UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA GENERAL
HOSPITAL VARGAS DE CARACAS

ADIESTRAMIENTO EN PUNCIÓN Y ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA ECO-GUIADAS PARA EL MANEJO DEL NÓDULO TIROIDEO

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en Cirugía General.

Manuel Alejandro Guevara Torrealba

José Francisco Oliveros Peraza

Tutor: Carlos Baptista

Caracas, julio de 2018

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

VICERRECTORADO ACADÉMICO

SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y TECNOLÓGICA (SICHT)

FECHA: 06/07/2018

AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRÓNICA DE LOS TRABAJOS DE LICENCIATURA, TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

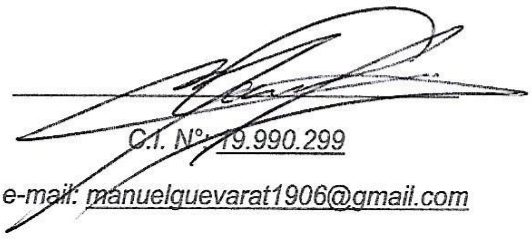
Yo, (Nosotros) **MANUEL ALEJANDRO GUEVARA TORREALBA Y JOSÉ FRANCISCO OLIVEROS PERAZA**, *autor (es) del trabajo de tesis,* **ADIESTRAMIENTO EN PUNCIÓN Y ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA ECO-GUIADAS PARA EL MANEJO DEL NÓDULO TIROIDEO**

Presentado para optar: **TITULO DE ESPECIALISTA(S) EN CIRUGIA GENERAL**

Autorizo a la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial Nº 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

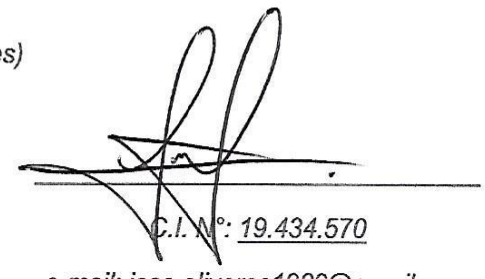
✓	*Si autorizo*
	Autorizo después de 1 año
	No autorizo
	Autorizo difundir solo algunas partes del trabajo
Indique:	

Firma (s) autor (es)



C.I. Nº: 19.990.299

e-mail: manuelguevarat1906@gmail.com



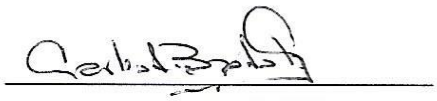
C.I. Nº: 19.434.570

e-mail: jose.oliveros1989@gmail.com

En ____caracas___, a los __06__ días del mes de ____julio_____ de _____2018_____

Nota: En caso de no autorizarse la Escuela o Comisión de Estudios de Postgrado, publicará: la referencia bibliográfica, tabla de contenido (índice) y un resumen descriptivo, palabras clave y se indicará que el autor decidió no autorizar el acceso al documento a texto completo.

La cesión de derechos de difusión electrónica, no es cesión de los derechos de autor, porque este es intransferible.



Carlos Alberto Baptista Gorrín

Tutor



Carlos Alberto Baptista Gorrín

Director del Curso



Diego Arturo Itriago Trujillo

Coordinador del Curso



Leopoldo Sánchez

Asesor Estadístico

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
MÉTODOS	29
RESULTADOS	34
DISCUSIÓN	37
REFERENCIAS	41
ANEXOS	46

ADIESTRAMIENTO EN PUNCIÓN Y ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA ECO-GUIADAS PARA EL MANEJO DEL NÓDULO TIROIDEO

Manuel Guevara. C.I.19.990.299, E-mail: manuelguevarat1906@gmail.com. Telf.: 04144023017. Dirección: Hospital Vargas de Caracas. Especialización en Cirugía General

José Oliveros. C.I. 19.434.570, E-mail: jose.oliveros1989@gmail.com. Telf: 04241132756. Dirección: Hospital Vargas de Caracas. Especialización en Cirugía General

Tutor: **Carlos Baptista**. C.I. 5.614.474, E-mail: baptistacarlosa@gmail.com. Telf: 04123202349. Dirección: Hospital Vargas de Caracas. Especialista en Cirugía General

RESUMEN

Objetivo: Capacitar en PAAF eco-guiadas de nódulos tiroideos a residentes de cirugía general mediante el uso de fantomas artesanales de bajo costo. **Métodos:** estudio exploratorio y experimental con dos fases: antes y después del adiestramiento teórico practico y 2 grupos: control y experimental, ambos fueron comparados para evaluar si hubo o no, diferencia significativa en distintos aspectos antes y después del entrenamiento. **Población:** Población objetiva y muestra, residentes del servicio de cirugía I, II y III (total: 18, 2 excluidos por enfermedad), obteniendo 16, los cuales se dividieron en 2 grupos según el grado de instrucción por azar. **Resultados:** Se compararon diversos aspectos, tiempo de identificación de la lesión no hubo diferencia significativas ($t_{(ob)} < t_{(c)}$, IC 95%, $p > 0,05$). Tiempo de procedimiento hubo diferencia significativa entre ambos grupos siendo menor en el grupo experimental ($t_{(ob)}$ 2,243 > $t_{(c)}$ ±1,761, IC 95%, $p < 0,025$) Relación Aguja-Transductor, ambos obtuvieron diferencia significativa, sin embargo la misma fue mayor en la 2da, $Z_{(ob)}$: -11,179 y $p < 0,0001$. Número de punciones, las cuales, disminuyeron en la 2da, ($t_{(ob)}$ (2,679) > $t_{(c)}$ ±1,761 $p<0.025$), obteniendo diferencia significativa. Nº ajustes de la aguja, en la 2da, existió diferencia significativa entre ambos $p<0.025$. Momento de presión negativa, el 0% del grupo experimental en la 1ra lo realizó adecuadamente, en la 2da el 87,5% lo hizo correctamente. **Conclusión:** Se demostró que el adiestramiento en residentes de cirugía general por este método es factible, mejorando sustancialmente las habilidades y destrezas de los participantes.

Palabras clave: PAAF, Nódulo, Entrenamiento, Residentes, Cirugía, Tiroides, Fantoma

ULTRASOUND FINE NEEDLE ASPIRATION CYTOLOGY TRAINING FOR THE MANAGEMENT OF THYROID NODULES

ABSTRACT

Objective: To train surgery residents to perform eco-guided FNAC of thyroid nodules by using low cost thyroid phantoms. **Method:** an experimental and exploratory trial with two phases: before and after the practical und theoretical training and two groups: control group and experimental group. Both were compared to determinate if there were statistically differences between them before and after the training. **Population:** of the 18 surgery residents (two were excluded due to illness), 16 of them were randomly separated in two group according their level of education. **Results:** many features were compared, time taken to identify the nodule: there were no significant differences ($t_{(ob)} < t_{(c)}$, IC 95%, $p > 0,05$). Time taken to perform the procedure: there were significant differences ($t_{(ob)}$ $2,243 > t_{(c)} \pm 1,761$, IC 95%, $p < 0,025$), it took less time to the experimental group. Needle-transducer relationship: there were significant differences in both phases, obtaining a greater difference in the second phase $Z_{(ob)}$: -11,179 y $p < 0,0001$. **Number of punctures:** there were less punctures in the second phase ($t_{(ob)}$ $(2,679) > t_{(c)} \pm 1,761$ $p<0.025$), obtaining significant differences between groups. **Number of adjustments of the needle:** there were significant differences in the second phase $p<0.025$. Moment of negative pressure: during the first phase, no member of the experimental group performed the procedure correctly, while in the second phase 87.5% of them did it properly. **Conclusion:** it was demonstrated that is possible to train surgery residents following this method, substantially improving their skills and abilities.

Key words: Nodule, Training, Residents, Surgery, Thyroid, Phantom

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Nodular Tiroidea (ENT) es un problema clínico común alrededor del mundo y forman parte de las endocrinopatías más frecuentes. [1] La importancia clínica de los nódulos tiroideos radica en la necesidad de excluir el cáncer tiroideo en cualquiera de sus presentaciones histopatológicas, que ocurre en aproximadamente el 7-15% de los casos, dependiendo de múltiples factores como la edad, sexo, exposición a radiación, antecedentes familiares entre otros. [2] El cáncer tiroideo diferenciado, que incluye el carcinoma papilar de tiroides (PTC) y carcinoma folicular de tiroides (FTC) comprende la gran mayoría (más del 90%) de los carcinomas tiroideos. [3]

Mundialmente, el Cáncer de Tiroides es el octavo cáncer más frecuente en el sexo femenino y el decimosexto en ambos sexos. [4]

En Latinoamérica y el Caribe es el sexto más frecuente en mujeres y el decimotercero en ambos sexos. [4]

En Estados Unidos, la incidencia anual casi se ha triplicado desde 1975 hasta el 2009. [5] Casi todo este cambio se ha atribuido al incremento del PTC. Para el 2019, un estudio predice que el PTC se convertirá en el tercer cáncer más común en mujeres. [6]

En Venezuela ocupa el 13vo lugar en mujeres según el Programa de Oncología del Ministerio del Poder Popular para la Salud año 2012. [7]

Estudios epidemiológicos han mostrado una prevalencia de nódulos tiroideos palpables en solo aproximadamente el 5% de las mujeres y en 1 % de los hombres que habitan en áreas sin deficiencias de iodo. [8,9] Por ende, la evaluación del paciente con ENT, representa un desafío diagnóstico, incluso para el más experimentado examinador.

Desde sus inicios a finales de 1960 el ultrasonido ha demostrado ser una herramienta diagnostica importante pudiendo detectar nódulos tiroideos en 19-68% de individuos seleccionados al azar. [10,11]

En Estados Unidos el 25 % de las neoplasias tiroideas diagnosticadas en 1988-1989 fueron menores a 1 cm en comparación con el 39% en 2009. Esto puede deberse al incremento en el uso del ultrasonido cervical o algún otro método de imagen para el diagnóstico y el tratamiento precoz de esta patología. [12]

La punción aspiración con aguja fina (PAAF) bajo guía ecográfica, como método mínimamente invasivo para la obtención de muestras ha reemplazado la gammagrafía en el estudio del paciente eu-tiroideo con un nódulo tiroideo, como prueba de primera elección debido a su certeza, simplicidad y bajo costo con una alta sensibilidad y especificidad y bajos índices de falsos negativos y positivos. [13,14] Actualmente es considerada el método "Gold Standard" para la selección de pacientes candidatos a cirugía. [15]

Planteamiento del problema

El residente de Cirugía General, en muchos casos, es responsable de la evaluación de pacientes con ENT en consulta, muchos de los cuales acuden con criterios de PAAF sin diagnostico citológico definido, quien por no contar con la experiencia o los instrumentos necesarios, se ve en la necesidad de referir a los usuarios a otros centros o servicios para la realización del mismo.

En la mayoría de los centros hospitalarios, el radiólogo intervencionista o el facultativo previamente entrenado mediante costosos cursos es el responsable de la realización de dicho estudio, pero en muchos casos la escasez de personal entrenado o las largas listas de espera condiciona una demora en el diagnostico citológico preciso, lo que condiciona un retraso en el tratamiento indicado. En este sentido, ante la creciente demanda de pacientes con esta patología, planteamos que el adiestramiento en la realización de dicho estudio constituiría una importante herramienta en el arsenal diagnóstico del residente de cirugía general.

El entrenamiento tradicional de residentes está basado en el sistema implementado por William Halsted de educación, en el cual el paciente juega un rol central en la capacitación del residente bajo la supervisión directa de un especialista. A pesar de que este método se ha empleado por décadas, existen limitaciones e incluso dilemas éticos implicados en permitir a residentes en formación, la practica directa en el paciente. [16]

La adquisición de habilidades psicomotrices y cognitivas necesarias para realizar procedimientos eco-guiados podría requerir un entrenamiento inicial. La evidencia creciente muestra que los entrenamientos en modelos o "fantomas" ayudan en la adquisición de destrezas en procedimientos seleccionados. [17]

En este sentido y ante la creciente demanda de pacientes con esta patología, planteamos que el adiestramiento en la realización de dicho estudio constituiría una

importante herramienta en el arsenal diagnóstico de los residentes de cirugía general del Hospital Vargas de Caracas (HVC); preparamos entonces, un sistema de adiestramiento teórico practico con modelos artesanales de bajo costo para la realización correcta de dicho procedimiento.

Formulación del problema

¿Es posible capacitar a los residentes de cirugía general para realizar PAAF eco-guiadas con un plan de adiestramiento mediante el uso de fantomas artesanales de bajo costo?

Sistematización del problema

- ¿Cómo determinar estadísticamente si el plan de entrenamiento en PAAF eco-guiadas en fantomas artesanales de bajo costo logro ser efectivo?
- ¿Mejoraría la confianza, el nivel de ansiedad, la habilidad y destreza de los residentes de cirugía general con un plan de adiestramiento teórico práctico mediante el uso de fantomas artesanales de bajo costo?
- ¿Amerita la consulta de Cirugía General del HVC contar con un equipo de ultrasonido a la mano para el diagnóstico y canalización correcta de estos pacientes?

Justificación e importancia

Aumentar y profundizar el conocimiento teórico en enfermedad nodular tiroidea y PAAF eco-guiadas para el residente en formación de cirugía como cirujano general.

Incorporar la ecografía como nueva técnica y las PAAF eco-guiadas como nueva metodología en el campo de la cirugía general.

Mejorar las habilidades cognitivas y psicomotrices implicadas en la ejecución de técnicas de PAAF eco-guiadas del residente de cirugía en la ENT.

Para el cirujano, el manejo directo de este arsenal, implicara un crecimiento académico importante, quien mediante sospecha clínica, examen físico acucioso, conocimiento del criterio para el uso de ecografía y obtención de habilidades para la realización de PAAF eco-guiadas condicionará diagnósticos más rápidos y certeros. Pero es desde el punto de vista del paciente, donde el beneficio de ser atendido por cirujanos capacitados en PAAF tiroideas eco-guiadas es más relevante, al identificar y tomar muestras de nódulos ecográficamente sospechosos, disminuyendo el tiempo diagnóstico con un mínimo de complicaciones asociadas y muestras insatisfactorias que incurran en la repetición de procedimientos incomodos para el examinado.

Para la sociedad y para el país, sería importante establecer un plan de capacitación nacional, ya que contar con cirujanos capacitados en PAAF eco-guiadas en todo el territorio implicaría, un mejor manejo de pacientes con ENT, patología que sabemos es bastante frecuente y representa un problema de salud pública importante; el diagnostico precoz y la toma eficiente de muestras oportunas reduciría los gastos que esto conlleve; y atenuaría la morbilidad, mortalidad y gastos al sistema nacional de salud. La eficacia y eficiencia de estos cirujanos capacitados, sería un beneficio global para el sistema de salud y estudios como estos, afirman la posibilidad de alcanzar dichas metas.

Antecedentes

En el año 2014 los Dres. Aarti Sekhar, Maryellen R. Sun, y Bettina Siewert, realizaron un entrenamiento a residentes en biopsia hepática guiada por ecografía con fantomas, en Boston y Atlanta, en vista de los altos costos de los simuladores comerciales, se realizaron fantomas con tejido bovino y porcino e insertando aceitunas para simular las lesiones. Posterior a una sesión de entrenamiento la cual consto de 20 minutos de lectura didáctica y 90 minutos de práctica, El efecto de la capacitación se evaluó mediante cuestionario antes y después de la formación. El nivel de conocimiento de los temas cubiertos en la sesión didáctica, la confianza en las habilidades técnicas y el nivel de ansiedad se evaluaron en una escala de cinco puntos (1, deficiente a 5, excelente).

Treinta y cinco de 38 residentes recibieron entrenamiento en los modelos. El puntaje medio del valor reportado para el entrenamiento fue 4.88 / 5. La mejoría fue mayor para el conocimiento de la técnica (2.3-4.1 / 5, P <.001) y el conocimiento de los cuidados posterior al procedimiento (2.2-4.1 / 5, P <.001). La confianza técnica aumentó (2.4-3.8 / 5,

P <.001) y la ansiedad relacionada con la realización de la biopsia hepática mejoró (2.7-3.7 / 5, P <.001). Residentes sin la experiencia previa en biopsia hepática (n = 21) tuvo mejorías significativamente mayores en todas las categorías que los residentes con experiencia previa (n = 14), excepto por el conocimiento sobre cómo obtener el consentimiento informado y los niveles de ansiedad. En conclusión la utilización de un modelo de simulación de biopsia de hígado bovino / porcino de bajo costo fue bien percibida por los residentes y se puede utilizar como una herramienta educativa. [18]

En 2014 en Nueva York Jacek A. Wojtczak y Sonia Pyne, enseñaron procedimientos guiados por ecografía en fantomas de bajo costo o modelos animales o híbridos. Concluyendo que la guía de ultrasonido mejora la seguridad, la tasa de éxito y eficacia de varios procedimientos ya que la punta de la aguja se visualiza en todo momento. Ya que, se realiza una mejor alineación y se logra alcanzar un objetivo dentro del fantoma o el modelo animal, dicho procedimiento puede requerir un número considerable de intentos por lo cual es más seguro realizarlo en objetos inertes. Los cuadros de suma acumulada revelaron que los operadores novatos adquieren tales habilidades a tasa variable. Los modelos diseñados adecuadamente pueden permitir el aprendizaje controlado y supervisado, así como también, construcción de curvas de aprendizaje individuales. Sumergiendo el tejido animal en gelatina o mezcla de gelatina / agar para una mayor durabilidad del fantoma mejora la calidad de imagen del ultrasonido al tiempo que conserva la retroalimentación del tejido. Un beneficio importante del uso de modelos animales es que también permite la enseñanza de la anatomía. [19]

Dev Abraham., en 2014 en la división de endocrinología de la universidad de UTAH, en vista de la asociación americana de endocrinología clínica (AACE, siglas en ingles), la asociación americana de tiroides (ATA, siglas en ingles) y la sociedad de endocrinología habían realizado cursos de entrenamiento para punción por aguja fina ecoguiadas en pechugas de pavo, decidió realizar un modelo en gelatina súper concentrada, ya que los tejidos animales pueden traer enfermedades o ser desagradables para el participante. Concluyendo que, las ventajas de los modelos de gelatina son: bajo costo, facilidad de uso, higiene y estabilidad durante varias semanas si está refrigerado. Aunque hay un cierto tiempo de preparación involucrado, las plantillas se pueden hacer y guardar

para su uso posterior. Médicos en su programa han utilizado el mismo modelo durante 3 o más semanas, lo cual no ha sido posible con pechuga de pavo. Avalando, este sistema, por ser una forma simple de practicar PAAF guiada por ultrasonido. [20]

En 2015 en Caracas los Dres. Arturo Cordero G, Vanessa Goyo, Loretta di Giampietro, Roberto Ramírez y Carlos de Pace en el *Hospital Ricardo Baquero González,* ejecutaron la elaboración de un fantoma para entrenamiento en biopsia de mama guiada por ultrasonido teniendo como objetivo evaluar las propiedades acústicas y factibilidad de la construcción y uso de un simulador acústico elaborado por los autores, para la enseñanza de las maniobras de punción a mano alzada guiada por ultrasonografía. Se construyeron simuladores acústicos que fueron ofrecidos a 39 médicos de diferentes especialidades. Cada simulador estaba constituido de un medio comprendido por gelatina, conteniendo globos de agua, uvas, aceitunas y pasas que hicieron de nódulos que debían ser punzados. Al conjunto de médicos les fueron impartidos los conocimientos de la técnica de punción a mano alzada guiada por ultrasonografía, luego les fue entregado un simulador acústico. Concluida la experiencia respondieron una encuesta de satisfacción. Los resultados fueron la totalidad de los médicos identificaron el nódulo, coordinaron las habilidades manuales a la vez que seguía a la aguja haciendo la punción en el monitor del ecógrafo. El modelo acústico propuesto de fabricación artesanal reunió las condiciones acústicas y de ecogenicidad permitiendo el aprendizaje y el entrenamiento de la punción guiada por ultrasonografía. [21]

En 2016 en Cleveland los Dres. Nicholas Fulton, Ji Buethe, Jayakrishna Gollamudi y Mark Robbin describieron un estudio en el cual determinaron si el entrenamiento con simuladores mejoraba el rendimiento de los residentes en las biopsias guiadas por ecografía, con 40 residentes de radiología de una sola institución, se realizó una biopsia guiada por ecografía inicial en fantoma abdominal, posteriormente se eligieron dos grupos de 20 residentes, el cual uno de ellos recibió un entrenamiento de 30 min con el fantoma, posteriormente se realizó una nueva punción y se evaluó el procedimiento midiendo tiempo, cantidad de intentos, cantidad de ajustes en el grueso de la aguja y en el rendimiento general del procedimiento concluyendo que el entrenamiento en simuladores tipo fantoma mejora cada uno de los aspectos antes descritos. [22]

En 2017 en Chile se efectuó un estudio por los Dres. S. Urbina, A. Balcells, P. Avaria y M. Hirsch en el cual se realizó un fantoma de elaboración casera y bajo costo para punción tiroidea ecoguiada.

Se elaboró un fantoma tiroideo, de bajo costo y fácil preparación, el cual simula contener una glándula tiroides multinodular, además de la tráquea, la vena yugular interna y la arteria carótida común como puntos de referencia anatómicos internos. Al obtener resultados satisfactorios en la elaboración de dicho fantoma, se puede tener como modelo para contribuir positivamente en el proceso de aprendizaje de los residentes antes de enfrentarse con pacientes, y posteriormente evaluar a través de un ensayo clínico, el proceso de aprendizaje y los resultados obtenidos luego de un periodo de práctica. [23]

El Dr., PhD. Hiroshi Yano et al. En 2017 en Japón realizo un fantoma tiroideo para punción por aguja fina con impresora tridimensional, reconstruyendo un modelo tridimensional (3D) del cuello humano por datos tomográficos, estas plantillas se inyectaron con polímeros que simulan las características ecográficas de los distintos tejidos (vasos sanguíneos, glándula tiroides y tumor) posteriormente removidos del molde y colocado en agar/gel para completar el fantoma. 45 médicos y estudiantes practicaron la PAAF guiada por ecografía evaluando el fantoma y obteniendo como resultados, que las características del mismo son similares a los tejidos humanos, es de fácil replicación, aumenta el interés de los estudiantes por las patologías tiroideas y se puede utilizar para entrenamiento y práctica, aumentando la efectividad del procedimiento. [24]

Como se ha evidenciado en dichos trabajos ya sea con modelos en animales, gelatina o híbridos, se puede realizar entrenamiento para punciones ecoguiadas con aguja fina en cualquier órgano, mejorando las habilidades de los sujetos de estudio para realizar dicho procedimiento.

Marco Teórico

La denominación *tiroides* deriva de un término griego que describe una estructura en forma de escudo, situada en la cara anterior del cuello *(thyroides).* Ya existían descripciones clásicas de la glándula tiroidea en los siglos XVI y XVII, aunque su función no era bien conocida. En el siglo XIX se describió la hipertrofia patológica de la tiroides, o

bocio, para cuyo tratamiento se emplearon algas de alto contenido en yodo. Los abordajes quirúrgicos directos de las masas tiroideas registraron elevadísimas tasas de complicaciones y mortalidad.

A fínales del siglo XIX, dos cirujanos-fisiólogos revolucionaron el conocimiento y el tratamiento de las enfermedades tiroideas. Theodor Billroth y F.mil Theodor Kocher fundaron grandes centros hospitalarios en Europa y, a través del desarrollo de técnicas quirúrgicas especializadas combinadas con nuevos principios anestésicos y antisépticos, obtuvieron resultados quirúrgicos que demostraron la seguridad y la eficacia de la cirugía tiroidea para tratar problemas benignos y malignos. Como consecuencia de sus iniciativas pioneras en el desarrollo del conocimiento de la fisiología tiroidea, Kocher recibió el Premio Nobel en 1909.

El siglo XX comenzó con las contribuciones de Kocher y Billroth y, en rápida sucesión, se produjeron grandes avances en el conocimiento de la fisiología alterada en campos como el hipotiroidismo, el hipertiroidismo y el cáncer de tiroides, así como en las técnicas de imagen, la epidemiología y, más recientemente, las técnicas diagnósticas y quirúrgicas mínimamente invasivas. Tales avances han hecho que el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades tiroideas se conviertan en procedimientos rápidos, clínicamente rentables y de baja morbilidad.

Anatomía quirúrgica del adulto

Una glándula tiroidea adulta de desarrollo normal pesa entre 10 y 20g; es una estructura bilobulada que se sitúa en proximidad del cartílago tiroides en una posición anterior y lateral a la unión de la laringe y la tráquea. En tal posición, la tiroides engloba aproximadamente el75% del diámetro de la unión de la laringe y la parte superior de la tráquea. Los lóbulos se sitúan en posición lateral a la tráquea y el esófago, anteromediales a la vaina carotídea y posteromediales a los músculos: esternocleidomastoideo, esternohioideo y esternotiroideo.

Los dos lóbulos laterales quedan unidos en la línea por un istmo, cuyo borde superior se sitúa en el cartílago cricoides o inmediatamente por debajo de él. Un lóbulo

piramidal está presente en aproximadamente el 30% de los pacientes y constituye la porción más distal del conducto tiroideo.

Una fina capa de tejido conjuntivo rodea la tiroides. El tejido es parte de la capa fascial que reviste la tráquea. Esta fascia es distinta de la cápsula tiroidea y, en la cirugía, puede separarse fácilmente de ella, cosa que no sucede con la cápsula verdadera de la tiroides. Esta fascia se funde con la cápsula tiroidea en sentido posterior y lateral, para formar un ligamento suspensorio conocido como ligamento de Berry, que es el principal punto de fijación de la tiroides a las estructuras circundantes.

El ligamento de Berry está firmemente unido al cartílago cricoides y presenta importantes implicaciones quirúrgicas, debido a su relación con el nervio laríngeo recurrente.

La irrigación arterial de la glándula tiroidea consta de cuatro arterias principales, dos superiores y dos inferiores. La arteria tiroidea superior es la primera rama de la arteria carótida externa y se origina inmediatamente por encima de la bifurcación de la arteria carótida común. La arteria tiroidea superior emite la arteria laríngea superior, discurre medialmente hasta la superficie del músculo constrictor faríngeo inferior y penetra en el vértice del polo superior. A medida que la arteria tiroidea superior procede en sentido medial, discurre adyacente a la rama externa del nervio laríngeo superior, por lo que se debe prestar atención para no dañar dicho nervio cuando se controla la arteria. La arteria tiroidea inferior parte del tronco tirocervical. Esta arteria se origina a partir de la arteria subclavia y asciende hacia el cuello a ambos lados por detrás de la vaina carotídea. Se arquea medialmente y penetra en la glándula tiroidea por la parte posterior, generalmente cerca del ligamento de Berry. No suele haber irrigación arterial directa que entre en la tiroides por la parte inferior. No obstante una arteria tiroidea ima puede estar presente en menos de un 5% de los pacientes, en los que suele originarse a partir del tronco braquiocefálico o la aorta.

La arteria tiroidea inferior presenta importantes relaciones anatómicas. El nervio laríngeo recurrente suele ser directamente adyacente a la arteria tiroidea inferior, a 1 cm de su entrada en la laringe.

Tres pares de sistemas venosos drenan la tiroides. El drenaje venoso superior es inmediatamente adyacente a las arterias superiores y se une a la vena yugular interna en la

articulación carotídea. En más del 50% de los pacientes hay venas tiroideas medias que discurren inmediatamente laterales a la vena yugular interna. Suele haber dos o tres venas tiroideas inferiores que descienden directamente desde el polo inferior de la glándula hacia las venas braquiocefálicas. [25]

Enfermedad nodular tiroidea

La enfermedad nodular tiroidea (ENT) es un tópico en tiroidología clínica que ha sido extensamente estudiado, debido a que virtualmente cualquier enfermedad tiroidea puede manifestarse como un nódulo tiroideo. Esto explica que la ENT sea una entidad de alta prevalencia y que, por esto, hayan existido múltiples propuestas sobre cuál es el tipo de estudio que se debe realizar en el paciente que consulta por un nódulo tiroideo. Así, las aproximaciones diagnósticas y terapéuticas que hoy día existen se han construido a lo largo de los últimos 60 años; afortunadamente, en los últimos 5 a 10 años se han perfeccionado, con el objetivo de ganar especificidad y sensibilidad en la diferenciación entre una ENT benigna y una maligna. Finalmente, desde el comienzo del enfoque del paciente con ENT debe tenerse en cuenta que mientras que la ENT es muy común, usualmente son pocos los estudios necesarios en la evaluación del paciente y más escasos los pacientes que requieren una terapia específica.

Se define como una o varias lesiones o aumentos focales de volumen o consistencia localizados dentro de la tiroides y que se distinguen del resto del parénquima. Éstas pueden ser detectadas por palpación o estudios de imagen.

Entre 4 y 7% de la población general tiene una ENT palpable, el 75% de los cuales corresponden a un nódulo solitario (NS). De hecho, en un estudio en la población inglesa de Whickham (1977), se encontró que los NS estaban presentes en el 5,3% de las mujeres y en el 0,8% de los hombres; para una relación mujer a hombre de 6,6:1. Sin embargo, en este estudio no se dieron detalles sobre el tamaño de los nódulos, su función o su asociación con bocio. En el estudio americano de la ciudad de Framingham (1968), la ENT tuvo una frecuencia general del 4,6% y se detectó en el 6,4% de las mujeres y en el 1,6% de los hombres.

Ahora, de manera general, se puede afirmar que la ENT es cuatro a ocho veces más frecuente en adultos que en niños, en mujeres que en hombres y en pacientes que han recibido radiación ionizante en la infancia. Así, cuando se analizan las poblaciones expuestas a la radiación ionizante, la frecuencia de la ENT palpable aumenta a 20-30%. Con el paso de los años, la frecuencia del NS disminuye; posiblemente debido a que aumenta la prevalencia del bocio multinodular (BMN). Cuando se analiza la glándula tiroides mediante ultrasonido o durante necropsias (incluyendo pacientes que nunca tuvieron patología tiroidea clínica), se ha encontrado que la verdadera frecuencia de la ENT es hasta de diez veces mayor de lo que se encuentra en estudios clínicos que incluyen sólo la palpación de la glándula tiroides. [26]

La etiología de la enfermedad nodular tiroidea es indudablemente multifactorial. El factor de mayor importancia es la hormona estimulante de tiroides (TSH). Otros factores ambientales relacionados con una mayor prevalencia son: deficiencia de yodo, embarazo, historia de tabaquismo, historia de exposición a radiación ionizante o ingestión de bociógenos naturales.

En todo paciente con nódulo tiroideo son esenciales una historia clínica y un examen físico completos. Se han encontrado algunas características clínicas que tienen mayor asociación con malignidad en un nódulo tiroideo como la edad menor de 45 años y la disfonía, la disfagia y la disnea que tienen una asociación específica, pero poco sensible.

En el examen físico se debe hacer una inspección cuidadosa buscando signos de enfermedad tiroidea como oftalmopatía y bocio. La palpación del cuello debe incluir no solo las características de la glándula y del nódulo, sino también una búsqueda sistemática de adenopatías cervicales.

El estudio de todo paciente debe incluir como mínimo una determinación del nivel de TSH. Se ha encontrado que el hipotiroidismo subclínico o clínico es un factor asociado a la presencia de malignidad. Si la TSH está suprimida, se debe medir la T4 libre y solicitar un estudio de gammagrafía. Algunos autores proponen hacer además una medición de calcitonina en todos los pacientes con nódulo tiroideo, pero por la baja frecuencia de cáncer medular de tiroides (prevalencia en nódulo tiroideo de 0,4% a 1,4%), se considera

que solo se debe medir en los pacientes con historia familiar de este tumor o de neoplasia endocrina múltiple.

Los nódulos tiroideos autónomos no requieren evaluación citológica debido a la baja probabilidad de que estén asociados con neoplasia; de ahí la importancia de la correlación con el perfil de función tiroidea. [27]

La PAAF fue descrita en Suecia en 1960, presenta actualmente una eficacia de hasta 95%. En general, muestra sensibilidad de 66% con intervalo de confianza de 65-68%; especificidad de 72-100% con valor predictivo positivo de 50-96%. Sin embargo, estos valores dependen en gran medida de la experiencia del citopatólogo y la metodología utilizada.

La punción puede ser guiada por palpación o por ultrasonido. La punción guiada por palpación sólo es útil en pacientes con nódulos mayores a 1 cm. Comparada con la biopsia guiada por ultrasonido presenta mayor número de resultados de muestra inadecuada (37.6 y 25.8% vs 24.2 y 18% para nódulos de 10-15 mm y mayores a 15 mm, respectivamente) con valores predictivos positivos de 57.1 vs 75% y valores predictivos negativos de 84.2 vs 94.4%, respectivamente.

Los especímenes pueden reportarse de acuerdo al sistema de Bethesda o la British Thyroid Association. [28]

Diagnóstico y criterios morfológicos según Bethesda, comprende seis categorías:

I. No diagnostico o insatisfactorio

II. Benigno: Consistente con un nódulo folicular benigno (incluido nódulos adenomatosos, nódulos coloides, etc.), Tiroiditis de Hashimoto (linfocitico) en el propio contexto clínico o Tiroiditis granulomatosa (subaguda)

III. Atipia de Significado Indeterminado o Lesión folicular de significado indeterminado (AUS o FLUS) siglas en ingles.

IV. Neoplasia Folicular o Sospechoso de neoplasia folicular: Específicamente células (oncocíticas) de Hürthle

V. Sospechoso de Malignidad: sospechoso de carcinoma papilar, carcinoma medular, carcinoma metastásico o linfoma

VI. Maligno
Carcinoma papilar de tiroides
Carcinoma pocamente diferenciado
Carcinoma medular de tiroides
Carcinoma indiferenciado (Anaplásico)
Carcinoma de células escamosas
Carcinoma características mixtas
Carcinoma metastásico
Linfoma No Hodgkin
Otros

Cada punción de tiroides debe evaluarse para determinar la adecuación de la muestra. Las muestras inadecuadas se informan como "no diagnósticas" (ND) o "insatisfactorio" (UNS). Los ejemplos incluyen muestras con sangre oscura, preservación de células pobres y una muestra insuficiente de células foliculares

Para que una PAAF de tiroides se considere satisfactoria para la evaluación (y benigna), se requieren al menos seis grupos de células foliculares benignas, cada una en un grupo compuesto por al menos 10 células. Dado que la gran mayoría de los nódulos ND / UNS demuestran ser benignos, se ha planteado: si los criterios de adecuación son muy estrictos y disminuir el número requerido de las células foliculares, lo cual ahorraría a muchos pacientes una PAAF repetida. Pero los datos preliminares sugieren que hacerlo reduciría sustancialmente las interpretaciones ND / UNS sin impactar significativamente la tasa de falsos negativos.

El Bethesda 2017 refuerza varias excepciones al requisito numérico de células foliculares benignas, “un espécimen con células escasas y abundante coloide es, por implicación, un nódulo predominantemente macrofolicular y por lo tanto casi ciertamente

benigno. Siempre que haya un diagnóstico específico (por ejemplo, tiroiditis linfocitaria), o que exista cualquier atipia significativa, el espécimen es, por definición, adecuado para evaluación."

Entre los nódulos extirpados quirúrgicamente inicialmente informados como ND / UNS, la tasa de malignidad es de 9-32%, sin embargo, son un subconjunto seleccionado que fueron repetidamente ND / UNS y tenían clínica o ecografía con características preocupantes o ambos.

Se recomienda repetir la aspiración con guía ecosonográfica para nódulos citológicamente ND / UNS y se puede observar un segundo resultado diagnóstico en su mayoría, pero algunos nódulos permanecen ND / UNS por el cual debe considerarse la resección. En el pasado, a menudo se recomendaba que el paciente con una citología ND / UNS esperara tres meses antes de la repetición de la PAAF, pero este retraso a menudo causa ansiedad al paciente. Por lo tanto, las nuevas directrices de ATA establecen que no hay necesidad de esperar varios meses antes de repetir la PAAF. [29]

Benigno

Bajo este término se agrupan las lesiones con bajo riesgo de neoplasia tiroidea. Para disminuir la tasa de falsos negativos (que normalmente es del 5%), se recomienda el seguimiento clínico con exploración ecográfica y nueva punción si hay crecimiento significativo de la lesión. Se exponen a continuación brevemente los criterios morfológicos de las lesiones que componen el grupo.

Bocio coloide o nodular: abundante coloide. Placas de células foliculares pequeñas, benignas (ausencia de las características nucleares del carcinoma papilar). Macrofolículos, macrófagos, metaplasia oncocítica.

Bocio tirotóxico-hiperfuncional: fondo hemático sin coloide. Celularidad moderada. Grupos dispersos de pequeño tamaño. Núcleos redondos y agrandados (anisocariosis) con nucléolo único. Vacuolización citoplasmática marginal en llamarada.

Tiroiditis linfocítica crónica: mezcla de células linfoides maduras y células foliculares grandes con frecuente cambio oncocítico. Ausencia de coloide. Células gigantes ocasionales.

Tiroiditis subaguda o de células gigantes: fondo inflamatorio mixto linfo-monocitario. Granulomas epitelioides. Células gigantes multinucleadas. Cambios epiteliales regresivos (degeneración gránulovacuolar), ausencia de coloide. [30]

Atipia de Significado Indeterminado o Lesión folicular de significado indeterminado (AUS o FLUS) siglas en ingles.

Esta categoría tiene dos nombres alternativos. Un laboratorio debe elegir el que prefiera y usarlo exclusivamente cuando los criterios se cumplen para esta categoría. AUS y FLUS son por lo tanto, sinónimos y no deben usarse para denotar dos interpretaciones distintas. Vale la pena señalar que, de las dos, AUS es más versátil; FLUS solo se aplica a lesiones foliculares de significado indeterminado y no pueden usarse si las células no son claramente de origen folicular (por ejemplo, linfoide, parafolicular, paratiroideo, etc.).

Aunque la naturaleza general de bajo riesgo de aspiraciones tipo AUS / FLUS se ha confirmado, los datos nuevos sugieren que el riesgo de malignidad (ROM) es más alto que el estimado originalmente y más cerca de 10- 30%. Por otro lado, si el riesgo es recalculado eliminando la neoplasia folicular tiroidea no invasiva con características nucleares similares a la papilar (NIFTP) del recuento de tumores malignos, el riesgo disminuye a 6-18% porque los primeros datos sugieren que NIFTP constituye una proporción sustancial de las "malignidades" escondidas en esta categoría

EL ROM difiere según la naturaleza de la atipia. El Sistema Bethesda para Reporte de Cito-patología Tiroidea (BSRTC) 2017 recomienda la sub-clasificación de la atipia, a pesar de que esto generalmente no afectará el manejo del paciente. Lenguaje descriptivo como "atipia citológica" y "atipia arquitectónica" es preferible (en lugar de "descartar carcinoma papilar" etc.) debido a su naturaleza menos provocadora, como se muestra:

1. Atipia citológica: distintos tipos de formas: cambios nucleares focales, cambios nucleares leves pero extensos, células atípicas císticas de revestimiento o Células "histiocitoides".

2. Atipia arquitectónica: esto es a menudo una muestra celular escasa, pero que se compone principalmente de microfolículos.
3. Atipia citológica y arquitectónica: no son mutuamente excluyentes.
4. Células de Hürthle AUS / FLUS. Esto es a menudo una muestra celular escasa compuesta exclusivamente de células Hürthle. Alternativamente, AUS / FLUS puede usarse para muestra de moderada o marcada celularidad compuesta exclusivamente (o casi exclusivamente) de células de Hürthle.
5. Atipia, no especificado de otra manera.

Es bueno pensar en AUS / FLUS como una categoría de último recurso.

Neoplasia Folicular o Sospechoso de neoplasia folicular (FN / SFN)

El BSRTC 2017 incluye una modificación a la definición y criterios de diagnóstico para esta categoría en vista de la NIFTP. En el BSRTC original, casos que demostraron la característica de carcinoma papilar de tiroides fueron excluidos de esta categoría

La nueva definición dice lo siguiente:

“Casos de patrones foliculares con cambios nucleares leves (aumento tamaño nuclear, irregularidad del contorno nuclear, y/o eliminación de cromatina) se puede clasificar como FN / SFN siempre que existan verdaderas papilas y estén ausentes las pseudoinclusiones intranucleares; algunas características nucleares plantean la posibilidad de una variante folicular del carcinoma papilar de tiroides (FVPTC) o también puede estar incluido el NIFTP”.

Si se encuentran estas características citológicas (predominio de microfolículos y solo cambios nucleares leves o focales), aumenta la posibilidad de FVPTC o NIFTP, aunque las características arquitectónicas sugieren una neoplasia folicular, algunas características nucleares plantean la posibilidad de una variante folicular invasiva de carcinoma papilar o su contraparte indolente recientemente descrita, NIFTP; el problema es que la distinción definitiva entre estas entidades no es posible en material citológico. Debido a esto, solo se aplicará a un subconjunto de casos de FN / SFN: aquellos con cambios nucleares leves.

Al igual que con AUS / FLUS, si se vuelve a calcular el ROM para FN / SFN eliminando NIFTP del recuento de tumores malignos, el riesgo disminuye. Los primeros datos sugieren que NIFTP constituye una proporción sustancial de las "malignidades"

escondido en esta categoría también. El manejo recomendado de un paciente con un diagnóstico de FN / SFN es la extirpación quirúrgica de la lesión, la mayoría de las veces una hemitiroidectomía o lobectomía, pero se puede utilizar pruebas moleculares para complementar la evaluación de riesgos en lugar de proceder directamente a la cirugía.

Patrón Neoplasia folicular: se observa un coloide escaso y denso (en pasta de dientes), o ausente. Hay elevada celularidad y presencia de microfolículos o grupos de aspecto sincitial. Se encuentran núcleos de mayor tamaño que en el bocio coloide y no hay criterios nucleares de carcinoma papilar.

Patrón Neoplasia folicular oncocítica (células de Hürthle): el coloide es escaso y denso o está ausente. Hay una elevada celularidad escasamente cohesiva y las células son grandes de hábito oncocítico con citoplasma granular. Los núcleos son grandes con nucléolos prominentes.

Sospechoso de malignidad (SUS)

Al igual que con AUS / FLUS y FN / SFN, si el ROM para esta categoría se vuelve a calcular al eliminar las NIFTP del recuento de tumores malignos, la misma disminuye. (29)

Bajo esta denominación se agrupan las lesiones sugestivas, pero no concluyentes de malignidad. Los patólogos deben tratar de decir cuál es la neoplasia sospechada. En el caso del carcinoma papilar se ha comprobado que 75% corresponden a la variante folicular de este tumor. Cuando se sospecha un carcinoma medular conviene hacer pruebas para detectar calcitonina en el material citológico y/o recomendar la comprobación del nivel sérico de calcitonina. Se debe sospechar el carcinoma anaplásico cuando las células atípicas sean muy escasas o mal conservadas, pero se observa fondo necrótico con polimorfonucleares. Cuando se sospecha la posibilidad de linfoma se debe recomendar una nueva PAAF con estudio mediante citometría de flujo. (30)

Maligno

Bajo este término se agrupan las lesiones malignas con posibilidad de diagnóstico citológico: incluye el carcinoma papilar y sus variantes, el carcinoma medular, el

carcinoma anaplásico, el linfoma y las metástasis. Constituyen de 3% a 7% del total de citologías de tiroides. [30]

Con base en los primeros estudios, NIFTP constituye solo una muy pequeña fracción de casos que se interpretan como "malignos". Sin embargo, el BSRTC 2017 ha modificado la definición y los criterios para los casos de carcinoma papilar de tiroides que pertenecen a la categoría de malignos. Para evitar falsos positivos debido a NIFTP, sugiere limitar el uso de la categoría maligna a casos con características "clásicas" de carcinoma papilar de tiroides (papilas verdaderas, cuerpos de psamoma y pseudoinclusiones). Sin embargo, es probable que un pequeño número de interpretaciones citológicas malignas sea seguido de un diagnóstico histológico de NIFTP. [29] Carcinoma medular: los extendidos son muy celulares, con células sueltas o formando pequeños grupos. Los citoplasmas son globoides, triangulares o fusiformes (en cometa) con granulación metacromática. Se observan núcleos excéntricos, a veces dobles. Hay pseudoinclusiones nucleares, ausencia de coloide y presencia de amiloide. Carcinoma anaplásico: tiene un fondo necróticoinflamatorio (causa de confusión con tiroiditis aguda) con células grandes, polimorfas, escamoides o fusiformes, muy atípicas. El núcleo es grande e irregular a veces múltiple. Se observan células gigantes multinucleadas de tipo osteoclástico.

Linfoma: los extendidos son muy celulares sin coloide. Se encuentra una población celular monomorfa de hábito linfoide. Las células son siempre aisladas. Hay cuerpos linfo-glandulares. [30]

En vista de la alta variabilidad cito-patológica de estas lesiones, se han propuesto algunos sistemas para el manejo correcto en relación a los hallazgos citológicos; como el Bethesda System [29] (Tabla 1) y *British Thyroid Association*[28]. (Tabla 2)

Ecografía en Tiroides

El US se ha convertido en una importante herramienta de diagnóstico en la evaluación de nódulos tiroideos. Es altamente sensible para detectar nódulos, y las características ecográficas de los nódulos se pueden utilizar para determinar la necesidad de una mayor investigación. Sin embargo, porque no es realista partir de un punto de vista económico o por ansiedad del paciente, punzar cada nódulo tiroideo con el fin de excluir

malignidad, se necesitaba una guía confiable para especificar cuáles son los nódulos que requieren PAAF. [31] Tanto la Asociación Americana de Tiroides (ATA) como el Colegio Americano de Radiología (ARC), al cual llamo Sistema de Reporte y Data de Imágenes Tiroideas (TIRADS) han creado una escala basada en las características ecográficas del nódulo para ayudar a estandarizar el manejo del mismo.

ACR TI-RADS 2017: Las características ultrasonográficas en el ACR TI-RADS son categorizadas como benignas, mínimamente sospechosas, moderadamente sospechosas, o altamente sospechosas para malignidad. A todas las características ultrasonográficas de un nódulo se le asignan puntos y aquellas más sospechosas reciben puntos adicionales. Cuando se evalúa un nódulo, el lector selecciona una característica entre cada una de las primeras cuatro categorías (composición, ecogenicidad, forma, márgenes) y todas las características que apliquen para la categoría final (foco ecogénico) y se suman los puntos. La puntuación total determina el nivel ACR TI-RADS del nódulo, el cual oscila entre TR1 (benigno) hasta TR5 (alta sospecha de malignidad). En el ACR TI-RADS, las recomendaciones para realizar PAAF o seguimiento ultrasonográfico se basan en el nivel del nódulo y en su diámetro máximo.

El comité se esforzó por destacar la discrepancia entre el gran aumento en el diagnóstico y tratamiento del cáncer de tiroides resultante del incremento en la detección y punción, y la ausencia de una mejoría acorde en los resultados a largo plazo. Esto sugiere que diagnosticar cada malignidad tiroidea no debería ser el objetivo. Como otras sociedades profesionales, nosotros recomendamos punzar a nódulos de alta sospecha solo si son de 1cm o más. También sugerimos punzar nódulos que tengan menor riesgo de malignidad solo cuando midan 2.5cm o más.

Diferencias entre AC TI-RADS y otros sistemas

Estructura: El comité decidió contra el enfoque basado en patrones utilizado por la ATA en base a los resultados de un estudio de Yoon y col, el cual mostró que los lineamientos de ATA fueron incapaces de clasificar 3.4% de 1.293 nódulos, de los cuales 18.2% fueron malignos. Notablemente, este estudio incluyó solo nódulos que fueron sometidos a PAAF o cirugía. Es probable que un porcentaje aún mayor de nódulos no hayan sido categorizados y no es práctico proporcionar patrones que representen todas las posibles características.

Tamaño límite para FNA

El ACR TI-RADS es consistente con la mayoría de los otros lineamientos en recomendar la FNA para nódulos de alta sospecha que sean de 1cm o más. Sin embargo, nuestro limite pata nódulos de leve y moderada sospecha (2.5 y 1.5cm respectivamente) son mayores que los puntos de corte propuestos por la ATA y la Sociedad Coreana de Radiología Tiroidea.

CATEGORIAS ACR TI-RADS

Composición: Los nódulos quísticos no tienen puntaje porque son casi universalmente benignos. Igualmente, la arquitectura espongiforme se relaciona altamente con citología benigna independientemente de su relativa ecogenicidad u otras características. Sin embargo, deben estar compuestos en su mayoría (>50%) de pequeños espacios quísticos. Mixtos, quísticos y sólidos, combinan dos características, predominantemente quísticos y predominantemente sólidos. La apariencia del componente sólido es más importante que el tamaño total del nódulo o la proporción del componente sólido vs el quístico para determinar si la biopsia está justificada.

Ecogenicidad: Esta característica se refiere a la reflexión relativa sobre el tejido tiroideo adyacente, excepto por los nódulos muy hipoecogénicos en los cuales los músculos infrahioideos son utilizados como comparación. Esta categoría también incluye "anecoico", una característica de 0 puntos que estaba ausente en el pasado.

Forma: Una forma más larga que ancha es un indicador insensible pero altamente específico de malignidad. Esta característica es evaluada en el plano axial comparando la altura y el ancho de un nódulo medido en paralelo y perpendicular al haz del ultrasonido, respectivamente.

Márgenes: Se incluyó "mal definido" en este grupo de manera que cualquier planilla de reporte que incluyera un campo para el margen no se dejara vacía si el nódulo no estaba bien definido. "Márgenes lobulados o irregulares" se refieren a un borde dentado o espiculado con o sin protrusiones en el parénquima adyacente. Si el margen no puede ser determinado por cualquier razón, se asignaran 0 puntos. La extensión más allá del borde de la tiroides se clasifica como extensivo o mínimo. La extensión tiroidea extensiva (ETE) que se caracteriza por invasión franca al tejido blando adyacente y/o estructuras vasculares es un signo altamente confiable de malignidad así como de pronóstico desfavorable. La

ETE mínima puede sospecharse ecográficamente en la presencia de contorno abultado o perdida ecogénica del borde tiroideo.

Foco ecogénico: Grandes artefactos en "cola de cometa" son focos ecogénicos con ecos en forma de V mayores a 1cm de profundidad hacia ellos. Se asocian con coloides y son altamente sugestivos de benignidad cuando se encuentran dentro de componentes quísticos en un nódulo tiroideo. Las "Macrocalcificaciones" son focos ecogénicos gruesos acompañados de sombra acústica. Las microcalcificaciones periféricas se encuentran en la totalidad o parte del margen del nódulo. Su correlación con malignidad es variable. Sin embargo debido a que algunas publicaciones sugieren que se asocian más a malignidad que las macrocalcificaciones, se les asignaran 2 puntos. En nódulos con calcificaciones que causan fuerte sombra acústica, limitando la evaluación de sus características internas, particularmente ecogenicidad y composición, es mejor asumir que el nódulo es sólido y asignarle 2 puntos por composición y 1 punto por ecogenicidad. Los focos ecogénicos puntaceos son más pequeños que las macrocalcificaciones y no producen sombra. En los componentes solidos de los nódulos tiroideos, se pueden corresponder con calcificaciones psamomatosas asociadas con canceres papilares y son, por lo tanto, consideradas como altamente sospechosas, particularmente en combinación con otras características sospechosas.

Consideraciones de reporte

Microcarcinoma papilar tiroideo

El ACR TI-RADS concuerda con otros lineamientos en no recomendar biopsias de rutina en nódulos menores de 1cm, aún si son de alta sospecha. Sin embargo, debido a que muchos especialistas en tiroides defienden la vigilancia activa, ablación o lobectomía para microcarcinomas papilares, la biopsia de nódulos TR5 de 5 a 9 mm podría ser apropiada bajo ciertas circunstancias. La determinación de realizar FNA puede tratarse de una decisión compartida entre el médico y el paciente. El reporte podría indicar si el nódulo puede ser medido periódicamente en estudios de seguimiento. Adicionalmente, los nódulos submarginales pueden complicar la cirugía. Por lo tanto, el reporte debe también indicar si el nódulo es adyacente a la tráquea o al surco traqueoesofágico.

Definición de crecimiento

Los criterios para crecimiento significativo dependen del tamaño del nódulo y se debe tomar en cuenta la variabilidad de medición. En el ACR TI-RADS, un crecimiento significativo se define como un 20% de crecimiento en al menos dos dimensiones del nódulo y un incremento mínimo de 2mm, o un 50% o más de incremento de volumen. Debido a que el crecimiento puede no ser aparente si se compara únicamente con el eco anterior, es importante revisar también las mediciones de los estudios previos si están disponibles.

Timing de seguimiento con ultrasonido.

El comité considera que intervalos entre ultrasonidos menores de 1 año no están justificados, excepto para casos de cáncer bajo vigilancia activa que pueden requerir seguimiento con más frecuencia según el criterio del médico tratante. El "timing" se recomienda en base al nivel ACR TIRADS del nódulo, con ecos adicionales para lesiones que son más sospechosas. Para lesiones TR5, recomendamos evaluación todos los años hasta los 5 años, Para TR4, deben realizarse al primer, segundo, tercer y quinto año. Para lesiones TR3, el seguimiento por imágenes debe realizarse al año, al tercer año y al quinto año. Los estudios pueden finalizar luego de 5 años si no hay cambios en el tamaño, ya que la estabilidad en el tiempo indica con alta seguridad que el nódulo tiene un comportamiento benigno. No hay evidencia publicada para guiar el manejo de nódulos que crecen significativamente pero que permanecen por debajo del tamaño recomendado para FNA luego de 5 años, pero el seguimiento continuo está probablemente justificado. Si el nivel ACR TI-RADS de un nódulo aumenta durante el seguimiento, el siguiente ultrasonido debe realizarse en 1 año, independientemente de su nivel inicial.

Número de nódulos a punzar

El comité recomienda identificar no más de dos nódulos con el mayor puntaje total ACR TI-RADS que cumplan los criterios para FNA. El tamaño no debe ser el criterio principal para decidir de cual nódulo tomar la muestra. Nosotros desaprobamos el uso del término "nódulo dominante" que se aplica frecuentemente a la lesión más grande en la glándula, porque eso minimiza el rol primario de la arquitectura en la determinación del manejo.

Evaluación de ganglios cervicales

La evaluación de los ganglios linfáticos cervicales es una parte vital de cada evaluación ecográfica. Los hallazgos anormales sugestivos de metástasis ganglionar incluyen: forma globular, pérdida del hilio ecogénico normal, presencia de flujo periférico en vez de hiliar, heteroecogeneidad con componentes quísticos y focos de ecogenicidad puntáceos que podrían representar microcalcificaciones. (Anexo 2) Recomendamos FNA de nódulos sospechosos, en adición a más de dos nódulos que requieran biopsia en base al ACR TI-RADS. [32]

Por otra parte la ATA describe cinco patrones ecográficos del nódulo tiroideo con el consecuente riesgo de malignidad y las resultantes indicaciones para realización de PAAF [32] (Anexo 3)

Según esas características ecográficas la ATA establece algunos lineamientos [33] (Tabla 3)

El US es un método seguro, rápido y cómodo para evaluar la glándula tiroides y la anatomía regional. Una sonda de alta resolución entre 10 y 15 MHz se debe utilizar para examinar el cuello. El paciente debe estar acostado boca arriba y el cuello ligeramente inclinado, en posición hiperextendida para exponer completamente el cuello anterior. Una posición semi-erecta es aceptable si el paciente no puede tolerar el decúbito. Antes de que alguien pueda convertirse en adepto a identificar anormalidades, es fundamental familiarizarse con la apariencia ecosonográfica normal de la glándula tiroides.

La glándula tiroides normal es homogénea y levemente hiper-ecogénica en comparación con los músculos circundantes. Cada lóbulo de la tiroides tiene una forma globular con un contorno suave. Tanto los lóbulos como cualquier otra estructura sospechosa deben ser examinados, en la vista axial como en la longitudinal. El istmo se encuentra entre los lóbulos y anterior a la tráquea. Dos características importantes hacen que la tráquea sea fácilmente identificable: la tráquea no transmite el ultrasonido, ya que está llena de aire, y los anillos cartilaginosos en la cara anterior de la tráquea produce señales hiper-ecogénicas curvilíneas. Las arterias carótidas son estructuras tubulares hipoecogénicas localizadas lateralmente a cada lóbulo de la tiroides. Más lateral a la arteria carótida esta la vena yugular interna, que a menudo colapsa pero puede distenderse con la maniobra de valsalva para ayudar en la identificación.

Todas las estructuras vasculares deben ser examinadas de cerca con “Colour or Power Doppler”. En primer lugar, esto es una técnica útil para separar los vasos sanguíneos de estructuras quísticas. En segundo lugar, el patrón vascular en y alrededor de un nódulo tiroideo es una característica útil para diferenciar entre lesiones benignas y malignas. Las estructuras musculares (músculos infrahioideos y musculo esternocleidomastoideo) rodean la cara anterior de la glándula tiroides y tienen una señal de eco menor en relación con la tiroides. Otras estructuras regionales comúnmente identificables incluyen los ganglios linfáticos y el esófago, que está situado posteromedialmente al lóbulo izquierdo de la tiroides. Las glándulas paratiroides rara vez se ven a menos que haya una ampliación de las mismas. [30]

El manejo terapéutico de la enfermedad va a depender de la guía utilizada por el evaluador, las cuales fueron mencionadas anteriormente, aunque con sus excepciones, tanto para la parte ecosonográfica como para la parte citopatológica, tienen conclusiones similares a la hora del mismo. Finalmente, en el manejo de la ENT, debe tenerse en cuenta otro aforismo que dice que *la impresión clínica siempre se antepone a la citológica*; así, ante una sospecha clínica de malignidad, el paciente deberá ser llevado a cirugía, aunque la PAAF sea informada como benigna.

Esto es definitivo en presencia de:

1). Nódulos en pacientes menores de 14 años y de aparición en mayores de 65 años

2). Nódulos firmes y/o fijos a tejidos adyacentes, especialmente si son de crecimiento rápido o que lo hagan bajo terapia supresora con hormonas tiroideas

3). Nódulos mayores de 4 cm, principalmente si ecográficamente son quísticos o mixtos, a los que también se les denomina complejos, por tener áreas quísticas y sólidas

4). Adenopatías cervicales regionales, manifestación muy frecuente en menores de 20 años, sobre todo si hay ganglios linfáticos moderadamente aumentados de tamaño, unilaterales, firmes, móviles, no dolorosos, en una de las cadenas yugulares internas

5). Parálisis de cuerdas vocales

6). La coexistencia con la enfermedad de Graves-Basedow, en que los carcinomas tienen aparentemente un curso más agresivo, ya que crecen bajo una supresión de la TSH. [31]

Según el diccionario médico de la universidad de Navarra un fantoma es: Artilugio, aparato o elemento utilizado para el calibrado de equipos de imagen y que contiene, en su interior, elementos de características similares a los del organismo. [34]

En la actualidad no solo se han utilizado para calibrar equipos, si no para realizar entrenamiento de procedimientos medico quirúrgicos que puede implicar riesgos o complicaciones en el paciente. Al tener un entrenamiento previo se disminuye el número de intentos, resultados insatisfactorios o complicaciones inherentes a la técnica.

Objetivo general

1. Adiestrar al residente de cirugía general en PAAF eco-guiadas como herramienta diagnostica en el manejo del paciente con ENT.

Objetivos específicos

1. Diseñar plan de adiestramiento para los cirujanos generales en PAAF eco-guiadas mediante una capacitación de 1 hora teórico práctica.
2. Capacitar al residente de cirugía general para la detección y PAAF eco-guiadas de nódulos tiroideos en fantomas artesanales de bajo costo.
3. Determinar apreciación de los residentes de cirugía general que participarán en el estudio en relación al entrenamiento en PAAF tiroideas eco-guiadas.

Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación comprenderá la población de residentes del postgrado de cirugía general del HVC, durante el periodo comprendido entre marzo y abril de 2018 hasta completar el entrenamiento en PAAF tiroideas eco-guiadas para cirujanos.

Se realizará un curso teórico práctico dirigido a los residentes de cirugía, donde se impartirán conocimientos necesarios para la realización de PAAF tiroideas eco-guiadas. Para llevar a cabo este trabajo, se utilizaran modelos acústicos o fantomas artesanales de bajo costo, de esta manera se evitan posibles complicaciones en pacientes debido a la posible impericia de los sujetos evaluados.

Los autores declaran que se garantiza el respeto a los cuatro principios bioéticos fundamentales: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

MÉTODOS

Tipo de estudio.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006) afirman que existen tres tipos de investigación: exploratoria, descriptiva y explicativa, según sea el alcance de la investigación. Es de gran importancia definir el tipo de estudio que se va a realizar ya que de ello depende el diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación, puesto que los mismos son diferentes en cada uno de ellos.

Se trata de un estudio exploratorio y experimental "puro" con dos momentos o fases: pre-prueba (fase 1) y post-prueba (fase 2) y 2 grupos: control y experimental.

Según Dankhe (1986) un estudio exploratorio '' se efectúa, cuando el objetivo de la investigación es analizar o examinar un determinado tema o problema, que a la fecha de la investigación ha sido abordado muy poco o en nada''

Por su parte, Hernández, Fernández y Baptista (2003) opinan que '' los estudios exploratorios en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, por lo general determinan tendencias, identifican relaciones potenciales entre variables y establecen el tono de investigaciones posteriores más rigurosas''.

Kirk (1982) considera el termino diseño experimental '' sinónimo de un plan para la asignación de las condiciones experimentales a los sujetos y del análisis estadístico asociado con dicho plan''.

Arnau (1994) define el diseño experimental como ''plan de investigación mediante el que se pretende contrastar el efecto causal de una o más variables manipuladas por el experimentador''

Población y muestra.

Según Balestrini (1998) expone desde el punto de vista estadístico '' una población o universo puede estar referido a cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características o una de ellas y para el cual serán validadas las conclusiones obtenidas en la investigación''

Además Balestrini (1997) señala que ‘’la muestra estadística es una parte de la población, o sea, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo. La muestra es obtenida con el fin de investigar a partir del conocimiento de sus características particulares las propiedades de una población.

Se incluyeron residentes de primer a tercer año del postgrado de cirugía general en el HVC.

Los participantes fueron residentes de ambos sexos sin entrenamiento previo en ecografía, los cuales cursaron un entrenamiento teórico y práctico que constó de 1 hora aplicando una evaluación previa y otra posterior a las mismas con la finalidad de comparar resultados.

El universo poblacional lo constituyen todos los residentes de cirugía del HVC, conformado por tres servicios. La población objetiva y a su vez la muestra la forman todos los residentes del servicio de cirugía I, II y III para un total de 18 participantes, independientemente del sexo o del año de residencia que se encuentren cursando.

Año de residencia	Residentes	Sexo	Residentes
1er Año	6	Masculino	7
2do año	7	Femenino	11
3er año	5		

La población se dividió en 2 grupos uno experimental y otro control, mediante la prueba de Tómbola, estableciendo grupos equiparables de acuerdo al año de estudio.

Esta capacitación a los residentes se realizó en el mes de abril de 2018

Criterios de inclusión.

1. Residentes de primer a tercer año de cirugía general que pertenezcan al servicio de cirugía I, II y III del HVC.

Criterios de exclusión.

1. Residentes de cirugía I, II y III con entrenamiento previo en ecografía.

Una vez aplicados los criterios de inclusión y de exclusión a la población universal se redujo para obtener la población objetivo a usar en la investigación; dado que el número de residentes en cirugía I, II y III forma la totalidad de la población objetivo no se necesitó muestrear por lo tanto trabajamos directamente con la población y todos los resultados fueron poblacionales.

Procedimientos

Se manejaron las siguientes situaciones:

Fase 0, posterior a aplicar los criterios de inclusión y exclusión anteriormente descritos, los 16 participantes atendieron un video de corta duración sobre nociones básicas de ecografía general y tiroidea. Esta población se dividió en 2 grupos, por el método de la tómbola, un grupo control y otro experimental, siendo ambos equiparables en cuanto a número de residentes de los mismos años.

Se inició con una Fase 1, donde se realizaron dos pruebas específicas a ambos grupos; una prueba tipo cuestionario que evaluó el nivel de ansiedad y confianza general para realizar procedimientos de biopsias guiadas por imagen; y tipo observacional cuantitativa y cualitativa para evaluar previo al entrenamiento, la habilidad de los residentes en PAAF eco-guiadas en fantomas artesanales de bajo costo con las mismas características para ambos grupos, dicho prueba fue video-grabada para análisis y certificación de data. Se aplicó el "ocultamiento" al ente evaluador, rol desempeñado por el Dr. José Oliveros, certificado por la Sociedad Venezolana de Cirugía (SVC) y la Federación Latinoamericana de Cirugía (FLC) para la realización de este procedimiento; de esta manera, el evaluador desconoce a cual grupo pertenece cada participante evaluado disminuyendo el sesgo.

Seguidamente se impartió un entrenamiento de 1 hora teórico- práctica con fantomas artesanales de bajo costo.

El contenido programático que se utilizó en el entrenamiento fue extraído del "I curso teórico-práctico de diagnóstico de la enfermedad nodular tiroidea" realizado por la SVC.

Por último el tiempo final o Fase 2, donde luego de culminado el entrenamiento, los residentes de ambos grupos repitieron la prueba realizada en el tiempo 1 con la finalidad de demostrar la capacitación comparando los resultados obtenidos entre ambas fases y ambos grupos. (Anexo 5)

Además por último se añadió una Prueba de Apreciación que plasmó la experiencia del participante del curso. (Anexo 6)

Los resultados obtenidos de dichas pruebas fueron comparados estadísticamente para demostrar si hubo o no una diferencia significativa, es decir, si hubo una capacitación adecuada en Punciones Tiroideas Eco-guiadas a los residentes por este método. (Anexo 7)

Métodos, técnica e instrumentos de recolección de la información

Método: Método de la encuesta y Observacional
Instrumento: Cuestionario y Observación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003) '' un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables'', "la observación consiste en el registro sistemático, valido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías"

Validación del instrumento:

El instrumento fue validado mediante opiniones de expertos

Creación del Modelo o "Fantoma" Artesanal de Bajo Costo

Se obtuvieron prototipos plásticos proporcionados por el Dr. Jesús Tata y el Dr. Walter Baumgartner los cuales fueron creados a través de impresoras 3D, dicho molde

cuenta con 2 bases y una estructura central que simula la tráquea y en la cual se coloca el molde de la tiroides, dicha tiroides se rellena con una mezcla a base de gelatina y harina de maíz, para simular los nódulos se usan uvas peladas sin semilla, aceitunas y pasas. Posteriormente dichas bases tienen una estructura prefabricada para colocar los tubos de goma los cuales se rellenan con agua para imitar los vasos sanguíneos. A continuación se coloca la horma para construir el tejido circundante, o el resto del cuello, esta misma es rellenada con una mezcla de gelatina y harina de trigo. (Anexo 8)

Estos materiales han demostrado tener buenas propiedades ecogénicas, con muy bajo costo y que sirvieron de elementos para la construcción de un modelo que asemejó la anatomía cervical y que pudo ser realizado en un corto tiempo con la posibilidad de usos múltiples. (Anexo 9)

Plan de tratamiento y análisis de los resultados:

Los resultados fueron representados en tablas y gráficas con valores porcentuales y el método estadístico que se utilizo fue el valor Z para proporciones y "t" de student para análisis de distribución de datos cuantitativos, determinando la significancia con el valor P. Durante el análisis de los resultados se utilizaron las siguientes hipótesis: H0 o hipótesis nula, donde el promedio antes del entrenamiento (fase 1) es igual al promedio después del entrenamiento (fase 2) que quiere decir, que no surte efecto el entrenamiento.H1 o hipótesis alternativa donde el promedio antes del entrenamiento (fase 1) es diferente al promedio después del entrenamiento (fase 2), que quiere decir que si surte efecto el entrenamiento.

Se comparó el valor de Z o T observacional ($Z_{(ob)}$ o $t_{(ob)}$) con el valor de Z crítico o T crítico ($Z_{(c)}$ o $t_{(c)}$) según el caso para obtener la significancia y conclusión estadística.

RESULTADOS

El presente trabajo se basó en adiestrar al residente de cirugía general en PAAF ecoguiadas como herramienta diagnóstica para el manejo del paciente con ENT, el cual se realizó en el HVC en el mes de abril de 2018, para evaluar la eficacia y eficiencia de dicho adiestramiento, se dividió la población en 2 grupos equiparables (experimental y control), ambos sometidos a una prueba o test de habilidades y destrezas (fase1), seguidamente el grupo experimental recibió el adiestramiento en PAAF ecoguiadas. Por ultimo ambos grupos repitieron la prueba de la fase 1 para comparar resultados.

De un total de 18 residentes, 2 de ellos por motivos de salud no formaron parte del estudio, por lo que completaron las tres fases y es en quien se basa el estudio, un total de 16 residentes de los cuales 7 (43.75%) pertenecían al sexo masculino, 9 (56.25%) pertenecían al sexo femenino. (Tabla 4)

Se utilizó una encuesta cerrada el cual interrogó el nivel de ansiedad y confianza general para la realización del procedimiento. Con respecto al nivel de confianza, ambos grupos (control y experimental) obtuvieron mejoría estadísticamente significativa en ambas fases; el grupo control fase 2 con respecto a fase 1 obtuvo $Z_{(ob)}$ de -4,016 y fue mayor que la $Z_{(c)}$ ±1,960, IC 95%, $p< 0.001$, esta diferencia fue aún mayor en el grupo experimental con una $Z_{(ob)}$ de -10,036 y fue mayor que la $Z_{(c)}$ ±1,960, IC 95%, $p< 0.001$. De un total de 8 participantes por grupo, solo 1 manifestó un nivel de confianza alta en la fase 2 con respecto a 6 participantes del grupo experimental en la misma fase. (Tabla 5 y 6)

También se tomó en cuenta el nivel de ansiedad previa al procedimiento, comparando fase 1 con fase 2 del grupo control no se observó diferencia significativa, la $Z_{(ob)}$ cayó en el área de confianza $p > 0,05$; a diferencia del grupo experimental donde la $Z_{(ob)}$ fue de 4.016 siendo mayor que la $Z_{(c)}$ ±1,960, rechazando la hipótesis nula, IC 95%, $p< 0.001$. (Tabla 7 y 8)

La prueba aplicada a ambos grupos en la fase 1 (pre-entrenamiento) y fase 2 (post-entrenamiento) contienen diversas variables que en conjunto son indicadores del nivel de habilidad y destreza inherentes a la realización del procedimiento. Se evaluó el tiempo de identificación de la lesión, definido por el tiempo en segundos en el cual el transductor entra en contacto con el modelo hasta que el operador identifica una lesión en el monitor; ambos grupos fueron comparados en la fase 1 y fase 2, en ambos momentos la $t_{(ob)}$ fue

menor que la $t_{(c)}$, entró en la zona de confianza y se aceptó la hipótesis nula, no existió diferencia significativa entre ambos promedios de ambos grupos ($p > 0,05$). (Tabla 9)

El tiempo de procedimiento, definido por el tiempo en segundos en el cual la aguja entra en contacto con el modelo hasta que es visualizada dentro del "nódulo" por el operador en el monitor, ambos grupos fueron comparados en la fase 1 y fase 2; en la fase 1 no existió diferencia significativa entre ambos promedios ($p > 0,05$), en contraste a la fase 2, donde la $t_{(ob)}$ (2,243) fue mayor que la $t_{(c)}$ (±1,761), rechazando la hipótesis nula, demostrando una diferencia significativa entre ambos promedios con una $p < 0,025$. (Tabla 10)

Otro parámetro evaluado fue la necesidad de un segundo operador, definido por la preferencia del operador para la realización de la punción a dos manos mientras un tercero sostiene el transductor; en la fase 1 se obtuvo una $Z_{(ob)}$ de 4,966 fue mayor que la $Z_{(c)}$ rechazando la hipótesis nula, por lo que hubo diferencia significativa entre ambos grupos con una $p< 0,0001$; sin embargo, en la fase 2 dicha diferencia fue aún mayor con una $Z_{(ob)}$ de 8,262 con una confianza del 95% y $p< 0,0001$ (Tabla 11 y 12)

La relación Aguja- Transductor fue tomada como adecuada si es realizada mediante las técnicas paralelas o perpendiculares descritas en la teoría e inadecuada en el caso contrario, en la fase 1 se aplicó la prueba Z, donde la $Z_{(ob)}$ fue de 8.063 siendo mayor que la $Z_{(c)}$ de ±1960, rechazando la hipótesis nula e indicando que hubo diferencia significativa entre ambos grupo con una $p< 0,0001$, sin embargo esta diferencia fue aún mayor en la fase 2 con una $Z_{(ob)}$ de -11,179 y una $p< 0,0001$. (Tabla 13 y 14)

También fue evaluado el número de punciones, definido como la cantidad de veces en la cual la punta de la aguja penetra la piel, se utilizó la prueba "t" de student para datos independientes, en la fase 1 se compararon ambos grupos, no se demostró diferencias significativas $p > 0,05$; sin embargo en la fase 2 la $t_{(ob)}$ (2,679) fue mayor que la $t_{(c)}$ (±1,761), cayó en la zona de error y se rechazó la hipótesis nula, por lo que hubo diferencia significativa entre ambos grupos $p<0.025$. (Tabla 15)

Se evaluó el número de ajustes de la aguja, definida por el número de veces en la cual la aguja era retraída el 50% de su longitud e introducida nuevamente. En la fase 1 la $t_{(ob)}$(-1,332) fue mayor que la $t_{(c-)}$ (1,761), cae en la zona de confianza y se acepta hipótesis

nula, no existe diferencia significativa entre ambos grupos $p > 0.05$. Por otro lado, en la fase 2 si existió diferencia significativa entre ambos grupos $p<0.025$. (Tabla 16)

El momento de presión negativa también pudiese considerarse un elemento clave para la realización correcta de una PAAF, se utilizó prueba Z y se compararon ambos grupos en ambas fases; y se comprueba que hubo una diferencia significativa entre ambos grupos con $p< 0,0001$. El 0% (0 participantes) del grupo experimental en la fase 1 realizaron adecuadamente el procedimiento, en la fase 2 el 87,5% (7 participantes) lo hicieron correctamente. (17 y 18)

Por último, se tomó en cuenta la evaluación subjetiva del observador del procedimiento en general, tomando en cuenta cuantos habían alcanzado un desempeño alto, se comparó ambos grupos en ambas fases; en la fase 1 ninguno de los sujetos evaluados alcanzó dicho desempeño obteniéndose una $Z_{(ob)}$ fue de 0 cayendo dentro de la zona de confianza aceptándose la hipótesis nula; en la fase 2, 5 sujetos obtuvieron un desempeño alto, todos pertenecientes al grupo experimental, obteniéndose una $Z_{(ob)}$ de -12,904 siendo menor que la $Z_{(c)}$ ±1960 rechazando la hipótesis nula, la diferencia obtenida es significativa $p< 0,0001$. (Tabla 19 y 20)

Al finalizar la prueba se aplicó una encuesta cerrada al grupo experimental con respecto a la experiencia en el curso, su utilidad, el conocimiento obtenido y la fiabilidad de los modelos o fantomas utilizados para el curso, en el cual todos se mostraron satisfechos con el mismo. (Tabla 21)

DISCUSIÓN

El ultrasonido es una herramienta diagnostica de gran ayuda en la actualidad debido a sus grandes beneficios prácticos, los cuales son repetibles y aplicables a la mayoría de los pacientes.

La PAAF ecoguiada como prueba diagnóstica es prácticamente indispensable en el manejo de pacientes con ENT que cumplan con los criterios para punción.

Las pocas limitantes que se describen en relación a la PAAF ecoguiadas en tiroides, están relacionadas con la experiencia del operador y la disponibilidad de equipos, y son realizadas por especialistas que han sido entrenados mediante costosos cursos y modelos o fantomas, retrasando muchas veces el diagnóstico sobre todo en países subdesarrollados y limitándolo a pocos centros de referencia que cuenten con el equipo adecuado y el personal capacitado.

Aunque la tasa de complicaciones es mínima, está descrita y aumenta proporcionalmente con la falta de experiencia. Por eso consideramos que las habilidades y destrezas inherentes a este procedimiento pueden y deben ser adquiridas mediante el uso de fantomas o modelos, y que éstos pueden construirse con materiales de bajo costo y fáciles de obtener; sobre todo en aquellos centros formadores con un financiamiento insuficiente con dificultad para costear modelos comerciales; evitando las posibles complicaciones en pacientes, que pudiesen resultar de la impericia del personal en formación.

Los cirujanos tienen conocimiento pleno de la anatomía normal, lo que les permite con mayor facilidad la reconstrucción de imágenes de los diferentes órganos o elementos cervicales a partir de proyecciones bidimensionales, haciendo factible y aplicable el adiestramiento para ser aplicado en el área de consulta de cirugía general.

En este estudio logramos evidenciar como los residentes de cirugía general, aunque no tenían conocimiento previo en ecografía, pudieron mediante un adiestramiento teórico-práctico de corta duración ser más eficientes y eficaces en todos los aspectos inherentes a la realización de PAAF ecoguiadas en modelos cervicales artesanales de bajo costo, mejorando significativamente el nivel de ansiedad y confianza previa a la realización del procedimiento.

Así mismo, los residentes manifestaron en su totalidad que el adiestramiento les resulta muy útil en su desempeño como cirujanos generales y que el conocimiento obtenido les resulto muy bueno y útil, dato que concuerda con los resultados obtenidos en la fase 2 por el grupo experimental.

A diferencia de Sekhar et al [18], nuestro estudio se llevó a cabo con modelos artesanales de bajo costo que no involucró tejido animal, y se pudo representar de manera fidedigna la anatomía ecográfica cervical, prefiriendo así el método de enseñanza con fantomas similares a los usados por Abraham et al[20] . Aunque su experimento involucró un mayor número de personas, el instrumento utilizado tipo cuestionario a nuestro criterio solo logró medir el conocimiento teórico adquirido en el curso y no la habilidad operativa ni la destreza de los sujetos; hecho que consideramos de gran importancia ya que dicho procedimiento requiere tanto de habilidades cognitivas como psicomotrices.

Para el diseño del instrumento, se tomaron en cuenta distintos trabajos de investigación similares, como el de Fulton et al, diseñado para punciones hepáticas con fantomas comerciales; sin embargo, nuestro estudio no ameritó de costosos modelos acústicos para su realización e involucró en el instrumento de recolección de datos más aspectos de estudio, que consideramos importantes en el desarrollo del procedimiento.

Por lo que concluimos que, es factible y aplicable adiestrar a los residentes de cirugía general en PAAF ecoguiadas para el manejo de pacientes con ENT con un curso de corta duración y con modelos artesanales de bajo costo y fácil preparación. Consideramos que el instrumento usado logra de manera fidedigna evaluar los aspectos necesarios para la realización de dicha intervención. Este trabajo, cumplió su cometido, con una alta eficiencia se logró el objetivo buscado.

Recomendaciones

- ✓ Presentar, este estudio completo, demostrando su factibilidad a las autoridades pertinentes en el HVC para lograr contar con un equipo de ultrasonido en el área de consulta.
- ✓ Hacer y mantener este tipo de actividades académicas, de adiestramiento en PAAF ecoguiadas de forma periódica para mejorar el desempeño en la realización de estos procedimientos hasta superar la curva de aprendizaje y poder ser realizado en pacientes disminuyendo las complicaciones inherentes a la impericia.
- ✓ Fomentar y realizar reuniones, entre el servicio de cirugía general, endocrinología y la unidad de radiodiagnóstico para mejorar la capacidad diagnostica y el crecimiento académico en pro de los pacientes.
- ✓ Promover y enseñar el método para la construcción de fantomas artesanales de bajo costo, para la práctica continua en pro del mejoramiento de las habilidades y destrezas en procedimientos ecoguiados del personal en formación.
- ✓ Utilizar este trabajo como antecedente para la realización de más programas de adiestramiento con una población mayor que abarque otras especialidades.
- ✓ Proponer cursos de ultrasonido a nivel nacional e implementarlo como parte de la formación del médico en todos los niveles, y garantizar actualizaciones periódicas para los que ya poseen conocimientos previos
- ✓ Realizar investigaciones relacionadas con las PAAF ecoguiadas en la ENT ya que no se cuentan con antecedentes en el HVC y son muy pocas las realizadas en el territorio nacional.
- ✓ Incluir el plan de entrenamiento en nociones básicas de ecografía y punciones ecoguiadas al contenido programático del curso de especialización en cirugía general.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros maestros, Dr. Carlos Baptista y Dr. Luis Rodríguez quienes con su amplia experiencia y sus grandes conocimientos fueron nuestros guías durante toda la carrera, y quienes en tiempos difíciles, lograron con humildad y cariño alumbrar nuestro camino hacia el éxito, dignos seres de luz de la casa que vence las sombras.

Al Dr. Walter Baumgartner y el Dr. Jesús Tatá Amoldoni por su invaluable aporte a este trabajo, y quienes con su experiencia nos brindaron parte de su valioso tiempo para orientarnos y asistirnos de manera desinteresada, gracias por apoyarnos.

Al servicio de Cirugía III y nuestros compañeros, no existen palabras que expresen nuestra gratitud.

Al servicio de Urología y sus residentes por su valiosa colaboración para la realización de este trabajo.

Al Hospital Vargas de Caracas, la sede de grandes maestros, aquel que enamora con su mística y encanto, y que nos obsequió tres grandes años de aprendizaje.

REFERENCIAS

1. Welker M, Orlov D. Thyroid Nodules. Am Fam Physician 1. 2003; *67*(3); 559-67.

2. Hegedus L. Clinical practice. The thyroid nodule. New England Journal Medicine. 2004; 351; 1764–1771.

3. Sherman SI. Thyroid carcinoma. Lancet. 2003*;* 361; 501–511.

4. Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, Dikshit R, Eser S, Mathers C, *et al*. GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No. 11 [Internet]. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2013. Available from: http://globocan.iarc.fr, accessed on day/month/year.

5. Davies L, Welch HG. Current thyroid cancer trends in the United States. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 2014; 140; 317-322.

6. Aschebrook-Kilfoy B, Schechter RB, Shih YC, Kaplan EL, Chiu BC, Angelos P, *et al.* The clinical and economic burden of a sustained increase in thyroid cancer incidence. Cáncer Epidemiol Biomarkers Prev. 2013; 22; 1252–125

7. MPPS. Programa de Oncología. Registro Central de Cáncer. Venezuela. 2015. Disponible en: http://www.oncologia.org.ve/site/userfiles/svo/Estad%C3%ADsticas%20de%20c%C3%A1ncer%20en%20el%202012.pdf

8. Vander JB, Gaston EA, Dawber TR. The significance of nontoxic thyroid nodules. Final report of a 15- year study of the incidence of thyroid malignancy. Ann Intern Med. 1968; 69; 537–540.

9. Tunbridge WM, Evered DC, Hall R, Appleton D, Brewis M, Clark F, *et al.* The spectrum of thyroid disease in a community: the Whickham survey. Clin Endocrinol (Oxf). 1977; **7**; 481–493.

10. Tan GH, Gharib H. Thyroid incidentalomas: management approaches to nonpalpable nodules discovered incidentally on thyroid imaging. Ann Intern Med 1997; 126; 226–231.

11. Guth S, Theune U, Aberle J, Galach A, Bamberger CM. Very high prevalence of thyroid nodules detected by high frequency (13 MHz) ultrasound examination. Eur J Clin Invest 2009; 39;699–706

12. Leenhardt L, Bernier MO, Boin-Pineau MH, Conte DB, Mare´chaud R, Niccoli-Sire P, *et al.* Advances in diagnostic practices affect thyroid cancer incidence in France. Eur J Endocrinol. 2004; 150;133–139.

13. Akerman M., Tennvall J., Biörklund A., et al. Sensivity and specificity of fine needle aspiration citology in the diagnosis of tumors of the thyroid gland. Acta Cytol 1985; 29:850-5.

14. Pujadas Z., Ayala L., León-Ponte O., Belloso R., Angarita L. Citología tiroidea: métodos complementarios. Rev Venez Cir 2007; 60(4); 169-72.

15. Polyzos SA, Kita M, Avramidis A. Thyroid nodules - stepwise diagnosis and management. Hormones (Athens) 2007; 6:101–19.

16. Hislop SJ, Hedrick JH, Singh MJ, et al. Simulation case rehearsals for carotid artery stenting. Eur J Vasc Endovasc Surg 2009; 38:750–754

17. Dawson S. Procedural simulation: a primer. J Vasc Interv Radiol 2006; 17: 205–213

18. Sekhar A, Sun MR, Siewert B, A Tissue Phantom Model for Training Residents in Ultrasound-guided Liver Biopsy. Acad Radiol 2014; 21:902–908

19. Wojtczak J, Pyne S. Teaching Ultrasound Procedural Skills-Low Cost Phantoms and Animal Models. M.E.J. ANESTH 2014; 22 (6).

20. Abraham D. A Method Using Superconcentrated Gelatin and a Novel Phantom Suspension System for Ultrasound-Guided Thyroid Biopsy Training. THYROID 2014; 24 (11).

21. Cordero A, Goyo V, Di Giampietro L, Ramírez R, De Pace C. Elaboración de fantoma para entrenamiento en biopsia de mama guiada por ultrasonido. Rev. Venezolana de Oncología 2015; 27(3):144-148.

22. Fulton N, Buethe J, Gollamudi J, Robbin M. Simulation-Based Training May Improve Resident Skill in Ultrasound-Guided Biopsy. AJR 2016; 207:1–5.

23. Urbina S, Balcells A, Avaria P, Hirsch M. Fantoma para punción tiroidea ecoguiada, de elaboración casera y bajo costo. Revista Argentina de Radiología abril-junio 2017; 81 (2): 122-128.

24. Baba M, Matsumoto K, Yamasaki N, Shindo H, Yano H, Matsumoto M, et al. Development of a Tailored Thyroid Gland Phantom for Fine-Needle Aspiration Cytology by Three-Dimensional Printing. Journal of Surgical Education 2017; 05 (012).

25. Townsend C, Beauchamp R, Evers B, Mattox K. Sabiston Tratado de Cirugía fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna. 19ª ed. ELSEVIER; 2013.

26. Castellanos R, Duque J, Escobar I, Garavito G, Latorre G, Marín M, et al. Fascículo de Tiroides. Fascículo de Endocrinología. Producciones científicas Ltda; 2011; 36-46.

27. Moscoso R, Jiménez S, Ochoa A, Rodríguez S, Torres P. Diagnóstico y tratamiento del nódulo tiroideo. Posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, A.C. Revista de Endocrinología y Nutrición Enero-Marzo 2010; 18, (1): 34-50.

28. Kunz W, Mizmar A, Wille G, Ahmad R, Miccoli P. Manejo actualizado del nódulo tiroideo. Anales Medicos (México) 2010; 55 (4): 195-206.

29. Cibas ES, Ali SZ. The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. Thyroid. 2017; *27* (11)

30. Román A, Restrepo L, Alzate C, Vélez A, Gutiérrez J. Nódulo tiroideo, enfoque y manejo. Revisión de la literatura. Iatreia abril-junio 2013; 26 (2): 197-206.

31. Xie. C, Cox P, Taylor N, LaPorte S. Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review. Insights Imaging. 2016 Feb; 7(1):77-86. PMID: 26611469 PMCID: PMC4729706.

32. Grant. E, Tessler. F, Hoang. J, Langer. J, Beland. M, Berland. L, *et al.* Thyroid Ultrasound Reporting Lexicon: White Paper of the ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TIRADS) Committee. J Am Coll Radiol. 2015; 12; 1272-1279.

33. Haugen. B, Alexander. E, Bible. K, Doherty. G, Mandel, S, Nikiforov. Y, *et al*. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. Thyroid. 2016; 26 (1).

34. cun.es [Internet] Diccionario médico. Clinica Universidad de Navarra. Disponible en: http://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/fantoma

ANEXOS

Anexo1

Tabla 1. Relación entre la categoría diagnóstica de los nódulos tiroideos, el riesgo de malignidad y el manejo

Categoría		Riesgo de Malignidad (%)		Manejo
		NIFTP ≠ CA	NIFTO = CA	
I	No diagnostico o insatisfactorio	5-10	5-10	Repetir PAAF guiada por ultrasonido
II	Benigno	0-3	0-3	Seguimiento clínico y ecográfico
III	AUS/FLUS	6-18	~10-30	Repetir PAAF, pruebas moleculares o lobectomía
IV	Neoplasia folicular o sospecha de neoplasia folicular	10-40	25-40	Pruebas moleculares, Lobectomía + istmectomía
V	Sospechoso	45-60	50-75	Lobectomía /tiroidectomía total
VI	Maligno	94-96	97-99	Lobectomía /tiroidectomía total

Fuente: The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology.

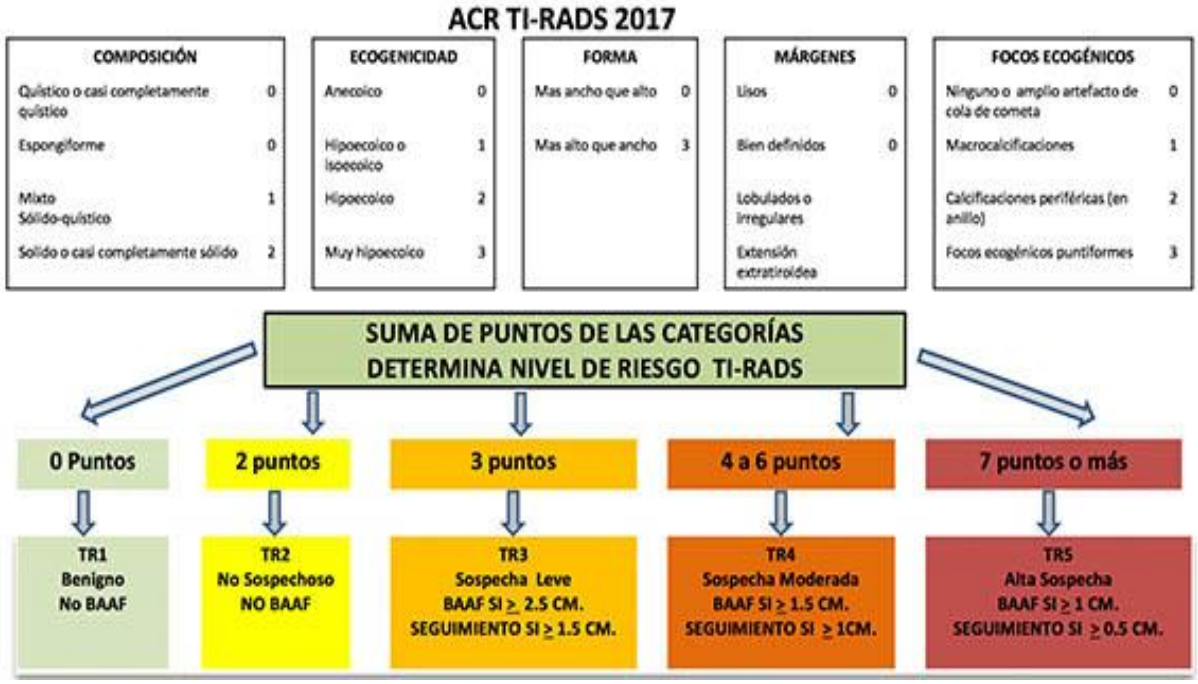
Anexo 2

Tabla 2. Relación entre la categoría diagnóstica de los nódulos tiroideos, el riesgo de malignidad y el manejo

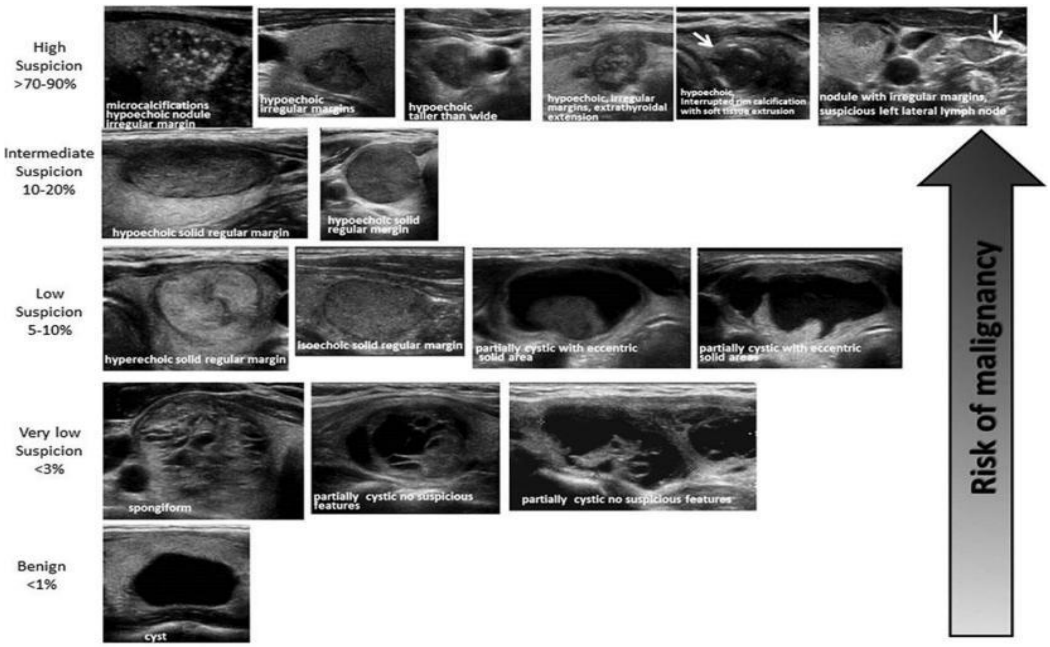
Tipo	*Definición*	*Acción*
Thy 1	No diagnóstica	Repetir en 4 semanas
Thy 2	No neoplásica	Seguimiento en 6 meses
Thy 3	Lesión folicular (neoplasia folicular, lesión folicular de significancia indeterminada, atipias)	Resección del lóbulo (Evidencia III Recomendación B). Pueden requerir tiroidectomía
Thy 4.	Sospechoso, pero no diagnóstico, de malignidad. Papilar, medular, anaplásico o linfoma.	Complementar con inmunohistoquímica, resección quirúrgica (E IIb, R B)
Thy 5	Diagnóstico de malignidad	Tratamiento de acuerdo al diagnóstico.

Fuente: Categorías diagnósticas de la citología tiroidea según la *British Thyroid Association*.

Anexo 3



Fuente: Thyroid Ultrasound Reporting Lexicon: White Paper of the ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TIRADS) Committee



Fuente: 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer.

Anexo 4

Tabla 3. Lineamientos de la ATA según el patrón ecográfico

PATRON ECOGRÁFICO	CARACTERISTICAS ECOGRÁFICAS DEL NÓDULO TIROIDEO	RIESGO ESTIMADO DE MALIGNIDAD	TAMAÑO PARA CONSIDERAR BIOPSIA
ALTA SOSPECHA	Nódulo sólido o nódulo parcialmente quístico con porción solida hipoecoica con uno o más de las siguientes características: • Márgenes irregulares • Microcalcificaciones • Más alto que ancho (antiparalelo) • Calcificaciones en anillo con extensión de componente de tejido blando • Evidencia de extensión extratiroidea	>70-90%	> 1 cm.
SOSPECHA INTERMEDIA	Nódulo sólido hipoecoico con márgenes lisos sin: • Microcalcificaciones • Más alto que ancho (paralelo) • Calcificaciones en anillo con extensión de componente de tejido blando • Evidencia de extensión extratiroidea	10-20%	> 1 cm.
BAJA SOSPECHA	Nódulo sólido iso o hiperecoico parcialmente quístico con áreas excéntricas sólidas sin signos de malignidad	>5-10%	> 1.5 cm.
MUY BAJA SOSPECHA (PROB. BENIGNO)	Espongiforme o parcialmente quístico sin características malignas	< 3%	2 cm., o seguimiento
BENIGNO	Nódulo quístico (no componente sólido)	< 1 %	No biopsia, Seguimiento ecográfico

Fuente: 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer

Anexo 5

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE MEDICINA

COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA GENERAL

HOSPITAL VARGAS DE CARACAS

ADIESTRAMIENTO EN PUNCION Y ASPIRACION CON AGUJA FINA ECO-GUIADAS PARA EL MANEJO DE LA ENFERMEDAD NODULAR TIROIDEA

Test de entrenamiento de PAAF Tiroideas en fantomas o modelos

Instrucciones:

La siguiente prueba consta de 3 partes:

1. La primera parte será respondida por el examinado
2. La segunda parte es una prueba práctica con fantoma artesanal, la cual solo será llenada por el ente evaluador con conocimientos avanzados en Ecosonograma y PAAF Tiroideas; y será videograbada para su análisis y corroboración posterior
3. Prueba de Apreciación: deberá ser rellenada en la segunda fase por el grupo entrenado

Gracias por ayudarnos con el estudio.

PARTE I

Fecha: Participante N°___

Nombre Completo: _____

Sexo: M O F O

1. Indique a cual Servicio de Cirugía General pertenece: I O II O III O

2. Indique año de estudio: R1 O R2 O R3 O

3. Indique su nivel de confianza para realizar este tipo de procedimientos:

Primera fase:	Segunda fase:
O Baja	O Baja
O Intermedia	O Intermedia
O Alta	O Alta

4. Indique su nivel de ansiedad previo a la realización del procedimiento:

Primera fase	Segunda fase:
O Baja	O Baja
O Intermedia	O Intermedia
O Alta	O Alta

PARTE II

1. Tiempo de identificación de la lesión a punzar (definido por el tiempo en el cual el transductor entra en contacto con el modelo hasta que es identificada una lesión):
   Primera fase: _____ segundos. Segunda fase: _____ segundos

2. Tiempo del procedimiento (definido por el tiempo en el cual la aguja entra en contacto con la "piel" hasta que la punta es visualizada dentro de la lesión):
   Primera fase: _____ segundos. Segunda fase: _____ segundos.

3. Necesidad de segundo operador para la realización de la punción:
   Primera fase: Si O No O Segunda fase: Si O No O

4. Relación de la aguja con el transductor (definida por el ángulo de la aguja con respecto a la posición del transductor):
   Adecuada O Inadecuada O

   Adecuada O Inadecuada O

5. Número de punciones (definido por el número de veces en el cual es retirada e introducida la aguja en la "piel"):
   Primera fase: _____ vez/veces Segunda fase: _____ vez/veces

6. Número de ajustes de la aguja (definido por el número de veces en el cual la aguja es retraída aproximadamente el 50% de la porción insertada en el fantoma):
   Primera fase: _____ vez/veces Segunda fase: _____ vez/veces

7. Momento de presión negativa (definido por el momento en el cual la aspiración debe realizarse):
   Primera fase: Adecuado O Inadecuado O

   Segunda fase: Adecuado O Inadecuado O

8. Grado de competencia general subjetiva del examinado (definido por la evaluación general subjetiva del examinador):
   Primera fase: Bajo O Intermedio O Alto O

   Segunda fase: Bajo O Intermedio O Alto O

Anexo 6

PRUEBA DE APRECIACIÓN

1. Indique su apreciación acerca de la fidelidad del Fantoma artesanal de bajo costo para la reproducción de imágenes ecográficas similares a la región cervical:

   Mala O Ni mala ni buena O Buena O

2. Indique su apreciación acerca de la utilidad del Fantoma como instrumento de entrenamiento

   Mala O Ni mala ni buena O Buena O

3. ¿Cómo fue su experiencia en el programa de entrenamiento?

   Mala O Ni mala ni buena O Buena O

4. ¿Considera haber obtenido conocimientos y destrezas con este entrenamiento?

   Poco O Moderadamente O Mucho O

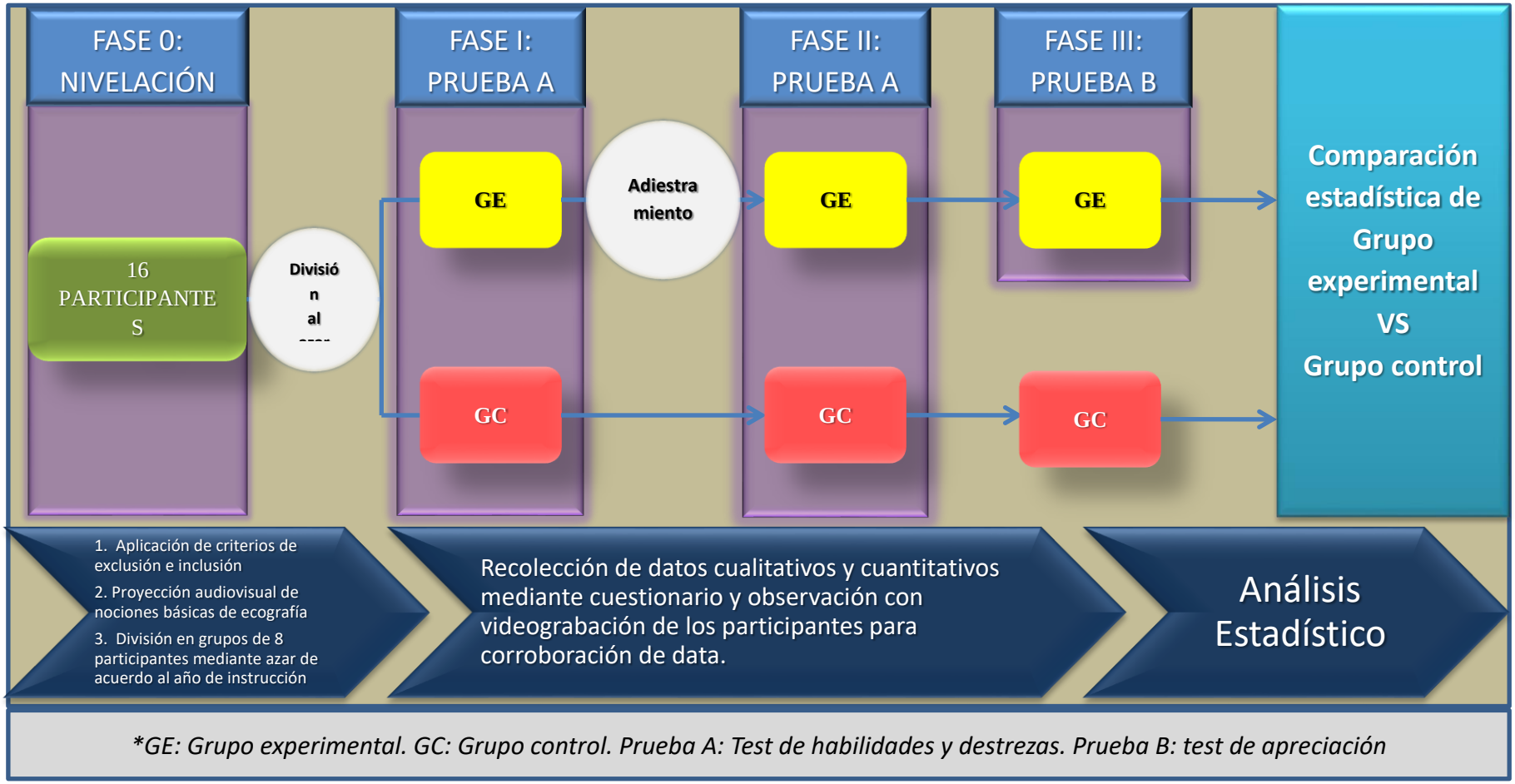
5. ¿Considera útil para su especialidad los conocimientos adquiridos en este programa?

   Poco O Moderadamente O Mucho O

6. ¿Considera que otros residentes de otras especialidades se beneficiarían de este programa de entrenamiento?

   Poco O Moderadamente O Mucho O

Anexo 7

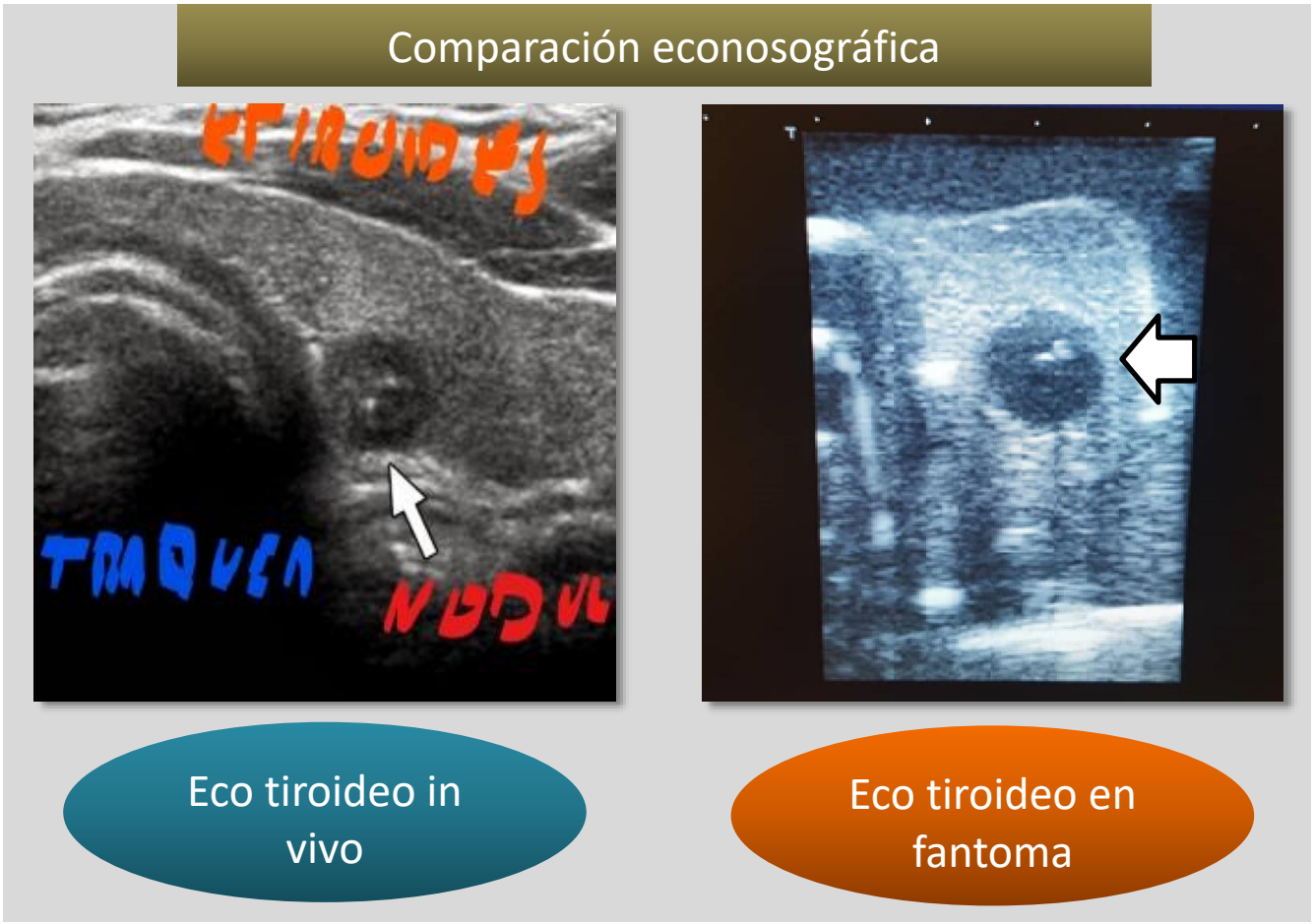


**GE: Grupo experimental. GC: Grupo control. Prueba A: Test de habilidades y destrezas. Prueba B: test de apreciación*

Anexo 8


Molde de plástico realizado con impresora 3D
Se prepara la mezcla y se vierte en molde de tiroides
Mezcla fría con pasas (nódulos)
REALIZACIÓN DEL FANTOMA
TIROIDES
NODULO
Visualización ecográfica del fantoma artesanal
Fantoma listo para su uso
Acoplamiento de molde cervical con mezcla vertida
FIN

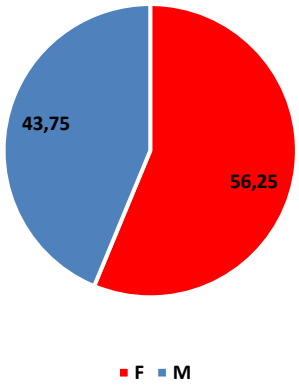
Anexo 9


Comparación econosográfica
Eco tiroideo in vivo
Eco tiroideo en fantoma

Anexo 10

TABLA 4. Distribución de los residentes participantes según sexo			
Sexo (Categorías).	fi.	p.	%.
F	9	0,5625	56,25
M	7	0,4375	43,75
TOTAL.	16	1,0000	100,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

GRÁFICA 1. Distribución del Sexo de los Participantes en general, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital Vargas de Caracas. 2018.



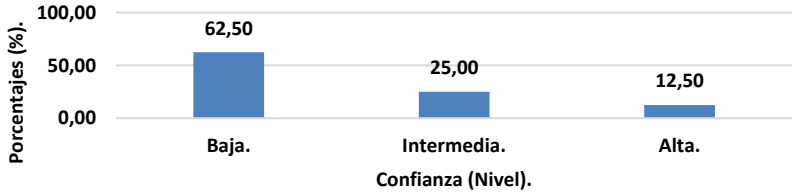
Fuente: Tabla 4

Anexo 11

TABLA 5. Distribución del Nivel de Confianza de los Participantes del Grupo Control, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Confianza (Nivel).	fi.	p.	%.
Baja.	5	0,6250	62,50
Intermedia.	2	0,2500	25,00
Alta.	1	0,1250	12,50
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

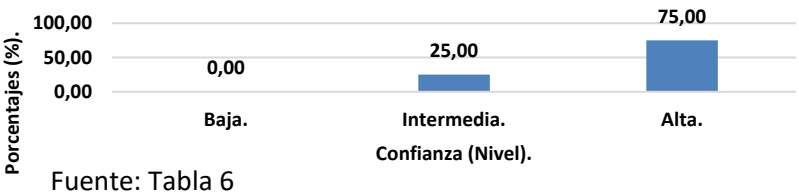
TABLA 6. Distribución del Nivel de Confianza de los Participantes del Grupo Experimental, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Confianza (Nivel).	fi.	p.	%.
Baja.	0	0,0000	0,00
Intermedia.	2	0,2500	25,00
Alta.	6	0,7500	75,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

GRÁFICA 2. Distribución del Nivel de Confianza de los Participantes del Grupo Control, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.



Fuente: Tabla 5

GRÁFICA 3. Distribución del Nivel de Confianza de los Participantes del Grupo Experimental, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.



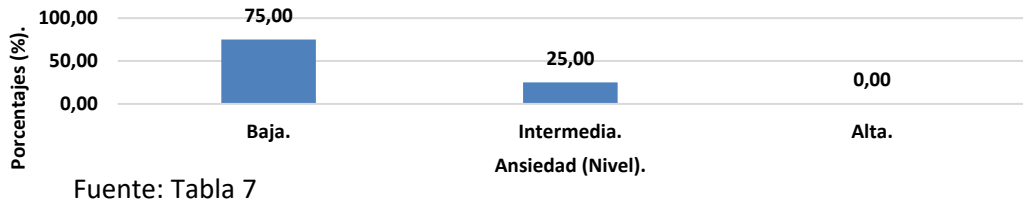
Fuente: Tabla 6

Anexo 12

TABLA 7. Distribución del Nivel de Ansiedad de los Participantes del Control, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Ansiedad (Nivel).	fi.	p.	%.
Baja.	3	0,3750	37,50
Intermedia.	1	0,1250	12,50
Alta.	4	0,5000	50,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

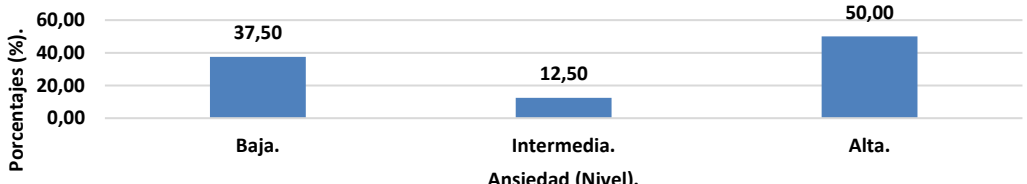
TABLA 8. Distribución del Nivel de Ansiedad de los Participantes del Grupo Experimental, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Ansiedad (Nivel).	fi.	p.	%.
Baja.	6	0,7500	75,00
Intermedia.	2	0,2500	25,00
Alta.	0	0,0000	0,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

GRÁFICA 4. Distribución del Nivel de Ansiedad de los Participantes del Grupo Experimental, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.



Fuente: Tabla 7

GRÁFICA 5. Distribución del Nivel de Ansiedad de los Participantes del Grupo Control, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.



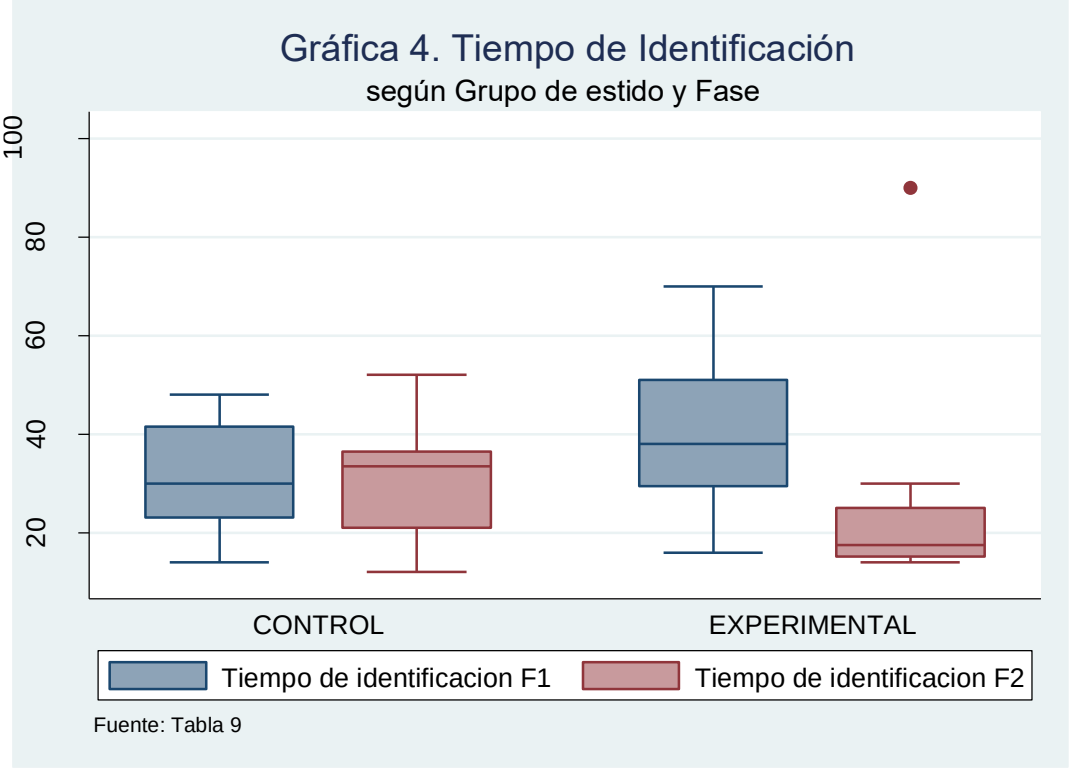
Fuente: Tabla 8

Anexo 13

TABLA 9. Distribución de los Valores Estadísticos del Tiempo de Identificación de la Lesión de los Participantes según Grupo de Estudio y Fase del Estudio, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.

Tiempo de Identificación de la Lesión (seg).	Grupo General.		Grupo Control.		Grupo Experimental.	
	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2
n.	16	16	8	8	8	8
Prom.	35,88	29,06	31,38	30,75	40,38	27,38
DE.	15,3183	19,6756	11,6366	12,4528	17,9200	25,8454
Var.	234,6500	387,1292	135,4107	155,0714	321,1250	667,9821
CVP.	42,70	67,70	37,09	40,50	44,38	94,41
Valor Mínimo.	14	12	14	12	16	14
Valor Máximo.	70	90	48	52	70	90
P10.	20	15	20	18	20	18
P25.	27	18	25	23	32	30
P50. = Md	35	28	32	30	36	35
P75.	48	36	48	44	40	40
P90.	64	60	57	49	67	23
IC 95%. Li.	28,37	19,42	23,31	22,12	27,96	9,47
IC. 95%. Ls.	92,10	160,42	59,02	67,26	116,97	276,08

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos



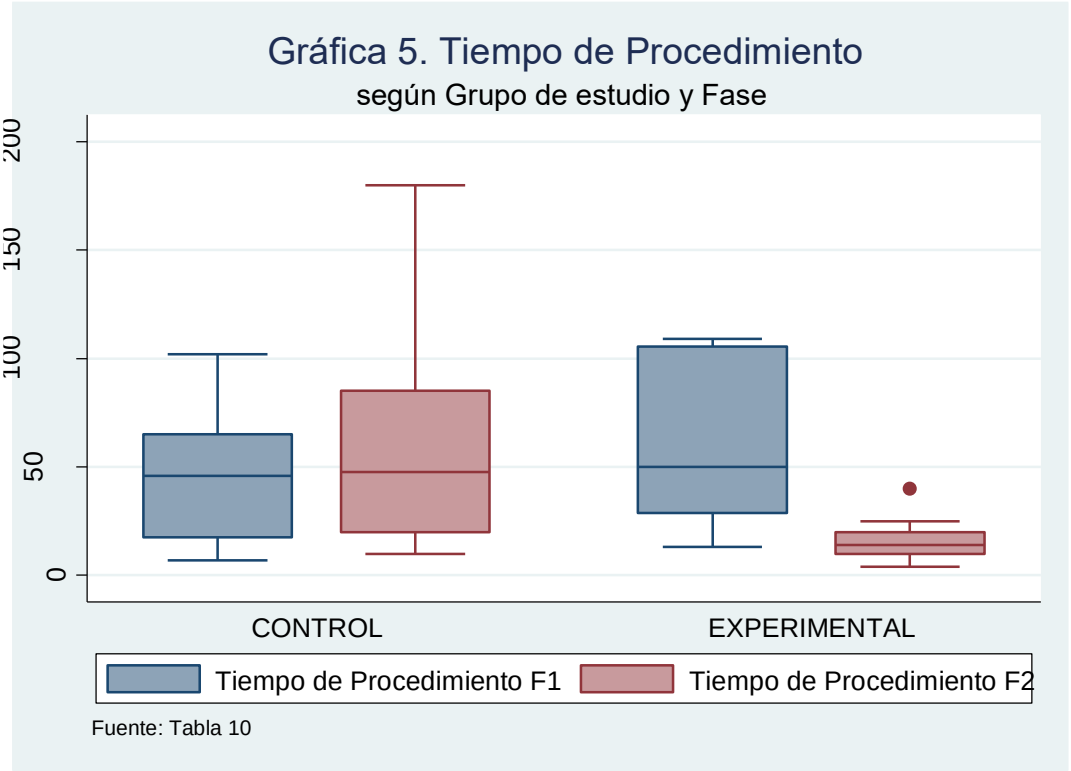
Fuente: Tabla 9

Anexo 14

TABLA 10. Distribución de los Valores Estadísticos del Tiempo de Procedimiento de la Lesión de los Participantes según Grupo de Estudio y Fase del Estudio, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.

Tiempo de Procedimiento de la Lesión (seg).	Grupo General.		Grupo Control.		Grupo Experimental.	
	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2
n.	16	16	8	8	8	8
Prom.	53,50	39,19	45,75	61,88	61,25	16,50
DE.	35,9796	45,5796	32,6573	56,1209	39,6259	11,2122
Var.	1294,5333	2077,4958	1066,5000	3149,5536	1570,2143	125,7143
CVP.	67,25	116,31	71,38	90,70	64,70	67,95
Valor Mínimo.	7	4	7	10	13	4
Valor Máximo.	109	180	102	180	109	40
P10.	14	7	12	10	17	6
P25.	26	12	20	20	32	9
P50. = Md	46	20	41	50	50	15
P75.	102	50	76	90	104	20
P90.	106	108	103	144	107	36
IC 95%. Li.	35,87	16,85	23,12	22,99	33,79	8,73
IC. 95%. Ls.	71,13	61,52	68,38	100,76	88,71	24,27

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos

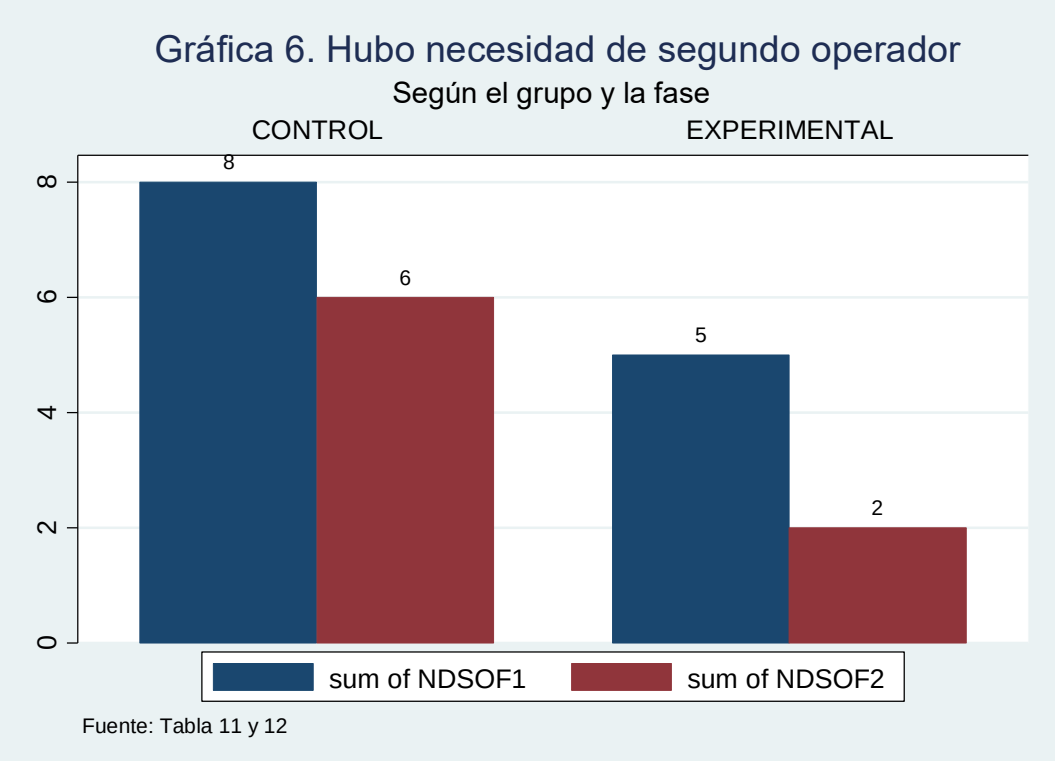


Fuente: Tabla 10

Anexo 15

TABLA 11. Distribución de la Necesidad del 2do Operador en los Participantes del Grupo Control, Fase 2, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Necesidad del 2do Operador (Categorías).	fi.	p.	%.
Sí.	6	0,7500	75,00
No.	2	0,2500	25,00
TOTAL.	8	1,0000	100,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

TABLA 12. Distribución de la Necesidad del 2do Operador en los Participantes del Grupo Experimental, Fase 2, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Necesidad del 2do Operador (Categorías).	fi.	p.	%.
Sí.	2	0,2500	25,00
No.	6	0,7500	75,00
TOTAL.	8	1,0000	100,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

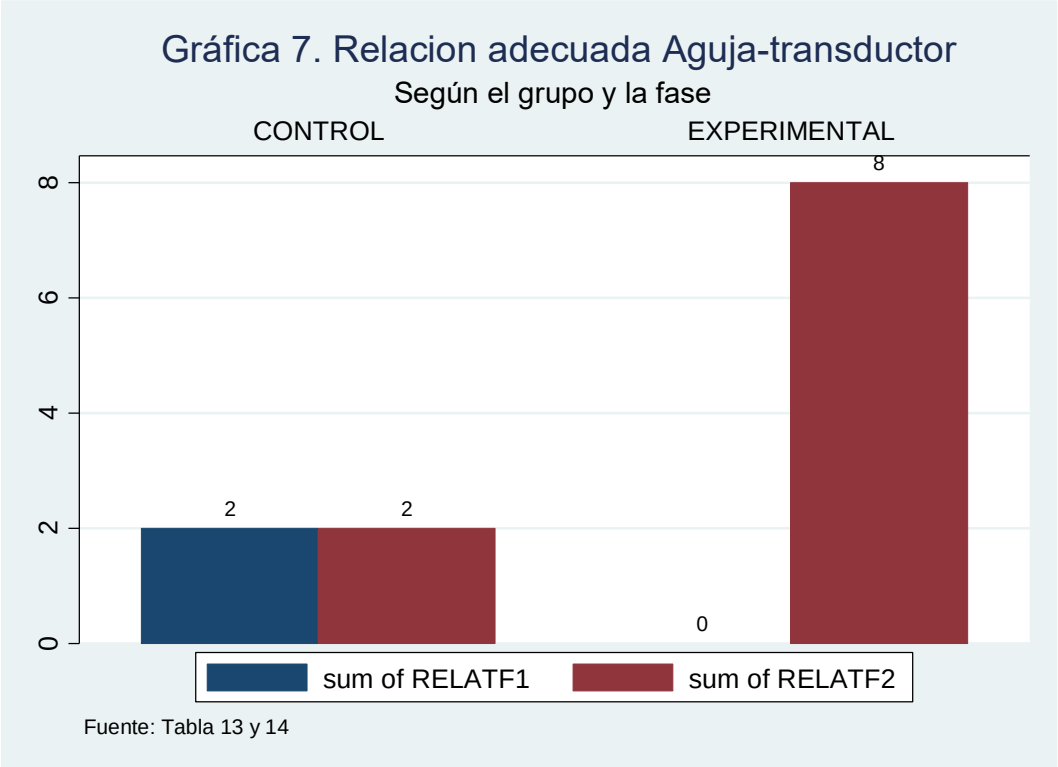


Fuente: Tabla 11 y 12

Anexo 16

TABLA 13. Distribución de la Relación Aguja Transductor en los Participantes del Grupo Control, Fase 2, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Relación Aguja Transductor (Categorías).	fi.	p.	%.
Inadecuada	6	0,7500	75,00
Adecuada	2	0,2500	25,00
TOTAL.	8	1,0000	100,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

TABLA 14. Distribución de la Relación Aguja Transductor en los Participantes del Grupo Experimental, Fase 2, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Relación Aguja Transductor (Categorías).	fi.	p.	%.
Inadecuada	0	0,0000	0,00
Adecuada	8	1,0000	100,00
TOTAL.	8	1,0000	100,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			



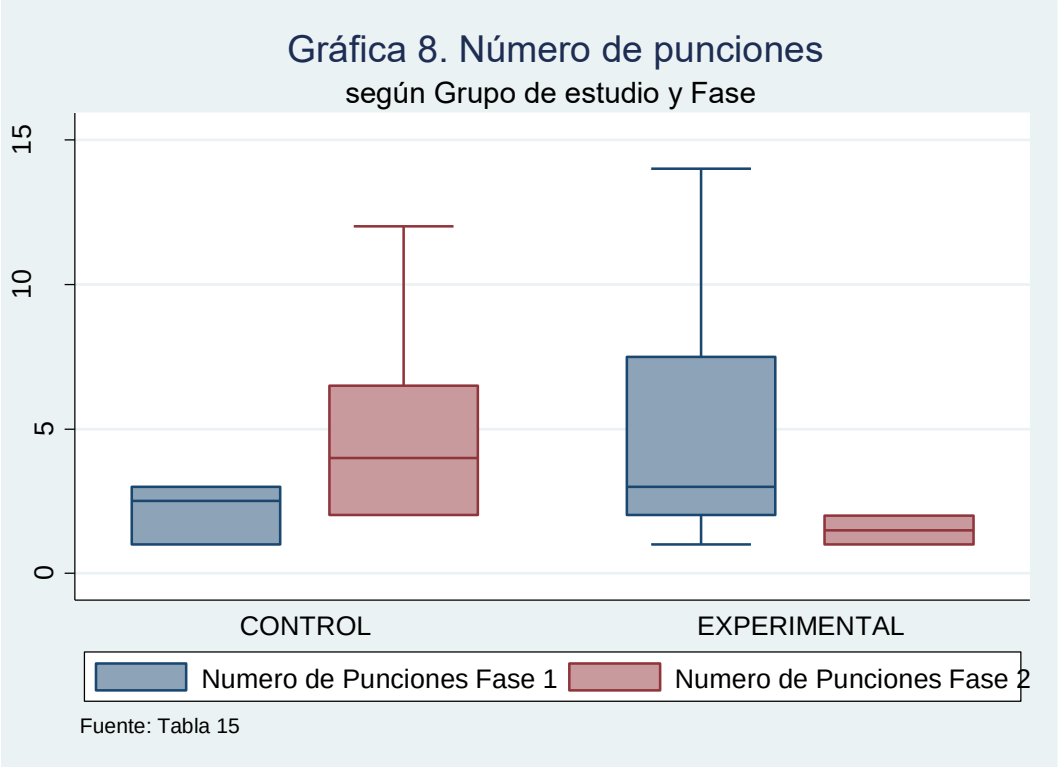
Fuente: Tabla 13 y 14

Anexo 17

TABLA 15. Distribución de los Valores Estadísticos del Número de Punciones en los Participantes según Grupo de Estudio y Fase del Estudio, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.

Número de Punciones (Cantidad).	Grupo General.		Grupo Control.		Grupo Experimental.	
	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2
n.	16	16	8	8	8	8
Prom.	3,56	3,19	2,13	4,88	5,00	1,50
DE.	3,5584	2,9937	0,9910	3,5229	4,6291	0,5345
Var.	12,6625	8,9625	0,9821	12,4107	21,4286	0,2857
CVP.	99,89	93,92	46,64	72,26	92,58	35,63
Valor Mínimo.	1	1	1	2	1	1
Valor Máximo.	14	12	3	12	14	2
P10.	1	1	1	1	1	1
P25.	2	2	2	2	2	2
P50. = Md	3	3	3	4	4	3
P75.	5	5	5	6	6	5
P90.	8	8	5	12	12	5
IC 95%. Li.	1,82	1,72	1,44	2,43	1,79	1,13
IC. 95%. Ls.	5,31	4,65	2,81	7,32	8,21	1,87

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos



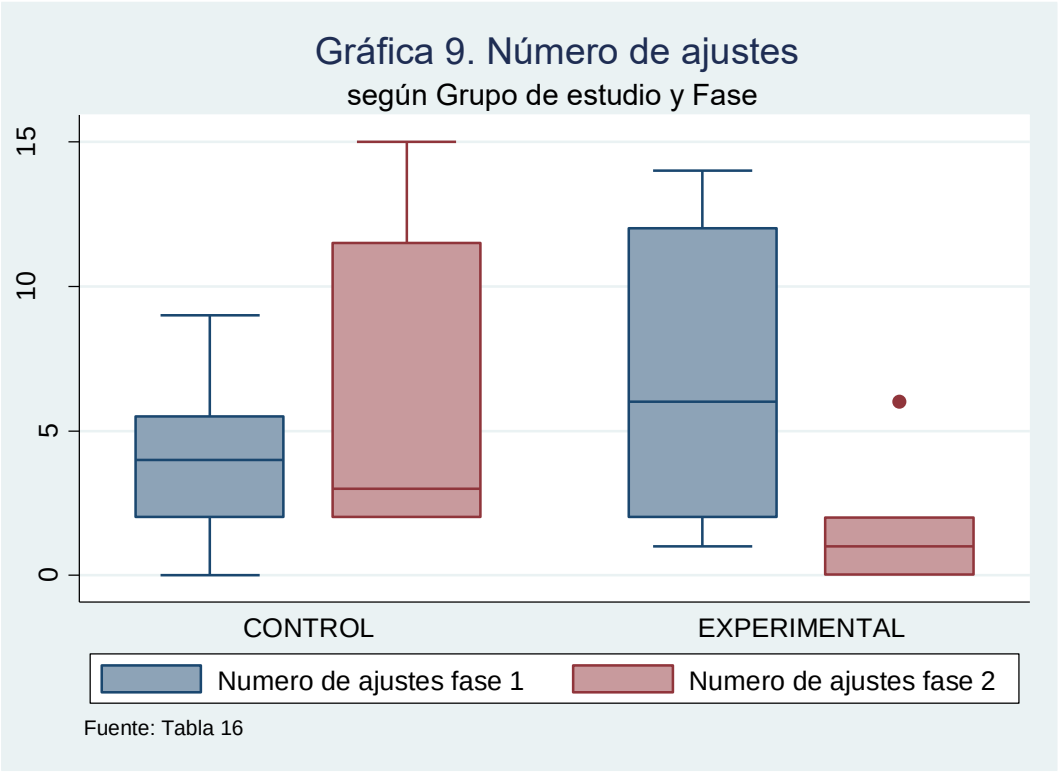
Fuente: Tabla 15

Anexo 18

TABLA 16. Distribución de los Valores Estadísticos del Número de Ajustes en los Participantes según Grupo de Estudio y Fase del Estudio, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.

Número de Ajustes (Cantidad).	Grupo General.		Grupo Control.		Grupo Experimental.	
	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2
n.	16	16	8	8	8	8
Prom.	5,44	3,88	4,00	6,25	6,88	1,50
DE.	4,4267	4,7452	2,8284	5,5997	5,4100	2,0000
Var.	19,5958	22,5167	8,0000	31,3571	23,2292	4,0000
CVP.	81,41	122,46	70,71	89,60	78,69	133,33
Valor Mínimo.	0	0	0	2	1	0
Valor Máximo.	14	5	9	15	14	6
P10.	1	1	1	1	1	1
P25.	2	2	2	2	3	2
P50. = Md	5	4	4	5	6	3
P75.	7	6	6	7	9	5
P90.	13	12	7	13	14	6
IC 95%. Li.	3,27	1,55	2,04	2,37	3,13	0,11
IC. 95%. Ls.	7,61	6,20	5,96	10,13	10,62	2,89

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos

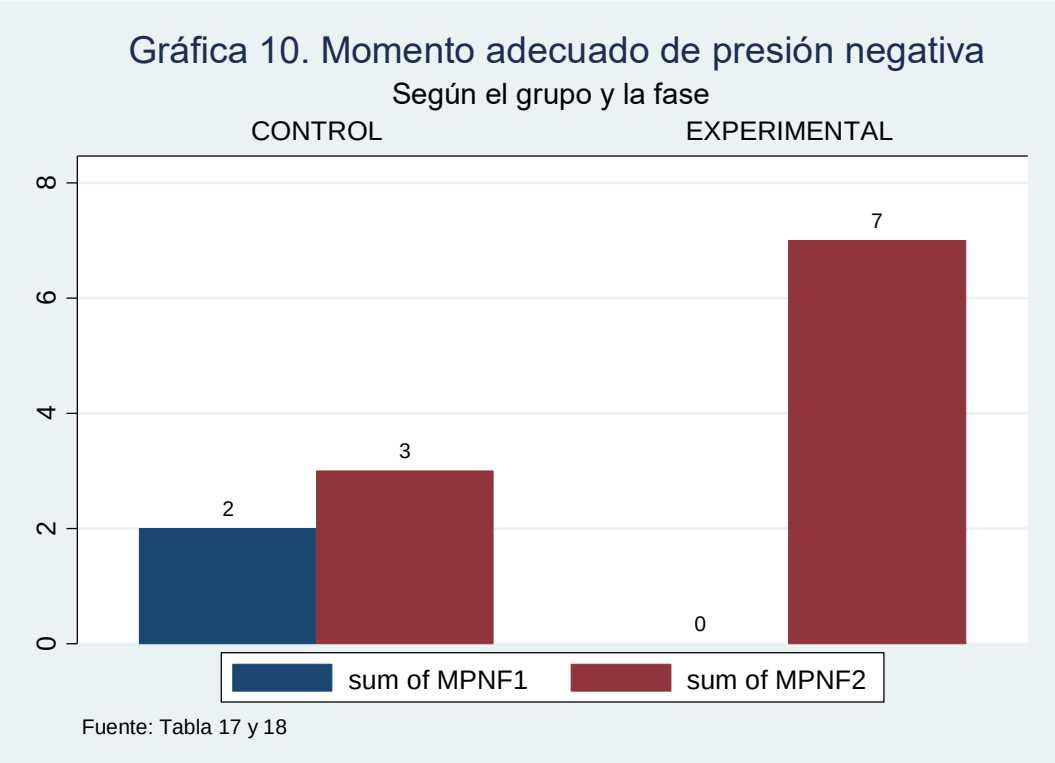


Fuente: Tabla 16

Anexo 19

TABLA 17. Distribución del Momento Presión Negativa en los Participantes del Grupo Control, Fase 2, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Momento Presión Negativa (Categorías).	fi.	p.	%.
Inadecuado.	5	0,6250	62,50
Adecuado.	3	0,3750	37,50
TOTAL.	8	1,0000	100,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

TABLA 18. Distribución del Momento Presión Negativa en los Participantes del Grupo Experimental, Fase 2, durante el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Momento Presión Negativa (Categorías).	fi.	p.	%.
Inadecuado.	1	0,1250	12,50
Adecuado.	7	0,8750	87,50
TOTAL.	8	1,0000	100,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

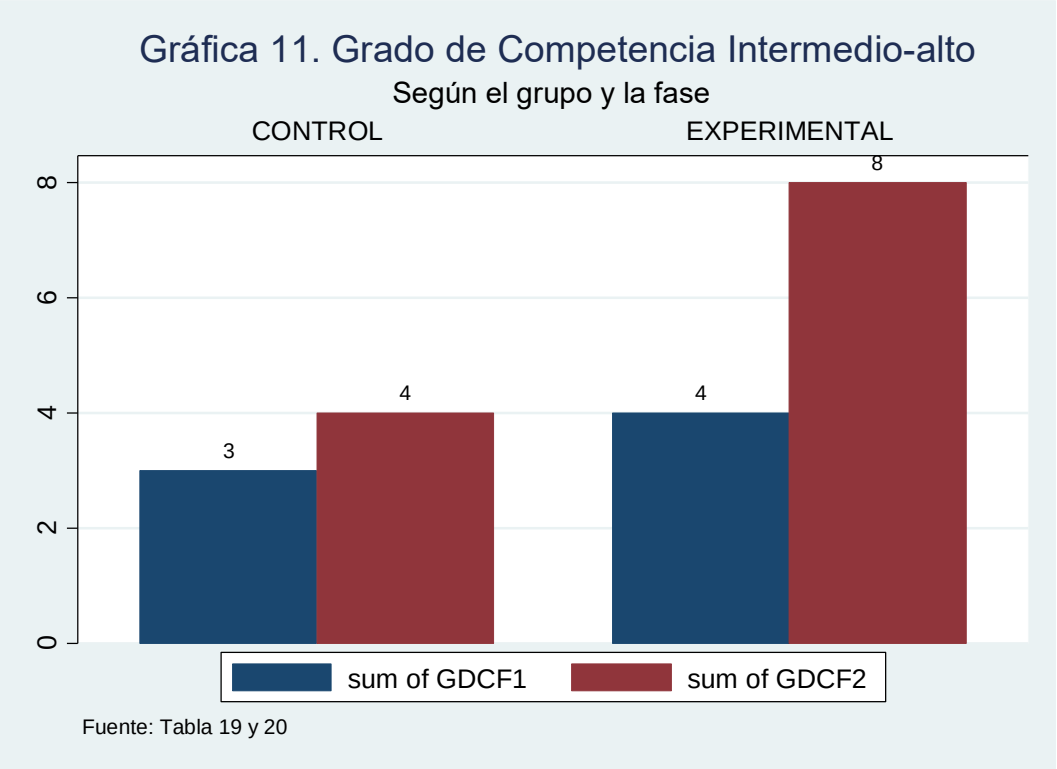


Fuente: Tabla 17 y 18

Anexo 20

TABLA 19. Distribución del Grado de Competencia de los Participantes del Grupo Control, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Competencia (Grado).	fi.	p.	%.
Baja.	4	0,5000	50,00
Intermedia.	4	0,5000	50,00
Alta.	0	0,0000	0,00
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			

TABLA 20. Distribución del Grado de Competencia de los Participantes del Grupo Experimental, Fase 2, en el procedimiento a aplicar con el Entrenamiento de PAAF Eco-Guiada mediante el uso de Fantomas Artesanales. Hospital "Vargas". Caracas. 2018.			
Competencia (Grado).	fi.	p.	%.
Baja.	0	0,0000	0,00
Intermedia.	3	0,3750	37,50
Alta.	5	0,6250	62,50
Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos			



Fuente: Tabla 19 y 20

Anexo 21

Tabla: 21 APRECIACIÓN. Grupo Experimental					
Fidelidad del Fantoma en Reproducir Imágenes	**Utilidad del Fantoma en Entrenamiento Imágenes**	**Experiencia en el Entrenamiento**	**Conocimientos y Destrezas adquiridos en el Entrenamiento**	**Utilidad Aporte Entrenamiento en su Especialidad**	**Beneficios Aporte Entrenamiento en otras Especialidades**
Buena	**Buena**	**Buena**	**Moderado**	**Mucho**	**Mucho**
Buena	**Buena**	**Buena**	**Mucho**	**Mucho**	**Mucho**
Buena	**Buena**	**Buena**	**Mucho**	**Mucho**	**Mucho**
Buena	**Buena**	**Buena**	**Mucho**	**Mucho**	**Mucho**
Buena	**Buena**	**Buena**	**Mucho**	**Mucho**	**Mucho**
Buena	**Buena**	**Buena**	**Mucho**	**Mucho**	**Mucho**
Buena	**Buena**	**Buena**	**Mucho**	**Mucho**	**Mucho**
Buena	**Buena**	**Buena**	**Mucho**	**Mucho**	**Mucho**

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos