiempo de enfermedad previo	Porcentaje de mejoría
04-08 años	84.23%
09-12 años	59.43%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú

#### INTERPRETACIÓN:

En cuanto a la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson y su relación con el tiempo de enfermedad previo a la neuromodulación quirúrgica eléctrica, observamos que el porcentaje de mejoría es más alto en aquellos pacientes que tienen un menor tiempo de enfermedad, con una diferencia de 24.80% respecto a los pacientes que tienen mayor tiempo de enfermedad.

Gráfico N° 1. Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el tiempo de enfermedad previo a la neuromodulación quirúrgica eléctrica



Fuente: Historias clínicas del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú

#### INTERPRETACIÓN:

En este gráfico podemos observar los porcentajes de mejoría separados en dos grupos de acuerdo al tiempo de enfermedad previo a la cirugía. Los pacientes que tienen de 5 a 8 años entre el tiempo diagnóstico y cirugía, presentan un porcentaje de mejoría del 84.23%. Los pacientes que tienen de 9 a 12 años entre el tiempo diagnóstico y cirugía, presentan un porcentaje de mejoría del 59.43%. Esta diferencia en el porcentaje de mejoría nos orienta a que los pacientes con enfermedad de Parkinson con menor tiempo de enfermedad presentan un mayor porcentaje de mejoría clínica después de realizada la neuromodulación quirúrgica eléctrica.

Tabla N° 7. Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con la edad de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica

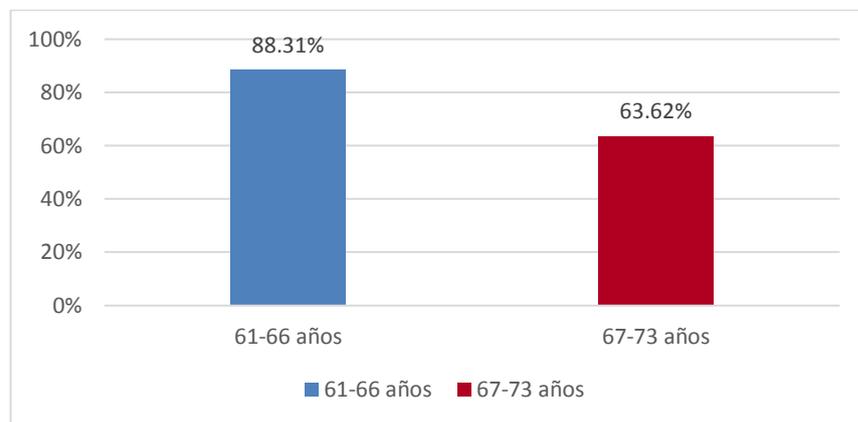
Edad	Porcentaje de mejoría
61-66 años	88.31%
67-73 años	63.62%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú

#### INTERPRETACIÓN:

En cuanto a la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson y su relación con la edad de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica, observamos que el porcentaje de mejoría, es más alto en aquellos pacientes que están en el grupo etario de menor edad, con una diferencia de 24.69%.

Gráfico N° 2. Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con la edad de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica



Fuente: Historias clínicas del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú

#### INTERPRETACIÓN:

En este gráfico podemos observar los porcentajes de mejoría en dos grupos etarios. Los pacientes que tienen de 61-66 años de edad, presentan un porcentaje de mejoría del 88.31%. Los pacientes que tienen de 67-73 años de edad, presentan un porcentaje de mejoría del 63.62%. Esta diferencia en el porcentaje de mejoría demuestra que los pacientes con menor edad tienen una mejor respuesta clínica después de realizada la neuromodulación quirúrgica eléctrica.

Tabla N° 8. Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el género de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica

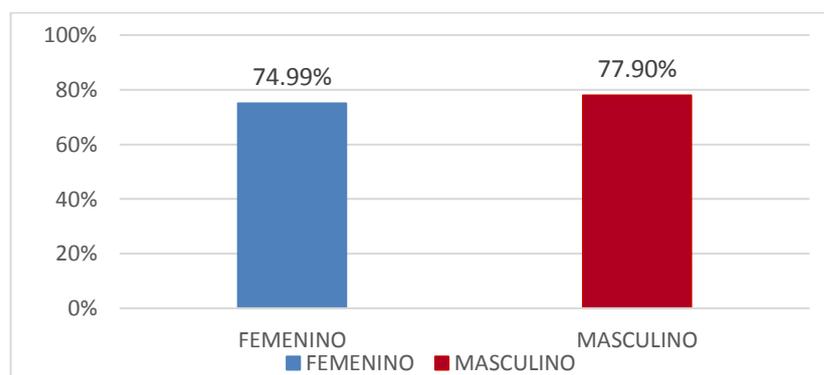
Género	Porcentaje de mejoría
Femenino	74.99%
Masculino	77.90%

Fuente: Historias clínicas del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú

#### INTERPRETACIÓN:

En cuanto a la variación de escala clínica unificada de Parkinson y su relación con el género de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica, observamos que el porcentaje de mejoría de los pacientes de género femenino, es similar a los pacientes de género masculino.

Gráfico N° 3. Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el género de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica



Fuente: Historias clínicas del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú

## INTERPRETACIÓN:

En el Gráfico N° 4 podemos observar que el porcentaje de mejoría en la escala unificada de la enfermedad de Parkinson es del 74.99% para el género femenino y del 77.90% para el género masculino.

## 4.2. DISCUSIÓN

En relación a los efectos adversos de la neuromodulación quirúrgica eléctrica, se encontró un caso de migración del sistema implantado y un caso de hemiparesia derecha, es así, que podemos decir que el 33.33% (N=2) presentó efectos adversos a la neuromodulación quirúrgica eléctrica mientras el 66.67% (N=4) no tuvo ninguna complicación relacionada a la neuromodulación quirúrgica eléctrica, esto coincide con el estudio nacional de Quispe y cols en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en el año 2014 donde precisó que de los 10 pacientes estudiados el 20% (n=2) presentaron infección subcutánea en el sitio de extensión del generador de pulsos como efecto adverso a la neuromodulación quirúrgica eléctrica y el 10%, uno de los 10 pacientes fue reoperado a los dos meses después de la cirugía por que el electrodo derecho se encontraba fuera de lugar objetivo. Sin embargo difiere con el de Santos y cols., en España 2004 donde la incidencia de complicaciones peroperatorias de la neuromodulación quirúrgica eléctrica fue de 78.9%; el 59.4% de los cuales fueron por HTA seguidas por bradicinesia sensorial y desorientación y/o agitación psicomotriz 9.4%. En cuanto a la hemiparesia en nuestro estudio tuvimos un caso que representó el 33.3%, también reportado en el estudio de Andros y cols, en Panamá en el año 2015, donde el 1.3% de pacientes presentaron hemiparesia como complicación postoperatoria. En el estudio de Perez y cols (2016) de un total de 60 pacientes sometidos a la intervención el 15% (n=9) presentó complicaciones, de estas el 33.3% (n=3) fue por explosión del sistema seguido

por migración del electrodo que se produjo en el 22.2% de los casos (n=2). Quintana y cols. (2014), reportaron que un 17.7% de pacientes presentaron complicaciones tipo hardware, de los cuales la migración del sistema fue el 0.8% (n=1).

En relación al tiempo de enfermedad previo a la neuromodulación quirúrgica eléctrica de los pacientes con enfermedad de Parkinson, se observó que este tuvo un promedio de 8.17 años con un rango de tiempo entre 5 a 12 años. Ese resultado difiere al estudio de Pérez y cols., publicado en el año 2016 donde 60 pacientes presentan desde el inicio de los síntomas hasta el momento de la cirugía un promedio de 14.3 años y al estudio de Shahidi y cols. (2017) donde se estudiaron a 37 pacientes, y estos presentaron un tiempo de enfermedad previo promedio de  $11.3 \pm 1.9$  años; ya que en ambos estudios mencionados se presenta un tiempo de enfermedad previo promedio mayor al encontrado en nuestro estudio, probablemente debido a que nuestra población es menor que esos estudios. En cuanto a la relación entre el tiempo de enfermedad previo a la cirugía y la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica, observamos que el porcentaje de mejoría es más alto en aquellos pacientes que tienen un menor tiempo de enfermedad, con una diferencia de 24.80% respecto a los pacientes que tienen mayor tiempo de enfermedad. Aquellos con 5 a 8 años entre el tiempo diagnóstico y la cirugía, presentaron un porcentaje de mejoría del 84.23%. Mientras los pacientes con 9 a 12 años entre el tiempo diagnóstico y la cirugía, 59.43% de mejoría en la escala. En ambos grupos, la neuromodulación quirúrgica eléctrica produce una mejoría clínica notable, ya que una variación positiva mayor al 30% en la escala utilizada considera que el tratamiento es eficaz. En el estudio de Shalash y cols., en Alemania 2014, el deterioro de las manifestaciones axiales y posturales no dopaminérgicas se asoció ligeramente a un mayor tiempo de enfermedad, en este trabajo se establecieron dos subgrupos los cuales mostraron un grado similar de mejora, con una ligera mejor respuesta en los

pacientes de menor tiempo de enfermedad, y las diferencias en el resultado postoperatorio de los pacientes con mayor duración de la enfermedad se atribuyeron a peores puntuaciones preoperatorias. En el seguimiento a largo plazo se presentó mayor bradicinesia y estados "inactivos" de rigidez en los pacientes con mayor duración de la enfermedad, a pesar de puntuaciones similares preoperatorias y respuesta a levodopa, lo que demuestra el impacto de la duración de la enfermedad independientemente de las diferencias preoperatorias.

En relación a la edad de los pacientes con enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica, se obtuvo una edad promedio de 67.5 años en los seis pacientes intervenidos, con un rango de edad que varió entre 61 a 77 años. Estos resultados fueron similares a los de Quintana y cols. (2014) y Shalash y cols., publicado también en el mismo año, en cuanto a la edad promedio. En el primer estudio mencionado fueron 124 pacientes intervenidos, y la edad promedio fue 60.8 años, similar al segundo estudio, donde la edad media fue de  $59.15 \pm 7.628$  años. Sin embargo se difiere en cuanto al rango de edad ya que en este estudio, todos los pacientes fueron adultos mayores; mientras que en los estudios mencionados, el rango de edad es más amplio e incluyen pacientes adultos jóvenes, en el primero el rango estuvo entre 34 a 75 años y en el segundo entre 36 a 75 años. Mientras que en el estudio de Pérez 2016 la edad promedio fue de 56.5 años. Las edades de los pacientes en los estudios de Pérez (2016), Shahidi (2017) y Sandoval (2010) oscilaban entre 39 a 70 años, 32 a 72 años y 38 a 83 años respectivamente. En cuanto a la relación entre la edad y la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica, observamos que el porcentaje de mejoría, es más alto en aquellos pacientes que están en el grupo etario de menor edad, con una diferencia de 24.69%. Los pacientes que tienen de 61 a 66 años de edad, presentaron un porcentaje de mejoría del 88.31% mientras los pacientes de 67 a 73 años de edad, presentaron un porcentaje de mejoría

del 63.62%. En el estudio de Shahidi y cols. (2017) se comparó el grado de mejoría entre tres grupos de edad, y se obtuvo que la escala unificada para la evaluación del Parkinson mejoró significativamente en los dos grupos más jóvenes ( $p = 0,008, 0,019$ ), mientras que los pacientes mayores a 65 años tuvieron un empeoramiento a largo plazo.

En relación al género de los pacientes con enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica, se observa que de los seis pacientes intervenidos, 4 son del género femenino y 2 son del género masculino. Es así que el 33.3% de los pacientes fueron del género masculino y el 66.7% del género femenino. Esto difiere al estudio de Pérez y cols. (2016), a pesar de tratarse de población derechohabiente en ambos estudios, ya que en este último de un total de 60 pacientes intervenidos, el 68.3 % ( $n=41$ ) varones y el 31.7% ( $n=19$ ) mujeres, donde el género predominante es el masculino. En cuanto a la relación entre el género y la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica, observamos que el porcentaje de mejoría de los pacientes de género femenino, es similar al de los pacientes de género masculino. Un 74.99% Vs 77.90% respectivamente. En el estudio de Castro publicado en el año 2015 se concluye que resulta poco probable la influencia del sexo, debido a que en su estudio no existe variación estadísticamente entre ambos, además mencionan que la enfermedad es más frecuente en varones.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

Los efectos adversos en los pacientes con enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica fueron desplazamiento del sistema implantado (n=1), que requirió nueva intervención para ajuste, y Hemiparesia Derecha (n=1). Es así que el 33.33% de los pacientes intervenidos presentaron efectos adversos postoperatorios.

La variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica con 5 a 8 años entre el tiempo diagnóstico y la cirugía, fue del 84.23%. Mientras los pacientes con 9 a 12 años entre el tiempo diagnóstico y la cirugía, 59.43%. Un menor tiempo de enfermedad conlleva a mejores resultados luego de la intervención, respecto a un tiempo, entre el diagnóstico y la cirugía, más largo.

La variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica con edades de 61 a 66, fue del 88.31% mientras los pacientes de 67 a 73 años de edad, fue del 63.62%. Una menor edad del paciente al realizar la neuromodulación quirúrgica eléctrica conlleva a mejores resultados después de la intervención, respecto a una edad más avanzada.

La variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica del género femenino, es similar al de los pacientes de género masculino. Un 74.99% Vs 77.90% respectivamente. La mejoría de los pacientes con enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica es similar en ambos géneros

## 5.2. RECOMENDACIONES

Optar por manejo integral por parte de un equipo multidisciplinario conformado por neurólogo especializado en trastornos del movimiento, neurofisiólogo, neurocirujano funcional, neuropsicólogo y neuropsiquiatra con la finalidad de optimizar los beneficios y minimizar los efectos adversos de la neuromodulación quirúrgica eléctrica.

Sugerir un manejo con neuromodulación quirúrgica eléctrica en la enfermedad de Parkinson, en aquellos pacientes que alrededor de los cinco años de iniciado el tratamiento médico, comienzan a presentar pobre respuesta farmacológica.

Seguir los criterios de inclusión al seleccionar a los pacientes que se beneficiarían de la neuromodulación quirúrgica eléctrica en enfermedad de Parkinson según la opinión de expertos.

Se debe seguir explorando en un mayor número de pacientes la neuromodulación quirúrgica eléctrica, ya que los resultados obtenidos en este trabajo solo cuentan con pacientes que pertenecen a la Fuerza Aérea del Perú, quienes no son un grupo representativo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miguel, C. y cols. Neuromodulación cerebral profunda como opción terapéutica de la enfermedad de Parkinson idiopático en El Salvador. Informe de casos y evaluación de respuesta clínica. Tesis doctoral. Universidad Dr. José Matías Delgado. La Libertad, El salvador. 2014.
2. Santibáñez, R. y cols. Estimulación cerebral profunda y enfermedad de Parkinson: Documento Instructivo para el manejo multidisciplinario en el Hospital Regional Dr. Teodoro Maldonado Carbo. Guayaquil, Ecuador. Rev Ecuat. Neurol. 2013; Vol 22, N° 1-3.
3. Martínez, F. y cols. Trastornos del habla y la voz en la enfermedad de Parkinson. España. Rev. Neurol. 2010; 51 (9); 542-550
4. Mínguez, S. y cols. Enfermedad de Parkinson, estudios sobre adherencia al tratamiento, calidad de vida y uso del meta-análisis para la evaluación de fármacos. Tesis doctoral. Universidad de Castilla La mancha. Albacete, España. 2013.
5. Quispe, J. y cols. Escalaya. Estimulación bilateral del núcleo subtalámico en enfermedad de Parkinson avanzada: resultados clínicos de una serie de casos en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Perú. Rev. Neuropsiquiatr. 2014; 77 (1).
6. Santos, P. y cols. Incidencias peroperatorias durante la cirugía estereotáctica con utilización de microelectrodos intracerebrales profundos en la enfermedad de Parkinson. España. Rev. Esp Anestesiol. Reanim 2004; 51: 523-530.

7. Guiridi, J. y cols. Revisión crítica de la estimulación subtalámica en la enfermedad de Parkinson. *Rev Neurocirugía*, 2009; 20:521-532.
8. Rodríguez, M. y cols. Estimulación cerebral profunda en enfermedad de Parkinson: importancia de un equipo multidisciplinario. México. *Rev Mex Neuroci*. 2014; 15(2): 93-98.
9. Salcido, V. y cols. Evaluación clínica de la estimulación eléctrica crónica de las radiaciones prelemniscas en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Tesis doctoral. Universidad de Colima, Colima, México. 2009.
10. Schuepbach, W. y cols. Neurostimulation for Parkinson's disease with early motor complications. Massachusetts, EEUU. *Rev. The new England journal of medicine*. 2013; 368:610-22.
11. Kahan, J. y cols. Resting state functional MRI in Parkinson's disease: the impact of deep brain stimulation on 'effective' connectivity. United Kingdom. *Rev. Brain*. 2014; 137: 1130-1144.
12. Robaina, F. Neuromodulación quirúrgica. Nuevos horizontes en Neurocirugía. Las palmas de Gran Canaria, España. *Rev. Neurocirugía*. 2008; 19: 143-155.
13. Minsa. [Página Web], INCN promueve concurso para pacientes con Parkinson. Perú, 2014. [Actualizada en Enero de 2014; acceso 20 de Junio de 2016]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/?op=51&nota=13832>.
14. Hariz, M. Multicentre European study of thalamic stimulation for parkinsonian tremor: a 6 year follow-up. Queen Square, London, United Kingdom. *Rev. Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2008; 79:694-699.

15. Blomsted, P. y cols. Influence of age, gender and severity of tremor on outcome after thalamic and subthalamic DBS for essential tremor. Umea University, Suecia. Rev. Parkinsonism Relat Disord. 2011; 17 (8): 617-620.
16. Baizabal, J. y cols. Deep brain stimulation hardware complications in patients with movement disorders: risk factors and clinical correlations. Tex., EE.UU. Rev. Stereotact Func Neurosurg. 2012; 90(5): 300-306.
17. Pérez, R. Estimulación cerebral profunda en la enfermedad de Parkinson. Resultados preliminares. México. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016; 54 Supl 2:S124-31.
18. Lilleeng, B. y cols. Progression and survival in Parkinson's disease with subthalamic nucleus stimulation. Acta Neurol Scand. 2014; 130: 292–298.
19. Shalash, A. y cols. The impact of age and disease duration on the long-term outcome of neurostimulation of the subthalamic nucleus. Alemania. Parkinsonism Relat Disord. 2014; Jan, 20(1):47-52.
20. Lilleeng, B. y cols. Motor symptoms after deep brain stimulation of the subthalamic nucleus. Acta Neurol Scand. 2015; May, 131(5):298-304.
21. Vargas, H. y cols. Estimación de la propagación eléctrica cerebral generada por la DBS en pacientes con enfermedad de Parkinson de la región sur-occidente de Colombia. Colombia. Ingeniería y Desarrollo. 2016; vol. 34(1), enero-junio, pp. 116-138.
22. Andros, L. y cols. La estimulación cerebral profunda en la Enfermedad de Parkinson. Rev méd cient. 2015; 28(1):24-35.
23. Ramdhani, R. y cols. Early Use of 60 Hz Frequency Subthalamic Stimulation in Parkinson's disease: A Case Series and Review.

- Neuromodulation: Technology at the Neural Interface. 2015; 18(8): 664–669.
24. Rueda, M. y cols. Efectividad de la estimulación cerebral profunda de núcleo subtalámico en pacientes con enfermedad de Parkinson: experiencia en Antioquia. Colombia. *Acta Neurol Colomb.* 2014; 30(3):143-148.
  25. Díaz, I. y cols. Estimulación cerebral profunda en la enfermedad de Parkinson. España. *Rev Neurol.* 2012; 54 (Supl 5): S1-8.
  26. Sevillano, M. y cols. Complicaciones de la estimulación cerebral profunda en la enfermedad de Parkinson. *Rev Neurol* 2012; 54 (Supl 5): S41-9.
  27. Sandoval, L. y cols. Resultados del tratamiento quirúrgico de la enfermedad de Parkinson en la Unidad de Neurocirugía Funcional, Estereotaxia y Radiocirugía, del Hospital General de México en el periodo de 1992-2009. México. *Revista Mexicana de Neurociencia.* 2010; 11(1): 20-25.
  28. Quintana, C. y cols. Complicaciones relacionadas con dispositivos implantados en pacientes con enfermedad de Parkinson tratados con estimulación cerebral profunda. Estudio de una serie de 124 pacientes durante 16 años. *Rev Neurol.* 2014; 59: 49-56.
  29. Monteiro, A. y cols. Estimulación cerebral profunda del núcleo subtalámico en la enfermedad de Parkinson avanzada: seguimiento de cinco años en un centro portugués. *Rev Neurol.* 2014; 58: 433-40.
  30. Salvador, C. y cols. Estimulación cerebral profunda: ventajas. *Rev Neurol.* 2010; 50 (Supl 1): S39-40.
  31. Pérez, R. y cols. Estimulación cerebral profunda en la enfermedad de Parkinson. Resultados preliminares. México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2016; 54 Supl 2:S124-31.
  32. DeLong, M. y cols. Basal Circuits as Targets for Neuromodulation in Parkinson Disease. *JAMA Neurol.* 2015; Sep 26:1-7.

33. Figueiras, R. y cols. Estimulación cerebral profunda: 12 años de experiencia y 250 pacientes intervenidos con un seguimiento de más de un año. *REV NEUROL* 2009; 49 (10): 511-516.
34. Rodríguez, M. y cols. La escala unificada de la enfermedad de Parkinson modificada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS): aplicación clínica e Investigación. México. *Arch Neurocién (Mex)*. 2014; Vol. 19, No. 3: 157-163.
35. Seijo, E. Estimulación cerebral profunda en pacientes con enfermedad de Parkinson: variaciones de parámetros psiquiátricos y de la calidad de vida. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo, España. 2014.
36. Aguilar, O. y cols. Cambios neuropsicológicos asociados a estimulación cerebral profunda en enfermedad de Parkinson: Revisión Teórica. Bogotá, Colombia. *Suma Psicológica*. 2011; 18(2): 89-98.
37. Honey, C. y cols. Deep Brain Stimulation Target Selection for Parkinson's disease. Canadá. *Can J Neurol Sci*. 2017; 44 (1): 3-8.
38. Schlenstedt, C. y cols. Effect of high-frequency subthalamic neurostimulation on gait and freezing of gait in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Neurol*. 2017; 24 (1): 18-26.
39. Shahidi, G. y cols. Outcome of subthalamic nucleus deep brain stimulation on long-term motor function of patients with advanced Parkinson disease. *Irán J Neurol*. 2017; 16 (3): 107-111.
40. Jiang, L. y cols. Long-term Efficacy of Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation in Parkinson's disease: A 5-year Follow-up Study in China. China. *Chin Med J (Engl)*. 2015; 128(18): 2433–2438.
41. Cheng, L. y cols. Effects of neurostimulation for advanced Parkinson's disease patients on motor symptoms: A multiple-treatments meta-analysas of randomized controlled trials. *Sci Rep*. 2016; 6: 25285.
42. Harriz, M. My 25 Stimulating Years with DBS in Parkinson's Disease. *J Parkinsons Dis*. 2017; 7(Suppl 1): S35–S43.

43. Raju, S. y cols. Stereotactic radiosurgery for Intractable Tremor - Dominant Parkinson Disease: A Retrospective Analysis. EEUU. Stereotact Funct Neurosurg. 2017; 95(5):291-297.
44. Tagliati, M. y cols. Stereotactic surgery in Parkinson's disease. Medscape Neurology. 2016.
45. Kelly, P. y cols. The long-term results of stereotaxic surgery and L-dopa therapy in patients with Parkinson's disease A 10-year follow-up study. New York, EEUU. Rev Journal of Neurosurgery. 2014; vol. 53; no. 3; Pages 332-337.
46. Oung, Q. y cols. Technologies for Assessment of Motor Disorders in Parkinson's disease: A Review. Sensors (Basel). 2015; 15(9): 21710–21745.

## **ANEXOS**

Anexo N° 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	INDICADOR	FUENTE
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>					
Edad	Tiempo de vida expresado en años.	Cuantitativa	Discreta	Años vividos hasta la actualidad.	Ficha de recolección de datos
Tiempo de enfermedad previo	Evolución de la enfermedad expresada en años.	Cuantitativa	Discreta	Tiempo transcurrido desde el momento diagnóstico de la enfermedad hasta la cirugía.	Ficha de recolección de datos
Género	Conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres.	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino	Ficha de recolección de datos
<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>					
Escala unificada de la enfermedad de Parkinson	Escala de estratificación usada para seguir el avance de la enfermedad de Parkinson	Cualitativa	Ordinal de puntaje	Puntaje Basal (PB) Puntaje Posquirúrgico (PP)	Ficha de recolección de datos
Variación de escala unificada de la enfermedad de Parkinson	Modificación de los síntomas de la enfermedad de Parkinson en cada paciente, de acuerdo a la UPDRS, escala clínica unificada de Parkinson.	Cuantitativa	Discreta	$100 * \frac{(PB - PP)}{PB}$	Ficha de recolección de datos
Complicaciones Posquirúrgicas	Efectos adversos visuales, sensitivos y motores en consecuencia de la intervención quirúrgica.	Cualitativa	Nominal	Presencia o Ausencia: discinesias, alteraciones visuales, hemiparesia, exposición del cable, neuroinfección y otras.	Historias Clínicas

### FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### NEUROMODULACIÓN QUIRÚRGICA ELÉCTRICA EN ENFERMEDAD DE PARKINSON EN EL HOSPITAL CENTRAL FUERZA AÉREA DEL PERÚ 2010 - 2016.

Nombre: \_\_\_\_\_ N° de H.C. \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### DATOS CLÍNICOS:

• Puntaje de último UPDRS antes de la cirugía: \_\_\_\_\_

#### TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE DIAGNÓSTICO Y CIRUGÍA.

• Fecha del diagnóstico: \_\_\_\_\_ • Fecha de la cirugía:  
\_\_\_\_\_

#### COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS:

- A. Discinesias SI ( ) NO ( )
- B. Alteraciones visuales SI ( ) NO ( )
- C. Hemiparesia SI ( ) NO ( )
- D. Exposición del cable SI ( ) NO ( )
- E. Neuroinfección SI ( ) NO ( )
- F. OTRO (S): \_\_\_\_\_

#### RESULTADOS POSTQUIRÚRGICOS

• Puntaje de UPDRS después de neuromodulación quirúrgica eléctrica: \_\_\_\_\_

Anexo N° 3. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
<p>¿Cuál es la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Conocer la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson posterior a la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>Describir los principales efectos adversos de la neuromodulación quirúrgica eléctrica en enfermedad de Parkinson en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.</p> <p>Conocer la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson relacionada al tiempo de enfermedad previo a la neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.</p> <p>Conocer la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson relacionada a la edad de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.</p>	<p>Este trabajo no cuenta con planteamiento de hipótesis general, ni específicas por ser un trabajo de estudio descriptivo.</p>	<p><b>VARIABLES INDEPENDIENTES:</b></p> <p>Edad. Indicador: Años vividos hasta la actualidad.</p> <p>Tiempo de enfermedad previo. Indicador: Tiempo transcurrido desde el momento diagnóstico de la enfermedad hasta la cirugía.</p> <p>Género. Indicador: Femenino Masculino.</p> <p><b>VARIABLES DEPENDIENTES:</b></p> <p>Escala unificada de la enfermedad de Parkinson. Indicador: Puntaje Basal. (PB) Puntaje Posquirúrgico. (PP)</p> <p>Variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson. Indicador: Porcentaje de variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson, después de la</p>

	<p>Conocer la variación de la escala unificada de la enfermedad de Parkinson en relación con el género de los pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú 2010-2016.</p>		<p>neuromodulación quirúrgica eléctrica.  <math>100 * \frac{(PB - PP)}{PB}</math>          PB</p> <p>Complicaciones Posquirúrgicas.          Indicador:          Discinesias          Alteraciones visuales          Hemiparesia          Exposición del cable          Neuroinfección          Otras</p>
DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel: Perceptual</li> <li>- Tipo de investigación: Descriptivo</li> <li>- Alcance: Descriptivo</li> <li>- Diseño: Observacional, retrospectivo y transversal.</li> </ul>	<p><b>Población:</b> Todos los pacientes con enfermedad de Parkinson intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica en el servicio de Neurocirugía en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú durante el periodo 2010 al 2016. N= 06</p> <p><b>Muestra:</b> Toda la población</p> <p><b>Criterios de Inclusión:</b></p> <p>Pacientes con enfermedad de Parkinson que no responde a tratamiento médico.          Pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica eléctrica.          Pacientes con UPDRS previa a procedimiento quirúrgico.          Pacientes con UPDRS posterior a procedimiento quirúrgico.</p>	<p><b>Técnica:</b>          El proceso de recolección de datos se realizó mediante la revisión sistemática de las historias clínicas de los pacientes en estudio, y la utilización de un instrumento de recolección de datos que permitió la recopilación de toda la información necesaria de los pacientes en estudio.</p> <p><b>Instrumentos:</b>          Se elaboró una ficha de recolección de datos confeccionada para tal fin que consta de tres ítems: el primero corresponde a los datos personales del paciente como la edad, el sexo; el segundo ítem a datos clínicos como: tiempo de enfermedad, UPDRS Basal; y un tercer ítem tiempo transcurrido entre diagnóstico y cirugía, complicaciones postquirúrgicas, UPDRS posquirúrgico.          UPDRS: es una escala validada internacionalmente para evaluar avance de la enfermedad de Parkinson.</p>	

## Anexo N° 4. Escala unificada de la enfermedad de Parkinson

### ■ ESCALA UNIFICADA PARA LA ENFERMEDAD DE PARKINSON (Unified Parkinson's Disease Rating Scale; UPDRS)

Fahn S, Elton R and members of UPDRS Development Committee. Unified Parkinson's disease rating scale. En: Fahn S, Marsden C, Calne D, Goldstein M, eds. Recent developments in Parkinson's disease (vol. 2). Florham Park, NJ: MacMillan Healthcare; 1987: 153-163.

		OFF	ON
1	Deterioro intelectual		
2	Trastorno del pensamiento		
3	Depresión		
4	Motivación / Iniciativa		
<b>TOTAL PARTE I 1-4 (máximo 16)</b>			
5	Lenguaje		
6	Salivación		
7	Deglución		
8	Escritura		
9	Cortar alimentos		
10	Vestido		
11	Higiene		
12	Voltearse en cama		
13	Caidas		
14	Congelaciones		
15	Marcha		
16	Temblores		
17	Síntomas sensitivos		
<b>TOTAL PARTE II 5-17 (máximo 52)</b>			
18	Lenguaje		
19	Expresión facial		
20	Temblores de reposo	Cara, labios, mentón MMSS (D/I) MMII (D/I)	
21	Temblores de acción (D/I)		

		OFF	ON
22	Rigidez	Cuello MMSS (D/I) MMII (D/I)	
23	Índice / Pulgar (D/I)		
24	Abrir / Cerrar (D/I)		
25	Pronación / Supinación (D/I)		
26	Agilidad de piernas (D/I)		
27	Levantarse de la silla		
28	Postura		
29	Marcha		
30	Estabilidad postural		
31	Bradicinesia		
<b>TOTAL PARTE III 18-31 (máximo 108)</b>			
<b>TOTAL 1-31 (máximo 176)</b>			
32	Discinesias (duración)		
33	Discinesias (discapacidad)		
34	Discinesias (dolor)		
35	Distonia matutina		
36	OFF (predecibles)		
37	OFF (impredecibles)		
38	OFF (súbitos)		
39	OFF (duración)		
40	Anorexia, náuseas		
41	Trastorno del sueño		
42	Ortostatismo		
<b>TOTAL PARTE IV 32-42 (máximo 23)</b>			
<b>TOTAL (máximo 199)</b>			

Anexo N° 5. Solicitud de permiso para realizar trabajo de investigación

**SOLICITO: Permiso para realizar Trabajo de Investigación**

**SEÑOR MAYOR GENERAL FAP EDMUNDO FERNANDO ADRIANZEN RONCEROS**

**DIRECTOR DE HOSPITAL CENTRAL FAP**

Yo, KATHERINE ESTEFANIA NEYRA ENCARNACIÓN, identificada con D.N.I N° 74233311, con domicilio en St.2 Gp. 9 Mz. H Lte. 22 del distrito Villa El Salvador. Alumna de la Universidad Privada San Juan Bautista quien ya culminó el internado de Medicina Humana, ante usted respetuosamente me presento y expongo:

Que, teniendo el deseo de desarrollar el proyecto de investigación:

**RESULTADOS CLÍNICOS DE NEUROMODULACIÓN QUIRÚRGICA ELÉCTRICA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON QUE NO RESPONDE A TRATAMIENTO MÉDICO EN EL HOSPITAL CENTRAL FUERZA AÉREA DEL PERÚ EN EL PERIODO 2010 AL 2015**

Necesito autorización para realizar la revisión de las historias clínicas del servicio de archivo, de aquellos pacientes intervenidos por neuromodulación quirúrgica en el servicio de Neurocirugía en el Hospital Central FAP en el periodo 2010-2015.

**POR LO EXPUESTO:**

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Lima, 08 de Enero del 2018



08 ENE 2018

**KATHERINE ESTEFANIA NEYRA ENCARNACION**

DNI N° 74233311

## Anexo N° 6. Aceptación para desarrollar proyecto de investigación

	PERU	Ministerio de Defensa	Fuerza Aérea del Perú	Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú
---	------	-----------------------	-----------------------	--

**“AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL”**  
**“DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES”**

Miraflores, 29 ENE 2018

NC-50-HCDE-N° 0023

Señorita  
**KATHERINE ESTEFANÍA NEYRA ENCARNACIÓN**  
CIUDAD

Ref.: Solicitud del 08-01-18

Tengo el agrado de dirigirme a usted, a fin de expresar mi cordial saludo y en relación con el documento de la referencia, comunicarle nuestra **ACEPTACIÓN** para desarrollar el proyecto de investigación **“Resultados clínicos de neuromodulación quirúrgica eléctrica en pacientes con enfermedad de Parkinson que no responde a tratamiento médico en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú en el período 2010 al 2015”**, en la Sección de Neurocirugía de este Hospital Central, debiendo cumplir previamente con el siguiente requisito:

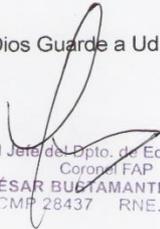
- Firmar el Compromiso de Seguridad, Reserva y Propiedad de la Información.

Asimismo, al término de la investigación deberá presentar a este Departamento una copia del informe final del trabajo realizado.

Es propicia la oportunidad para manifestarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima.

Dios Guarde a Ud.





El Jefe del Dpto. de Educación  
Coronel FAP  
**CÉSAR BUSTAMANTE MEJÍA**  
CMP 28437 RNE.13122