

2020



Disminución de la tasa de recitación del screening mamográfico

Licenciatura en Producción de bioimágenes

Facultad de Medicina y Ciencias de la salud

Autor: Lucia Suzzi Fernandez



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, amigos y colegas que fueron los que me alentaron, ayudaron y me brindaron su apoyo incondicional durante el transcurso de la carrera haciendo posible llegar hasta esta instancia.

AGRADECIMIENTO

Principalmente quiero agradecer a mi familia por ser siempre incondicionales y brindarme ayuda y contención en todo este proceso.

También quiero agradecer en especial a mi tutora Guidi, Alejandra quien me guio, ayudo y oriento en mi trabajo final; y a mi co-tutor el Dr. Suzzi, Ubaldo, al que admiro profundamente por ser un honorario profesional de la salud y gran persona, ya que me brindo mucha documentación y ayuda sobre el tema investigado.

A su vez también agradezco al centro de diagnostico por imágenes MEDICSA quienes me brindaron toda la información para realizar mi trabajo final.



RESUMEN

Las enfermedades mamarias son un problema significativo dentro del área de la salud ya que representan a las tasas más altas de morbilidad y mortalidad entre las mujeres de nuestro país.

Está demostrado que el screening mamografico con técnica digital constituye el método más confiable y de mayor precisión para la detección temprana del cáncer de mama y enfermedades mamarias. Este método tiene como propósito detectar en una población sana, anormalidades que clínicamente no son perceptibles, y así posibilitar la detección temprana, el diagnóstico y el tratamiento.

Las mujeres de esta forma pueden beneficiarse de la aplicación de los procedimientos y técnicas que ofrecen una mayor expectativa y calidad de vida. Pero para lograr estos objetivos se deben obtener imágenes de calidad diagnostica con dosis de radiación aceptables, evitando las recitaciones, que principalmente traen consigo angustia, temor al paciente, y pérdidas de tiempo, material y re-irradiación.

El objetivo del presente trabajo de investigación es visualizar y analizar las mamografías de screening que hayan tenido que se recitadas, y averiguar cuáles son los factores que las generan, siendo de gran importancia lograr disminuir las tasas de recitación.

A su vez, esta investigación va a ser de utilidad para médicos radiólogos, licenciados y técnicos radiólogos que puedan recurrir a esta herramienta de trabajo para poder obtener el mayor beneficio y el menor riesgo para las miles de mujeres que anualmente son examinadas en el tamizaje para evaluar el cáncer de mama y las enfermedades mamarias.

Para arribar a la conclusión, se analizaron imágenes de pacientes que hayan tenido que ser recitadas. Luego de analizar las variables, y los resultados, se comprobó cuál de los factores es el más influyente en las recitaciones.

Palabras claves: Mamografía Digital, Screening Mamográfico, Recitación, Factores de recitación.



SUMMARY

Breast diseases are a significant problem within the health area since they represent the highest morbidity and mortality rates among women in our country. Digital mammographic screening has been shown to be the most reliable and most accurate method for the early detection of breast cancer and breast diseases. The purpose of this method is to detect abnormalities that are not clinically perceptible in a healthy population, thus enabling early detection, diagnosis, and treatment. Women in this way can benefit from the application of procedures and techniques that offer a greater expectation and quality of life. But to achieve these objectives, diagnostic quality images must be obtained with acceptable radiation doses, avoiding recitations, which mainly bring distress, fear of the patient, and waste of time, material and re-irradiation. The objective of this research work is to visualize and analyze the screening mammograms that have been recited, and to find out what are the factors that generate them, being of great importance to achieve lower recitation rates. In turn, this research will be useful for radiologist doctors, graduates, and radiologist technicians who can use this work tool in order to obtain the greatest benefit and the lowest risk for the thousands of women who are annually screened for evaluate breast cancer and breast diseases. To reach the conclusion, images of patients who had to be recited were analyzed. After analyzing the variables, and the results, it was verified which of the factors is the most influential in the recitations.

Key words: Digital Mammography, Mammographic Screening, Recitation, Recitation factors



ÍNDICE

DEDICTORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	1
RESUMEN.....	2
INTRODUCCION.....	6
CAPITULO I: DESARROLLO DE LA PROBLEMÁTICA.....	7
PROBLEMÁTICA.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	7
ESTADO DEL ARTE.....	8
OBJETIVOS GENERAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
HIPÓTESIS.....	9
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	10
1. LA MAMA Y LA MAMOGRAFÍA: CONCEPTOS GENERALES.....	10
ANATOMÍA, HISTOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DE LA MAMA FEMENINA EN RELACIÓN CON LAS IMÁGENES DIAGNOSTICAS.....	10
MAMOGRAFÍA DIGITAL.....	21
CLASIFICACIÓN DE LA MAMOGRAFÍA DIGITAL.....	22
SCREENING MAMOGRÁFICO.....	25
POSICIONES MAMOGRAFICAS.....	26
2. EQUIPO DE MAMOGRAFÍA DIGITAL.....	27
PARTES DE UN EQUIPO DIGITALIZADO: TUBO DE RX, FILTROS, COLIMACIÓN Y PARRILLA ANTIDIFUSORA.....	28
LAS PANTALLAS DE FÓSFORO Y EL DIGITALIZADOR.....	30
LAS IMÁGENES CRUDAS: “FOR PROCESSING” Y “FOR PRESENTATION” , Y LOS MONITORES.....	31
DOSIS DE LAS MAMOGRAFÍA DIGITALIZADA	32
CONTROL AUTOMÁTICO DE EXPOSICIÓN (CAE).....	33
3. EJECUCIÓN DEL ESTUDIO MAMOGRÁFICO.....	34
EQUIPO DE TRABAJO: RESPONSABILIDADES Y ROLES DENTRO DEL SERVICIO	34



COMUNICACIÓN CON EL PACIENTE: CONCEPTOS E INDICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRACTICA.....	35
POSICIONAMIENTO DE LA MAMA.....	36
INTERPRETACIÓN MAMOGRÁFICA.....	37
CONTROL DE CALIDAD DE IMAGEN.....	38
4. CAUSAS DE RECITACIONES MÁS FRECUENTES.....	39
DEFINICIÓN DE PROCESO DE RECITACIÓN Y TASAS DE RECITACIÓN.....	39
DEFINICIÓN DE COMPRESIÓN DE MAMA.....	40
DEFINICIÓN DE POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE.....	41
DEFINICIÓN DE HILO METÁLICO EN CICATRICES.....	42
DEFINICIÓN DE PROCESOS DÉRMICOS: NEVOS O LUNARES.....	42
ARTEFACTOS.....	46
HIGIENE.....	46
POSIBLES SOLUCIONES PARA EVITAR LAS RECITACIONES.....	46
CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO	47
TIPO DE ESTUDIO.....	47
POBLACION Y MUESTRA.....	47
CRITERIOS.....	48
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....	48
CAPITULO IV: ANALISIS DATOS.....	49
CONCLUSIONES.....	61
BIBLIOGRAFIA	62
ANEXOS.....	63
ANEXOS I MATRIZ DE VARIABLES.....	63
ANEXO II MODELO DE ENCUESTA.....	64
ANEXO III MATRIZ RESUMEN DE DATOS RECOLECTADOS.....	66
ANEXO IV ANEXO IV MODELO DE ENCUESTA.....	67
ANEXO V MODELO DE ENCUESTA MUESTRA.....	69



INTRODUCCION

El cáncer de mama y las enfermedades mamarias representa un problema serio de salud ya que constituye una de las principales causa de muerte dentro de la población de mujeres Argentinas.

A su vez está ampliamente demostrado que el tamizaje para cáncer de mama con screening mamográfico es el método más efectivo para detectar la enfermedad en forma precoz. Se entiende por tamizaje (o screening) mamario el estudio periódico con mamografía digital que implica la realización de 4 placas de una población de mujeres asintomáticas.

Para realizar nuestra investigación, se utilizaron casos de estudios de recitaciones del centro de diagnostico por imágenes MEDICSA, donde la institución tiene como requerimientos para realizar mamografías de calidad diagnostica, la utilización del equipamiento digitalizado y profesionales especializados tanto médicos, licenciados en bioimágenes como técnicos radiólogos al momento de la realización de la practica.

El objetivo de esta investigación es identificar los factores que pueden afectar a la realización de las mamografías digitales de screening, identificarlos, mejorarlos y con ello lograr disminuir las tasas de recitación.



CAPITULO I

DESARROLLO DE LA PROBLEMÁTICA

PROBLEMÁTICA

Toda esta búsqueda de evolución dentro de la mamografía ha conducido a que tenga su desarrollo en dirección hacia la digitalización; por lo que dentro del campo de las de imágenes de mamografías digitalizadas indirectas, el enfoque se hallara sobre los múltiples factores que afectan a la calidad de imagen y las consecuencias que traen consigo a la práctica. Al identificarlos se podrán evitar, y de esta manera se conseguirá no repetir el examen logrando por consecuencia disminuir la tasa de recitación.

Tanto los médicos, como los pacientes han disminuido su capacidad para enfrentar la incertidumbre sobre los resultados de las practicas; siendo que el proceso de la recitación del paciente en la mayoría de los casos trae consigo traumas psicológicos, y lograr disminuir la tasa de recitación reflejaría el proceso de evolución siendo que los sistemas digitales son prometedores de potencial calidad, y mejoran la información para los especialistas en diagnostico por imágenes.

JUSTIFICACIÓN

Desde hace varios años la mamografía digital fue tras la búsqueda de la excelencia poniendo énfasis en la generación de imagen, el almacenamiento y la comunicación de los resultados. Esta práctica es utilizada actualmente como el único método de diagnóstico por imágenes aceptado como técnica de control mamario. El screening o rastrillaje es el examen mamario que se efectúa en mujeres asintomáticas, es decir aparentemente sanas, para tratar de detectar en forma precoz y oportuna la presencia de una enfermedad mamaria no sospechada.

Alrededor de un millón de mujeres desarrollan cáncer mamario o enfermedades mamarias cada año en el mundo, por lo que el acceso a la información y la disponibilidad de los estudios diagnósticos se han incrementado en las últimas décadas, lo que aporta beneficios para la salud.

Por estas razones, la realización de este tipo de investigación será de gran utilidad para los médicos especialistas en diagnostico por imagen, técnicos radiólogos y licenciados en bioimágenes, ya que les ofrecerá mayor información acerca de los factores por los cuales

se producen las recitaciones, y brindaran herramientas para que dichas tasas logren disminuir, siendo que se ha estimado que la tasa de recitación y repetición debe ser inferior al 10%; esta es la



razón por la cual se ha decidido investigar las causas que conllevan a que esto suceda, y poder así comenzar con su correspondiente proceso de disminución.

ESTADO DEL ARTE

La mamografía es una radiografía especial de toda la mama que comprende no sólo la glándula, sino su extensión yuxta-axilar, axilar y planos profundos pre-torácico. Actualmente es considerada como el test de primera elección para la detección temprana en mujeres asintomáticas. Para lograr este objetivo es indispensable cumplir con estándares de calidad, tanto en la realización como en la lectura diagnóstica de las imágenes obtenidas.

En distintas áreas de diagnóstico por imágenes, el concepto de calidad ha sido concebido como el cumplimiento de "controles de calidad" y estándares definidos en procesos de acreditación. Este paradigma está siendo hoy en día reemplazado por el de "calidad total", basado en ciclos de mejora continua y el uso de herramientas de control para el análisis de los procesos.

Los principios básicos de la calidad total y mejoramiento continuo, según diferentes normativas como son la ISO 9001:2000 o la de la Joint Commission on Accreditation of Health Care Organization (JCAHO) se basan en aspectos fundamentales de calidad que son aplicables en sus distintos ámbitos en el área de mamografía.

El "Programa de Detección de Cáncer Mamario" organizado por LALCEC en Argentina (Premio "Dr. Manuel Malenchini", 2004) afirmó que según sus estudios el índice de recitación es escaso dado el control de calidad de la mastología, pero que si bien aumenta el número de placas de descarte este no es representativo en relación a total de estudios.

El hospital Italiano de Buenos Aires tiene un programa de screening, que comenzó a planificarse en el año 2007 y actualmente se sigue desarrollando, e incorporando nuevos datos sobre el tema. En el mismo se trabaja coordinadamente con distintas áreas dentro del hospital para desarrollar un sistema de vigilancia de cáncer de mama, que tiene como objetivo: generar información actualizada, continua y oportuna sobre el cáncer de mama, enfermedades mamarias y sus correspondientes factores de riesgo. En el programa se detalla que la tasa de recitación en relación con el número de mujeres con mamografías en repetición tiene como valor aceptado es de <10% dentro del área de mamografía, y que pertenece al sector de diagnóstico por imágenes. Esta captura y flujo de datos, tiene la finalidad de obtener información oportuna e integrada sobre la práctica, viéndose reflejado este resultado para la mayoría de las instituciones de diagnóstico por imágenes.



OBJETIVOS GENERALES

- Evaluar las causas de recitación de pacientes en el estudio de mamografía digital bilateral.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Especificar y fundamentar los motivos de recitación.
- Analizar la eficiencia de las prácticas en la producción de la imagen.
- Medir índices de recitación.

HIPOTESIS

A mayor precisión en el desarrollo de la tarea por parte del Técnico Radiólogo o Licenciado en producción de bioimágenes, será menor la tasa de recitaciones por parte de la institución de diagnóstico MEDICSA.



CAPITULO II

MARCO TEORICO

1. LA MAMA Y LA MAMOGRAFÍA: CONCEPTOS GENERALES

Las mamas son glándulas sudoríparas apocrinas modificadas y susceptibles a estímulos neurohormonales, cuya función principal es la producción de leche para nutrir a recién nacido.

Están localizadas en la parte anterior del tórax, sobre los músculos pectorales, a la altura del tercer y cuarto arco costal. Su límite medial esta dado por el margen lateral del esternón y su límite lateral por la línea axilar anterior.

La areola está localizada en la parte central de la mama, aquí se encuentran entre 10 y 15 diminutos nódulos subcutáneos llamados tubérculos de Morgagni. Durante la lactancia, estos reciben el nombre de tubérculos de Montgomery, cuya función es aumentar la lubricación y facilitar el flujo de la leche.

La papila mamaria o pezón tiene una forma cilíndrica, en su vértice se encuentran 15 a 20(o menos) conductos galactóforos. El área subareolar y el pezón se componen de fibras musculares lisas. Las fibras musculares de la región subareolar están dispuestas en anillos concéntricos y fibras radiadas. Estas se insertan en la base de la dermis y son las responsables de la contracción de la areola y la compresión de la base del pezón. El pezón está conformado por fibras de musculo liso dispuestas en forma circular y longitudinal, cuando las fibras se contraen provocan la erección del pezón y producen un vaciado de los conductos galactóforos.

El epitelio de la areola y la papila mamaria tiene más pigmentación que la piel normal. La pigmentación está relacionada con los niveles de estrógeno; por ejemplo, es rosada en mujeres jóvenes, pierde un poco el color durante la menopausia y puede aumentar, a cualquier edad, mediante la administración de estrógenos.

ANATOMÍA, HISTOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DE LA MAMA FEMENINA EN RELACIÓN CON LAS IMÁGENES DIAGNOSTICAS

Anatomía de la mama

La mama es una estructura glandular compuesta de tejidos fibrosos que la rodean y atraviesan. Esta completamente encapsulada por una fascia subcutánea, la cual se divide en fascia superficial y profunda, e involucra los elementos estomáticos, epiteliales y glandulares. El tejido conjuntivo



penetra en cada lóbulo, dividiendo así los lóbulos y envolviendo cada unidad secretora. Por lo tanto, el tejido mamario está compuesto por estroma fibroso y tejido adiposo que forman las unidades secretoras fisiológicas de la mama y sus conductos, lóbulos y ductus. El estroma fibroso que cubre las estructuras superiores de la mama se denomina ligamento de Cooper. Cuando en los espacios del ligamento de Cooper hay tejido adiposo subcutáneo, deslizándose las estructuras las estructuras hasta la subdermis, se la denomina crestas de Duret.

Debido a que el tejido mamario se fija a la piel por medio de las crestas de Duret, el espacio adiposo subcutáneo no aísla a la mama de la piel, por lo tanto, el epitelio ductual se puede encontrar debajo de la misma. Esto impide que la mastectomía subcutánea pueda realizarse por completo, sin eliminar totalmente el riesgo de cáncer. Lo mismo ocurre con el espacio retro mamario; este está formado por tejido adiposo, llamado bosa adiposa de Schassagnac y separa la glándula mamaria del plano muscular en la pared posterior del tórax. La fascia pectoral no aísla a la mama del musculo pectoral, por lo que el cáncer se puede extender a través de los nodos linfáticos y penetrar en la pared torácica.

El espacio retro mamario es una importante referencia para el médico radiólogo, ya que este espacio generalmente está ocupado por tejido adiposo, tejido conectivo escaso, vasos y células glandulares dispersas.

La localización de este espacio en la mamografía es primordial para indicar que el tejido mamario adulto ocupa un área de la caja torácica mayor a la que se percibe en la anatomía su superficie. Además puede desplazarse en el límite medial hasta el esternón y en el límite superior hasta la clavícula. La glándula mamaria se extiende también a la región axilar e involucra la superficie del musculo pectoral mayor. Es importante tener conocimiento de este hecho ya que al traccionar el musculo, el tejido mamario también puede movilizarse maximizando la inclusión de la glándula en la imagen radiológica, principalmente en la mamografía. En la ultrasonografía es importante analizar toda la mama, sin olvidar el surco inframamario y las regiones laterales, mediales y superiores.

Parece que existe una variación anatómica del musculo pectoral mayor medianamente a la pared torácica. En un bajo porcentaje de mujeres existe una línea que va del musculo adyacente al esternón y que es lo suficientemente visible como para aparecer en la mamografía en incidencia cráneo-caudal, aunque no es visible en incidencia medio lateral oblicua.

Esta porción del musculo puede ser redonda, triangular o “en llama de vela”, forma parte del musculo esternal, y no debe confundirse con un nódulo.



Histología de la mama

La mama está formada por conductos, acinos (o alveolos) que forman los lóbulos, los elementos de sostén, el tejido adiposo, los vasos sanguíneos, los nervios y los vasos linfáticos. Entraremos a la mama a través de la papila mamaria para descubrir estas estructuras: estamos en la papila mamaria entrando en un ducto principal. Este ducto, próximo a la papila, presenta una dilatación que se conoce como ampolla o seno lactífero, el cual está cubierto por epitelio escamoso estratificado. Durante el reposo, la ampolla está formada restos epiteliales que obstruyen la abertura del conducto en la superficie del pezón, lo que ayuda a prevenir la salida de una pequeña cantidad de líquido producido por los ductos y lóbulos, y también a prevenir la entrada de material externo dentro de las estructuras. Detrás de la ampolla, los ductos empiezan a dividirse en ramas de varios tamaños que posteriormente se extienden en la mama en conductos menores que se dividen en ductulos o acinos (como los dedos de un guante). Antes de entrar al lóbulo, la ramificación final del segmento del conducto se conoce como conducto terminal extralobular. Y el ducto terminal dentro del lóbulo se conoce como ducto terminal intralobular. El ducto terminal extralobular y su lóbulo (como el ducto terminal intralobular) se conoce como unidad terminal ducto lobulillar (UTDL) y esta es la estructura más importante de la mama. El conjunto de ductos que van desde la papila mamaria hasta la UTDL funciona como territorio de drenaje. El volumen drenado por cada grupo de ramificaciones se conoce como lóbulo o segmento de la mama. El lóbulo está formado entre 10 y 100 lobulillos y ninguno es reconocido histológicamente como entidad, pues no cuentan con límites que lo separen de los demás lóbulos. Los segmentos de cualquier ramificación puede extenderse en cualquier dirección, sobreponiéndose a otras ramificaciones de otro segmento; sin embargo, las ramificaciones de un mismo segmento nunca se comunican con otro. Por lo tanto, las proliferaciones que comienzan en el ducto terminal tienden a crecer tanto en dirección de las unidades lobulares como en dirección de los ductos mayores. De la misma manera, las proliferaciones u otras lesiones que comienzan en pequeñas unidades de lóbulos generalmente se extienden a los ductos terminales. Estas relaciones anatómicas son importantes para poder comprender los caminos de extensión observados en la hiperplasia y en los carcinomas in situ de la mama. Algunos histólogos han demostrado que la mayoría de las neoplasias nacen en los ductos terminales extralobulares próximos al lóbulo.

El número y el tamaño de los lóbulos varían enormemente. Por lo general, son mayores y más numerosos en la juventud. Los acinos son las unidades secretoras de la mama. Durante el estado



de gravidez, las unidades se expanden, ocupan gran parte de la mama y segregan leche, la cual es llevada a los conductos mayores. Después del estado de gravidez y de la lactancia, las unidades secretoras regresan a su tamaño normal y sufren pequeñas alteraciones cíclicas.

Los conductos y los lóbulos están revestidos por una capa de células epiteliales cubicas o cilíndricas (ductuales o lobulares). Aquí también se encuentra una capa mioepiteliales cuya función es contraerse para así facilitar la movilización de secreciones. En un estudio histológico, la importancia de la célula mioepiteliales radica en que la presencia de los dos tipos de células (mioepiteliales, y cuboideas-cilíndricas)

puede ayudar a determinar si la lesión es benigna o maligna. Por lo general, todas las proliferaciones epiteliales ductuales benignas de la mama necesitan de estos dos tipos de células. La ausencia de mioepitelio en las lesiones proliferativas son altamente sugestivas de la neoplasia, generalmente pueden ser un carcinoma.

El revestimiento mioepitelial está envuelto por una delicada capa de colágeno o membrana basal. La integridad estructural de las capas celulares y de la membrana basal es un determinante importante en la propagación de la enfermedad. Cuando la enfermedad está limitada por el sistema ductual y permanece dentro de las membrana basal se la denomina in situ. El tumor invasivo rompe la membrana basal y se extiende a las estructuras por fuera del sistema ductual (como las venas y los vasos linfáticos) por donde se puede diseminar fuera de la mama.

El tejido conjuntivo intralobular está formado por muchas células, contiene pocas fibras colágenas y poca grasa. A pesar de su naturaleza fibrosa se le considera parte del parénquima ya que funciona como un medio que se extiende cuando ocurre la hipertrofia del epitelio glandular durante la gravidez y la lactancia, además participa en las alteraciones cíclicas hormonales. La división anatómica entre el estroma y el parénquima es la membrana basal, pero debido a que el tejido conjuntivo intralobular acompaña las alteraciones hormonales, a este se le considera parénquima. El estroma está formado de tejido colágeno denso e interlobular y contiene grandes vasos sanguíneos, nervios, vasos linfáticos y diferentes cantidades de tejido adiposo. Este tejido conjuntivo produce los septos pobremente definidos entre los lóbulos de la glándula mamaria.

Los tres principales tejidos de la mama son: tejido adiposo, tejido conectivo y los elementos ductuales y lobulares. En la mamografía, el tejido adiposo es el más radiotransparente, sin embargo, los tejidos de la glándula y el conectivo tienen la misma densidad. Lo mismo ocurre en el ultrasonido: el tejido adiposo es menos eco génico y los tejidos de la glándula y conectivo tienen ecogenicidad similar.



Vascularización de la mama

1. Vascularización arterial de la mama:

La vascularización de la mama se realiza principalmente por medio de las ramas de la arteria torácica lateral (o mamaria externa) y por las ramas perforantes de la arteria mamaria interna (o torácica interna).

La arteria torácica lateral nace de la arteria axilar y la arteria mamaria interna nace de la primera parte de la arteria subclavia. Un pequeño abastecimiento sanguíneo proviene de la rama pectoral de la arteria toracoacromial y de las arterias intercostales.

2. Vascularización venosa de la mama:

Es importante conocer la vascularización venosa de las mamas no solo porque esta vía puede dar origen a metástasis, sino también porque las venas proporcionan la clave para el trayecto de los linfáticos que por lo general siguen el trayecto de las venas. Existe la vascularización venosa superficial (longitudinal y transversal) y la vascularización profunda.

La vena subcutánea superficial de la mama se encuentra debajo de la fascia superficial, son de pequeño calibre y están muy próximas a la piel. La vascularización venosa superficial longitudinal converge hacia la región supraexternal y desemboca en las venas superficiales del cuello y en las venas yugulares anteriores. La vascularización venosa superficial transversal converge hacia el borde externo de la mama, continua por el plano profundo hasta unirse con los vasos perforantes que atraviesan la pared torácica y desembocan en las venas mamarias internas.

Las venas profundas más importantes son:

- Ramas perforantes de la vena mamaria interna: son las venas que más transportan sangre en la mama. Drenan sangre hacia la red capilar pulmonar y forman una vía de metastatización pulmonar.
- Vena axilar: el drenaje venoso de la mama a través de la vena axilar va directamente a la red capilar pulmonar y proporciona una segunda vía de diseminación de células neoplásticas para los pulmones.
- Venas intercostales: estas venas se comunican con las venas vertebrales a través de la vena ácigos, la vena cava superior y los pulmones. Es la tercera vía por la que se produce la implantación de metástasis pulmonares en caso de cáncer.



3. Sistema venoso vertebral de la mama:

Las venas vertebrales constituyen un sistema venoso vertical distinto pero paralelo al sistema de la vena cava. Los plexos vertebrales comunican cada segmento vertebral con las venas intercostales. El sistema venoso vertebral no solamente drena las vertebrales sino también los huesos de la cadera, la extremidad superior del fémur, los omoplatos, las extremidades próximas al humero y el cráneo. Este sistema no tiene válvulas, a excepción de los vasos comunicantes menores. La sangre fluye del sistema venoso hacia la vena cava y viceversa, de acuerdo con pequeñas variaciones de presión abdominal. El sistema venoso vertebral es una vía por la cual las metástasis que provienen de las venas intercostales llegan directamente a los huesos, sin que haya lesiones de la vena cava o de los pulmones.

Sistema linfático de la mama

El sistema linfático de la mama tiene implicaciones diagnosticas y terapéuticas. El cáncer puede diseminarse a través de los vasos linfáticos. El sistema linfático también es una vía de acceso al sistema vascular, pues por lo general la linfa retorna al sistema venoso a través del ducto torácico y de otras anastomosis. La importancia de desarrollar un tumor linfático reside en el hecho de que el tumor alcanza un potencial metastático, aumentando así la posibilidad de que el cáncer se presente en otra región del cuerpo.

El drenaje linfático de mama adquirió gran importancia con el uso de la biopsia del linfonodo centinela (detección y remoción de los primeros linfonodos en la cadena linfática que drenan al tejido que contiene el tumor) el cual sustituía la disección axilar total como el método elegido para conocer la posición de los linfonodos.

A continuación, se describen los cuatro plexos linfáticos que se encuentran en la mama:

- Plexos cutáneo (localizado en la dermis)
- Plexo subcutáneo (localizado en la región subcutánea superficial)
- Plexo fascial (localizado en la fascia del musculo pectoral mayor)
- Plexo glandular (localizado en la glándula mamaria, el cual involucra los lóbulos y ductos). Este se comunica a través de los vasos linfáticos que acompañan los conductos lactíferos con una región del plexo subcutáneo localizada justo debajo de la areola conocida como plexo subareolar o plexo de Sappey.

El plexo fascial establece comunicación con el plexo subcutáneo a través de los fascículos fibrosos del estroma. Los vasos linfáticos del plexo subepitelial o papilar son confluentes con los



linfáticos subepitelial o papilar son confluentes con los linfáticos subepiteliales que corren sobre la superficie del cuerpo.

Estos vasos, que no cuentan con válvulas se comunican con los vasos linfáticos subdermicos al unirse con el plexo subareolar de Sappey, este recibe vasos linfáticos de la papila y de la areola. La linfa fluye unidireccionalmente del plexo superficial al plexo profundo, y del subareolar a través de los vasos linfáticos de los conductos lactíferos a los plexos perilobulares, y al plexo subcutáneo profundo. Los vasos linfáticos periductuales se localizan fuera de la capa mioepitelial de la pared ductual.

El drenaje profundo y superficial (cutáneo) se realiza por medio de los vasos linfáticos eferentes laterales y mediales, hacia los linfonodos, respectivamente en la axila y junto a los vasos torácicos internos. Los vasos eferentes mediales de una mama contralateral estableciendo así anastomosis linfáticas intramamarias (comunicación intramamaria), lo que explica el desarrollo ocasional de los linfonodos axilares contralaterales de cáncer en la otra mama. Los vasos eferentes laterales primero desembocan en los linfonodos pectorales, los cuales se localizan junto a los vasos torácicos internos y cerca del margen inferior de los músculos pectorales, aunque algunas veces se encuentran junto a los vasos subescapulares (linfonodos subescapulares). Los vasos linfáticos pueden, de manera ocasional, acompañar a los vasos intrcostales posteriores y drenar los linfonodos intercostales, los cuales se localizan en las epífisis de los arcos costales, de donde drenan al ducto torácico. Estas vías de drenaje ayudan a explicar el trayecto de las metástasis del cáncer de mama.

El plexo linfático fascial no tiene gran participación en el drenaje de mama, sin embargo, sirve como una vía alternativa en caso de que exista obstrucción en la vía principal. El linfonodo del plexo fascial desemboca en los vasos eferentes que penetran en los músculos pectorales mayor y menor, y después a los linfonodos aplicales de la axila. En esta vía de drenaje transectoral, también conocida como vía de Grozman, se describe un grupo intermediario de linfonodos (entre 1 y 4) junto con los vasos torácoacromiales, los cuales se localizan entre los músculos pectoral mayor y menor, se les conoce como linfonodos de Rotter.

A pesar de que se cree que los linfonodos junto con los vasos torácicos internos, reciben la linfa de los cuadrantes mediales, varios estudios han demostrado que tanto los linfonodos axilares como los de la mama interna reciben de todos los cuadrantes mamarios, gracias a la red linfática intercomunicante. Por tanto, se puede observar una predominancia del drenaje hacia la axila, el



cual corresponde a las tres cuartas partes del drenaje linfático mamario. La región craneal de la mama drena en dirección a los linfonodos apicales de la axila.

Los vasos linfáticos de las mamas pueden drenar, de manera ocasional, hacia el hígado y hacia el plexo subdiafragmático, a través de los vasos linfáticos abdominales (conocida como la vía paramamaria de Gerota).

Después de conocer las vías de drenaje linfático, se debe recordar que pueden encontrarse linfonodos o ganglios intermamarios que, para ser considerados como tal, deben tener tejido glandular circunyacente en toda su extensión. Estos pueden localizarse en cualquier lugar de la mama, pero generalmente se encuentran en los cuadrantes superiores y laterales. Pueden o no estar relacionados con cáncer de mama, teniendo o no metástasis. También pueden ser positivos o diagnosticados como linfonodos axilares negativos o viceversa. En la mamografía, se pueden observar como pequeños nódulos con un centro radiotransparente o radiopaco (es cuando son más difíciles de diferenciar de otro tipo de nódulo) y en el ultrasonido pueden pasar desapercibidos o aparecer como una imagen hipoeoica con un centro eco génico.

Los linfonodos de drenaje de la mama se subdividen en seis grupos:

- Mamario externo: son linfonodos que se encuentran junto a la vena torácica lateral.
- Escapular: son linfonodos que se encuentran junto a la vena escapular.
- Axilares: son linfonodos que se encuentran junto a la parte lateral de la vena axilar. Estos se aprecian en la mamografía, por lo general, cuando son normales presentan un centro radiotransparentes. También se pueden observar en el ultrasonido y aquí se presentan hipoeoicos con un hilo eco génico central.
- Centrales: son linfonodos intercalados con el tejido adiposo en el centro de la axila.
- Infraclaviculares: son linfonodos que se encuentran junto a la vena subclavia. Se pueden observar en el ultrasonido y en la resonancia magnética. Cuando hay metástasis y son homolaterales al tumor, su clasificación dentro de la nueva clasificación dentro de la nueva clasificación TNM de cáncer de mama, es N_a (sexta edición de American Joint Commission on Cancer-AJCC).
- Interpectores (o de Rotter): Son linfonodos que se encuentran entre los músculos del pectoral mayor y menor, y junto a la rama pectoral de la arteria toracoacromial. Se pueden apreciar en el ultrasonido y en resonancia magnética.



Los linfonodos axilares se dividen en tres niveles: I, II y III, para fines de estadificación. Los de nivel I son lateral ya que se encuentran en el margen lateral del musculo pectoral menor y se extienden hasta la región caudal de la mama; los del nivel II se encuentran abajo del musculo pectoral menor; los del nivel III se localizan desde la región desde la región medial y superior del musculo pectoral menor hasta la clavícula.

Inervación de la mama

La región superior de la mama esta inervada por la tercera y cuarta ramas del plexo cervical, y la zona inferior es inervada por las ramas del plexo braquial. Durante las cirugías conservadoras o radicales es importante identificar los grupos nerviosos que tienen correlación con la glándula mamaria. El plexo braquial forma junto con la arteria y la vena axilar, el conjunto vasculonervioso de la región subclavia. Los nervios corren casi siempre de manera paralela a las arterias. El nervio toracodorsal sigue a los vasos subescapulares hasta el borde anterosuperior del musculo dorsal mayor, su preservación es importante durante la linfadenectomía axilar en los casos de reconstrucción con colgajos pediculados del conjunto miocutáneo del musculo dorsal mayor.

El nervio intertoracobraquial pasa por debajo de la vena axilar y es el responsable de la inervación sensitiva del tercio superior del brazo y de las glándulas sudoríparas axilares. Siempre que sea posible, debe preservarse al igual que en las linfadenectomías completas, ya que la parestesia y la atrofia de esta regiones constituyen importantes quejas de las pacientes mastectomizadas.

Aspectos radiológicos normales de las mamas

En la mamografía, la glándula mamaria se proyecta como un triangulo con una base en dirección hacia el tórax. Al separarla de la piel se observa un espacio radiotransparente con espesor variable, este es el tejido adiposo subcutáneo. En dicho triangulo se encuentra el tejido glandular y los ductos lactíferos con sus capas de tejido conectivo, las cuales se extienden hacia el pezón mamario. Los tejidos glandulares y conectivos tienen densidades semejantes (por lo que no se distinguen uno del otro en la mamografía o el ultrasonido). El tejido adiposo tiene mejor densidad (esto hace que exista un contrasta en la mamografía).

Entre más tejido adiposo haya, se aumenta la precisión diagnostica en la mamografía, mientras que en el ultrasonido ocurre lo contrario.



Durante la edad reproductiva, generalmente existe mayor cantidad de tejido fibroglandular y menor o igual cantidad de tejido adiposo. Después de la menopausia, generalmente el tejido fibroglandular es casi sustituido por el tejido adiposo. Existen diferencias, dependiendo de la constitución física de la paciente y también de las variaciones individuales en la involución mamaria. Por ejemplo, mujeres jóvenes con sobrepeso pueden realizarse una reducción mamaria y mujeres durante la postmenopausia pueden tener una involución mamaria con predominio de tejido conectivo, presentando mamas densas.

En la incidencia cráneo-caudal el parénquima aparece más denso en el centro, dependiendo de la cantidad de tejido fibroglandular y del tejido adiposo, lo mismo ocurre en el ultrasonido. En las incidencias de perfil, donde las mamas están formadas de manera moderada por tejidos adiposos, es posible percibir estrías y trabéculas, las cuales están formadas por conductos y tejido conectivo, el ligamento de Cooper se localiza en la mama y las crestas de Duret en el tejido adiposo subcutáneo.

Por lo general, los conductos lactíferos no se pueden observar en la mamografía, sin embargo, pueden percibirse en toda su extensión, inclusive las ramas secundarias, en la ductografías, que es el estudio contrastado de los conductos mamarios. En mujeres de mayor edad, pueden verse en la región retroareolar como líneas radiadas en dirección al pezón. A veces pueden percibirse como estructuras tubulares asimétricas que ante la ausencia de señales clínicas como el flujo papilar espontáneo o señales radiológicas de microcalcificaciones asociadas, se consideran hallazgos probablemente benignos de la categoría BIRADS.

El pezón y la areola pueden verse en la mamografía digital y con luz fuerte, en la mamografía analógica. La piel de la areola es de 2 a 4 mm más densa que la piel del resto de la mama.

La piel de la mama también pueden observarse en la mamografía digital y con luz fuerte en la mamografía analógica, presentando una densidad de 0.5 a 2 mm. En el surco submamario existe una densidad normal de la piel y en la mama pequeña, en la incidencia cráneo-caudal, la compresión puede simular o aumentar la densidad de la misma en la parte media, y lateral de la mama. Algunas veces, en las mamas con gran tejido adiposo, los poros pueden identificarse como pequeños y múltiples puntos radiotransparentes.

El tejido mamario puede extenderse hasta la región axilar, por lo que se necesitarían radiografías laterales para examinar esta zona. Además, es común la presencia de tejido mamario ectópico en la región axilar.



Las venas mamarias pueden percibirse en la mamografía, su importancia radica en la comparación de las dos mamas. Si hubiera un aumento de vascularización en una mama, de 1.5:1 en las dos incidencias, y asociado con otro dato clínico o radiológico, puede ser una señal indirecta de malignidad. En la mamografía se pueden visualizar también las arterias que estén tortuosas y calcificadas.

Variaciones de la normalidad de las mamas

Es importante saber reconocer las variaciones de la normalidad consideradas como anomalías del crecimiento de la mama, como hipoplasia mamaria, amastia, agenesia de la musculatura pectoral (síndrome de Poland) en el tamaño de las mamas, politelia (papilas accesorias), tejido mamario accesorio y alteraciones individuales sin connotación patológica.

Alteraciones cronológicas y fisiológicas de las mamas

Las mamas sufren variaciones durante la vida de la mujer por lo que se pueden distinguir varios patrones: 1.púber, 2.virginal, 3.adulta joven, 4.premenopáusica, 5.menopausica, 6.postmenopáusica, 7.atrónica, 8.embarazada, 9.lactante.

A pesar de relacionar la edad y la apariencia radiológica de las mamas, pueden haber mucha discordancia entre lo encontrado. La mama de una mujer joven con muchas gestaciones puede tener mucho más tejido adiposo que la mama de una mujer nulípara en la menopausia.

Las alteraciones involutivas de la mama ocurren durante un largo periodo de tiempo, aparentemente se relacionan con la actividad ovárica y no son uniformes en toda la mama. Las células ácinares que revisten los lóbulos disminuyen de tamaño. El tejido conjuntivo en los lóbulos se vuelve fibrótico y forma pequeños quistes, sin embargo eventualmente éstos se fibrosan y desaparecen. El epitelio ductal también sufre atrofia, lo que puede producir la obstrucción de muchos conductos. Parece que la involución de las mamas ocurre antes de la etapa premenopáusica, probablemente en la tercera o cuarta décadas de la vida, por lo que al llegar la menopausia ya va muy adelantada.

Durante la primera etapa de la gravidez es cuando existe mayor aumento en la densidad y en el tamaño de las mamas, los mayores cambios ocurren durante el primer trimestre. Las mamas terminan muy densas y se reduce el espacio adiposo subcutáneo. Un poco antes del parto aparecen algunas aéreas radiotransparentes, y durante el periodo de lactancia, toman un aspecto nublado, como copos de algodón.



En la mamografía, durante el ciclo menstrual no se observa ninguna alteración significativa en el aspecto y la densidad de la mama; sin embargo, existen alteraciones microscópicas, las cuales son durante la fase proliferativa del ciclo (días 3 a 7) existe un aumento del número de mitosis de las células acinares del lóbulo, sin haber secreciones; durante la fase folicular (días 8 a 14) disminuye la actividad mototica, aparecen dos tipos de células en el acino y más colágeno; durante la fase luteínica (días 15 a 20) aparecen tres tipos de células, ocurre vacuolización y aparecen secreciones en los ductos.

En esta fase secretora, parece haber un relajamiento del estroma, los tejidos del lóbulo se vuelven edematosos y hay una congestión venosa, lo que puede explicar la mastalgia que muchas mujeres sienten durante el periodo premenstrual. La fase menstrual ocurre de veintiochoavo al segundo día del nuevo ciclo, cuando la secreción termina y el ciclo se repite.

La mama es un órgano relativamente desorganizado, que debido a sus múltiples alteraciones fisiológicas y cronológicas no tiene límites anatómicos bien definidos.

Esto dificulta la capacidad del diagnóstico por imagen para detectar alteraciones epiteliales precoces que pudieran indicar un proceso maligno; sin embargo, conocer lo que pasa dentro de este órgano a nivel de la anatomía micro y macroscópica nos puede ayudar a interpretar mejor las imágenes diagnósticas.

MAMOGRAFÍA DIGITAL

En la actualidad existen variedad de procedimientos disponibles para el diagnóstico por imagen de la mama; algunos de los cuales todavía están en evolución pero la mamografía aún sigue siendo el mejor método de diagnóstico, debido a la capacidad de mostrar todas las estructuras de importancia, la simplicidad del método, y la relación costo- efectividad. Hoy en día, la mamografía es el único método capaz de detectar el cáncer de mama en estado pre invasivo y, por tanto, es ideal para rastrear la enfermedad a gran escala dentro de las poblaciones

El proceso para la realización de la mamografía consiste en exponer la mama bajo un haz de rayos X que es absorbido, transmitido y esparcido por el tejido mamario. El haz de rayos X transmitido, es atenuado selectivamente por los tejidos de la mama, pasa a través de una red antidifusora, interactúa con el receptor de la imagen y finalmente es absorbido por el dispositivo de registro como una imagen latente. Después de esta etapa de procesamiento, digital a imagen registrada se presenta para su interpretación (display) y después se archiva. Existen dos procesos



para la realización de la mamografía: el proceso convencional, de película-pantalla intensificadora (SFT) y el proceso digital.

CLASIFICACIÓN DE LA MAMOGRAFÍA DIGITAL

La mamografía digital es una técnica radiográfica de la mama en la cual el sistema película-pantalla intensificadora utilizada como receptor de la imagen en la mamografía convencional, se substituye por un detector electrónico (sistema de radiografía digital o DR) o por una placa de imagen (IP) de fosforo fotoestimulable (sistema de radiografía computarizada o CR). En el sistema DR, cada elemento de la matriz del detector electrónico absorbe los rayos X transmitidos a través de la mama y produce una señal eléctrica proporcional a la intensidad de los rayos X. Esta señal se convierte en formato digital y se almacena en una memoria del computador para formar la imagen por medio de un programa (software). En el sistema CR, la placa de imagen de fosforo fotoestimulable se utiliza dentro de un casete y absorbe los rayos X transmitidos a través de la mama almacenando, así, la energía en su estructura cristalina. Cuando se introduce el casete en la unidad digitalizadora, la placa de la imagen se escanea y la energía almacenada en la estructura cristalina es liberada punto a punto por medio de estimulación laser, lo que produce una luminiscencia proporcional a la intensidad de los rayos X que alcanzan cada punto. La luminiscencia emitida, detectada y amplificada por un tubo fotomultiplicador (PMT) que produce una señal eléctrica de salida proporcional a la luminiscencia emitida por el punto estimulado de la placa de la imagen. Del mismo modo que en el sistema DR, esta señal es convertida en un formato digital y se almacena en una memoria del computador para formar la imagen por medio de un programa. Durante el proceso de escaneo de la placa de imagen (IP) en la unidad digitalizadora, la imagen registrada hasta ese momento se convierte a formato digital en forma de un mapa de bits.

Una característica fundamental de la mamografía digital es el hecho de que los procesos de adquisición de la imagen, de presentación para la interpretación y de almacenamiento se realizan de modo independiente uno del otro permitiendo la optimización de cada una de las imágenes. La imagen digital se forma como una matriz bidimensional de elementos de imagen llamados pixeles, de tamaño fijo de 40 a 100 μm . De esta forma, la mamografía digital es una representación del patrón de transmisión de los rayos X a través de la mama por medio de una matriz de elementos de imagen llamados pixeles.



En cada pixel, la imagen tiene un solo valor que representa el brillo en este punto, el cual se obtiene a partir de la intensidad de los rayos X en el área de la mama, la cual se representa por ese pixel.

La intensidad de los rayos X, en el sistema DR o la intensidad de la luminiscencia, en el sistema CR, en cada pixel de la imagen es transformada por un convertidor analógico-digital en un número finito (2^n) de niveles, donde n es el número de bits con el cual la imagen se digitaliza. Por lo general, se utiliza la digitalización de 12 a 14 bits, lo que produce de 4.096 a 16.84 niveles de intensidad o de tonos de gris. Una vez almacenada en la memoria de computador, la imagen digital puede presentarse para interpretarla con un contraste independiente al de las características de detector y este lo puede ajustar por el médico interpretador. Este aspecto de la imagen digital supera una de las mayores limitaciones de la mamografía convencional obtenida con el sistema película- pantalla intensificadora que es la escala fija de tonos de grises, definida por la curva característica de respuesta de la película, la técnica radiográfica, la composición de la mama y el procesamiento.

Otra diferencia importante entre la mamografía convencional y la digital es el hecho de que, en el sistema convencional, la cantidad de radiación utilizada para la producción de la imagen está altamente influenciada por la capacidad de la pantalla intensificadora de absorber energía del haz de rayos X suficiente para transformarla en luz y, así, exponer la película y alcanzar la densidad óptica deseada. En la mamografía digital, la ventaja del sistema de adquisición de imágenes puede controlarse electrónicamente, permitiendo que la cantidad de radiación sea ajustada en función de la relación señal-ruido más adecuada al examen. Esto tiene implicaciones en lo que se refiere al grado de optimización en la selección de las técnicas radiográficas en la mamografía digital, pero ayuda a mejorar la calidad de la imagen y a reducir la dosis de radiación cuando se compara con la mamografía convencional.

En el desarrollo de los sistemas de mamografía digital total (FFDM), los principales fabricantes adoptaron diferentes enfoques tecnológicos, lo que permitió clasificar las imágenes como de captura directa o indirecta. El método de captura indirecta utiliza un proceso de dos etapas para la adquisición de la imagen. En la primera etapa, un cintilador de yoduro de cesio (CsI) absorbe los rayos X y produce una cintilación luminosa, semejante a la que ocurre con la pantalla intensificadora del sistema convencional.

Después de que la cintilación es capturada por uno o más elementos de una matriz de fotodiodos (dispositivos electrónicos que convierten la luz en corriente eléctrica) de silicio amorfo (a-Si), se



produce una señal eléctrica y se convierte en formato digital. Los cristales CsI del cintilador tienen estructura tubular en forma de aguja y funcionan como canales que dirigen la luz perpendicularmente hacia la superficie de los sensores ópticos. Aun así, debido a imperfecciones en las estructuras tubulares de los cristales, persiste un cierto grado de dispersión de la luz que causa una degradación de la resolución espacial de la imagen. Este hecho obliga a los fabricantes a utilizar cintiladores de CsI de poca densidad pues disminuye la eficiencia de absorción de los rayos X. En el método de captura directa, los fotones de los rayos X interactúan directamente con una placa de material fotoconductor (que produce electrones cuando es alcanzado por los rayos X) de selenio amorfo (a-Se) que convierten los rayos X absorbidos en una señal eléctrica en uno de los elementos de la matriz de detectores y, después, la señal se convierte en formato digital. La posibilidad de pérdida de resolución espacial, inherente al proceso indirecto de captura de la imagen, se elimina en el proceso de captura directa. Además de esto, la resolución espacial en el método de captura directa esta imitada por el tamaño del pixel y no por la densidad del elemento fotoconductor, como ocurre en la captura indirecta.

La primera experiencia con la tecnología de radiografía digital, DR, en mamografía ocurrió en las unidades de biopsias estereotaxica. Después, los fabricantes desarrollaron unidades de mamografía digital de campo total (FFDM) en función de los avances obtenidos con el aumento de la eficiencia de absorción de los fotones de rayos X por los detectores digitales.

Dentro de las ventajas de los detectores digitales se destacan la respuesta en un porcentaje bastante amplio de intensidad de los rayos X y el bajo ruido del sistema. Las ventajas de la mamografía digital son: el alcance dinámico que da un orden de 1.000:1 comparado con el de la mamografía convencional que da un orden de 40:1, el desacoplamiento de las etapas de adquisición, presentación y el almacenamiento de la imagen, la posibilidad de manipulación y de procesamiento de la imagen que permite aumentar la visualización de los hallazgos radiológicos de interés. La interpretación de la imagen en monitor (soft-copy), y el diagnostico auxiliado por computador (CAD) son otras posibilidades de mejorar todo el proceso de la mamografía.

Actualmente, las tecnologías más utilizadas por los fabricantes de los sistemas FFDM son: (a) cintilador de pantalla plana única (single flat-panel scintillator) y matriz de fotodiodos, (b) pantalla plana fotoconductora de selenio amorfo (a-Se) y (c) placa de fosforo fotoestimulable (sistema de mamografía computarizada o CR).

Con la digitalización de la imagen, ha sido posible separar los procesos de adquisición, visualización y almacenamiento, permitiendo la optimización de cada uno en forma individual.



Los nuevos detectores de imagen utilizados en mamografía digital ofrecen alta resolución espacial y baja dosis de radiación, lo que se traduce en imágenes de alta calidad.

SCREENING MAMOGRÁFICO

El cribaje screening se utiliza como una prueba para examinar a las personas que no tienen síntomas de una enfermedad particular, para identificar a las personas que quizá tengan esa enfermedad y para permitir que la misma sea tratada en un estadio inicial, cuando hay más probabilidades de curación.

La mamografía utiliza radiografías para intentar descubrir los cánceres o enfermedades de mama tempranamente, antes de percibir un nódulo. Muchos países introdujeron el cribaje screening con mamografía como práctica obligatoria, y se encontró que probablemente reduce la mortalidad, pero la magnitud del efecto es incierta y también dará lugar a que se les diagnostique cáncer o enfermedades mamarias a algunas mujeres, incluso si el mismo no provoca muerte o enfermedad. Para lograr este objetivo, la calidad de la mamografía debe ser la adecuada, y para ello es necesario implementar sistemas de control de calidad que permitan evaluar la integridad funcional del equipamiento y la calidad de imagen, definiendo estándares para que la mamografía sea técnicamente óptima.

La sensibilidad de la mamografía, o probabilidad de detectar cáncer o enfermedades mamarias cuando existe, obtenida en los programas de tamizaje varía entre el 70% Y el 95%. Su especificidad, o probabilidad de obtener un resultado negativo cuando no existe un cáncer de mama, es superior al 90%.

La mamografía tiene dos finalidades: el tamizaje, y la diagnóstica. La mamografía de tamizaje se realizará en mujeres asintomáticas con fines de detección e incluirá dos proyecciones: la proyección cráneo- caudal y la proyección medio lateral oblicua.

Existe acuerdo en que la utilización conjunta de dos proyecciones como prueba de tamizaje incrementa la sensibilidad y puede reducir las tasas de repetición de mamografías.

La mamografía diagnóstica se realizará en la mujer que tenga un estudio radiológico de tamizaje anormal o cuando exista alguna de las siguientes situaciones: antecedente personal de cáncer y sintomatología.

Los beneficios y los daños del screening mamográfico se establecieron en base a modelos de cálculo computarizado, tomando una disminución de la mortalidad menor a la señalada en estudios últimos, que no fueron considerados. A pesar de ello, mundialmente se concluyó que realizar screening mamográfico en mujeres con edades entre 40-49 años que reduce



significativamente la mortalidad por cáncer de mama, pero desaconseja su realización sistemática porque los beneficios son pocos si se consideran las desventajas o daños. Consideraron daños del screening a los daños psicológicos, a los excesos de estudios por imágenes, y las biopsias en mujeres sin cáncer y enfermedades mamarias, debido a falsos positivos del screening mamográfico. Además, deben considerarse los daños por cánceres tratados que no se hubieran manifestado clínicamente durante la vida de esas mujeres y así, como el daño por tratamiento temprano innecesario de aquellos carcinomas que a pesar de manifestarse clínicamente, no acortan la vida de una mujer (sobre diagnóstico). Además, señalan que estos daños se producen tanto en mujeres menores como mayores a 50 años, siendo más frecuentes los falsos positivos en mujeres más jóvenes y el sobre diagnóstico en mujeres mayores.

POSICIONES MAMOGRAFÍCAS

Los nombres de las proyecciones mamográficas se basan en el ACR Colegio Americano de Radiología), Breast Imaging Reporting and Database System (BI- RADS), un sistema léxico de terminología mamográfica desarrollado por expertos. La primera palabra del nombre de la proyección indica la posición del tubo de rayos X, la segunda palabra indica la localización del receptor de imagen.

Las proyecciones estándares son:

- Proyección cráneo- caudal (CC):

Con esta proyección se debe observar el tejido medial, subareolar, central y algo del lateral. Las ventajas que existen en la posición CC de la proyección medial son: observar con mayor precisión el tejido medial, evaluar el tejido y/o localización de lesiones de los cuadrantes interno (inferior en la placa) y externo (superior en la placa)

de la mama, el contacto visual con el paciente es más directo y el tejido lateral se estira para disminuir los pliegues de la piel.

- Proyección medio lateral oblicua (MLO):

En esta proyección se observa: todo el tejido mamario, el tejido en dos planos y se obtiene una compresión máxima paralela al músculo pectoral. También permite la evaluación del tejido y/o localización de lesiones en cuadrantes superiores e inferiores de la mama.



Proyecciones adicionales:

- Proyección lateral a 90°: imagen latero medial (para lesiones en el sector interno de la mama) y mediolateral (para lesiones en el sector externo de la mama). La proyección lateral estricta es la que se utiliza para las marcaciones pre quirúrgicas.
- Proyección cráneo- caudal extendida o exagerada: permite representar lesiones en la parte exterior (fuera de la parte central) de la mama incluyendo el tejido axilar. Se posiciona a la paciente como para un examen de rutina CC y, a continuación, se eleva el pliegue infra mamario y se gira a la paciente hasta que la parte lateral de la mama quede sobre la bandeja de examen. El tubo puede inclinarse hasta los 10° o 15°.
- Proyección con compresión focalizada: para mejorar la separación de tejido mamario se reduce la distancia objeto- película; generalmente se combina con magnificación para mejorar la resolución. Es especialmente útil para esclarecer dudas en zonas densas. Este método permite reducir aún más el espesor de la mama en una zona localizada.
- Proyección con compresión focal y magnificación: permite magnificar y diferenciar masas con márgenes no definidos, o morfología, número y distribución de calcificaciones. Debe usarse siempre el foco fino. No se debe utilizar rejilla antidifusora (bucky) debido a que la magnificación emplea un espacio de aire que no permite a la radiación dispersa alcanzar la película.
- Proyección tangencial (con perdigón metálico): áreas palpatorias o para el diagnóstico de calcificaciones u otras alteraciones cutáneas, por ejemplo: nevos.

2. EQUIPO DE MAMOGRAFÍA DIGITAL

Ninguna región anatómica del cuerpo requiere una técnica radiográfica tan altamente especializada como la mama. Sus tejidos glandulares, conjuntivos, epiteliales, grasos presentan muy pocas diferencias de absorción fotoeléctrica al haz de radiación; y el resto de las estructuras mamarias, como vasos sanguíneos o conductos galactóforos, son de muy pequeño tamaño. Ambas circunstancias obligan a extremar el control de calidad de todos los componentes del equipo para mamografía, especialmente del tubo de rayos X. El estudio radiológico de la mama precisa desde el primer momento de un aparato de radiodiagnóstico especialmente dedicado a su estudio y que tiene unas características diferentes a la radiología convencional.

Al igual que en otros aparatos modernos de rayos X, el generador del mamógrafo debe rectificar la corriente alterna de uso generalizado en corriente continua. Existen diferentes procedimientos



para ello, desde la forma más sencilla de la auto rectificación de los aparatos dentales hasta los convertidores de alta frecuencia; con éstos últimos se consigue prácticamente una corriente continua y constante, lo que conlleva una falta de variación cíclica de voltaje, una menor dosis de radiación al paciente, una máxima homogeneidad de las longitudes de onda, el menor tiempo de exposición posible y, por tanto se evita al máximo la borrosidad cinética, sobretodo los movimientos involuntarios de la mama izquierda producidos por el latido cardíaco. Hoy día todos los mamógrafos deben ser equipos con convertidores de alta frecuencia, y por ende deben ser equipos de multifrecuencia, con poca variación del voltaje, con homogeneidad de la radiación, con menos tiempo de exposición, y menos dosis de radiación para lograr la disminución de la borrosidad cinética.

PARTES DE UN EQUIPO DIGITALIZADO: TUBO DE RX, FILTROS, COLIMACIÓN Y PARRILLA ANTI DIFUSORA

Dentro del equipo de mamografía el tubo de rayos X es, sin duda, el factor limitante más importante en todos los mamografos. Diseñar y producir tubos de las especificaciones deseadas es un procedimiento altamente complejo. Es importante que el tubo de rayos X tenga buenas características de disipación de calor (la corriente electrónica se transforma en un 99% en calor y sólo un 1% en rayos X), para permitir una intensidad de corriente elevada y por tanto un tiempo corto de exposición. Si el mamografo se emplea para la detección precoz, "screening mamográfico", la dispersión térmica debe ser suficiente para radiografiar, al menos, diez pacientes por hora. Lo que para una sesión de 3 horas supone al menos 120 exposiciones. El aspecto más importante en el diseño de un tubo de mamógrafo es el ánodo. El material habitualmente empleado es el Molibdeno por su radiación característica de pico a 27 kV (en el rango útil mamográfico), como contrapartida al amplio espectro de emisión del wolframio (empleado en la xeromamografía).

La carga del tubo es también importante, ya que el foco de 0'1 debe ser capaz de operar a 25 mA (1kW), y el 0'3 a 100 mA (5.5 kW) para minimizar el tiempo de exposición. Como material de ventana se utiliza el Berilio por su baja absorción en el rango de energía, y la orientación del tubo debe aprovechar el efecto anódico o talón (heel efect) según el cual, la dosis de radiación o la cantidad de radiación va disminuyendo a medida que aumenta la distancia a la pared torácica si el cátodo está junto a ésta y el ánodo enfrenteado al pezón. Desde hace algunos años se están



comercializando tubos de rayos X para mamografía con ánodo de Rodio/Paladio que mejoran ligeramente la imagen mamografía obtenida disminuyendo la irradiación de la paciente explorada.

La colimación es esencial para reducir la dosis de la paciente y del operador así como para reducir la radiación dispersa que empeora la imagen radiológica. El uso tradicional de la colimación consiste en limitar el haz de rayos al área estudiada; sin embargo, en mamografía se mejora la percepción si la zona de la película que rodea a la mama esta ennegrecida. Esto supone que en mamografía la colimación permita el ennegrecimiento de la porción de película no cubierta por la mama, salvo en la mamografía localizada. Por tanto, la colimación es fija y adecuada al tamaño de la película.

La compresión del volumen orgánico irradiado es siempre importante en cualquier exploración ya que mejora de forma importante la imagen radiológica obtenida.

En mamografía es imprescindible la compresión de las mamas de más de 4-5 cm de espesor es un escalón fundamental en la obtención de una buena mamografía, y existen compresores de diferentes formas y tamaños, incluyendo los utilizados en las mamografías localizadas; estos compresores deben ser rígidos, con esquinas y cantos redondeados, y con lados suficientemente altos como para evitar la superposición de estructuras como pueden ser la grasa supramamaria en la proyección cráneo-caudal, y la mama contra lateral en la proyección lateral u oblicua.

La compresión se aplica más adecuadamente empleando un sistema neumático o electromecánico controlado a través de un pedal. De esta forma el operador tiene las manos libres para la adecuada colocación de la mama; sin embargo la compresión con pedal es grosera, debiéndose realizar la compresión fina con la mano, lo que por otra parte permite conocer la tolerancia de la mama y evita la aprensión de la paciente ante un compresor que continúa su descenso de forma irresistible. Desde el punto de vista radiológico, las ventajas de la compresión son: la reducción de la radiación dispersa (mejora el contraste), la reducción de la superposición de imágenes, la reducción de la borrosidad geométrica, la reducción de la borrosidad cinética, la reducción de la dosis de radiación y homogeneiza la densidad radiológica de la imagen ya que el compresor debe comprimir toda la mama por igual. El resultado de una mala compresión es radiográficamente evidente en la imagen obtenida.

No es una exageración afirmar que la introducción de la parrilla anti difusora ha supuesto una revolución en la técnica mamográfica. El incremento de la dosis que se requiera por el empleo de una parrilla por el uso de los filtros "k edge" (paladio y rodio) junto con las combinaciones



rápidas pantalla película reducen la dosis a valores aceptables. La eliminación de la radiación dispersa con el uso de parrillas ha hecho posible la identificación de lesiones de pequeño tamaño y ha facilitado enormemente la detección de signos diagnósticos de cáncer precoz. Se ha descrito que comparado con los screening previos, ha habido un aumento en la tasa de detección de cáncer de un tercio desde la introducción de la parrilla anti difusora, y este aumento ha sido fundamentalmente para los cánceres de 6-10 mm; estos pequeños cánceres se diagnosticaron sobre la base de pequeñas masas estrelladas o alteraciones de la estructura del tejido mamario.

Las parrillas móviles con relación 5:1 se instalan actualmente como parte integral de los mamógrafos actuales, se pueden emplear parrillas fijas colocándolas alternativamente pero son muy finas (alrededor de 1 cm de espesor), y pueden montarse en el chasis. Sin embargo, estas últimas parrillas además de problemas de colocación y deterioros, requieren mayor dosis de radiación (aproximadamente el doble) que las parrillas móviles.

La parrilla no se emplea en la magnificación siendo que el volumen de aire interpuesto al alejar la mama de la película radiográfica es suficiente para eliminar la mayor parte de la radiación dispersa (efecto "gap" o "vacío").

LAS PANTALLAS DE FÓSFORO Y EL DIGITALIZADOR

La tecnología CR (Computed Radiography) representa a los equipos analógicos a los que se les ha adaptado agregando un equipo digitalizado y se conocen como guía de controles de calidad mínimos para equipos digitalizados.

Un equipo CR es una solución intermedia a la de adquirir un equipo digital directo, ya que utiliza el principio de luminiscencia de una placa "fósforo" fotoestimulable, donde la placa que registrará la imagen está hecha de un material fosforescente adecuado y se expone a los rayos X dentro de un chasis reemplazando a la película tradicional. A diferencia de una pantalla intensificadora tradicional, que libera luz espontáneamente al exponerla a los rayos X, la placa de imagen CR retiene la mayor parte de la energía absorbida de los rayos X y coloca electrones en trampas de energía, formando una imagen latente. La placa de fósforo es introducida luego de su exposición en la máquina digitalizadora, y allí un láser muestrea la placa, liberando durante el barrido la energía almacenada en las trampas de energía en forma de luz.

La luz emitida es detectada por una configuración fotomultiplicador/conversor analógico-digital (ADC) y convertida en imagen digital. La imagen es "borrada" de la placa de fosforo y cargada



en la computadora en forma de una imagen DICOM siendo que los digitalizadores también permiten hacer una limpieza más profunda de las placas.

LAS IMÁGENES CRUDAS: “FOR PROCESSING” Y “FOR PRESENTATION”, Y LOS MONITORES

Se hace referencia a la imagen cruda a la adquirida por el sistema. Ésta no es la imagen que observamos en el monitor de adquisición. La imagen que observamos en el monitor de adquisiciones está corregida de manera automática por el software de digitalización por uniformidad (Efecto especial en CR), que elimina los píxeles defectuosos. La imagen que vemos entonces en el monitor es la imagen llamada “for processing”, que tiene un tratamiento por software muy básico y automático. Para tener la imagen cruda, sin ninguna corrección por software, se debe habilitar esa opción en el software del equipo ya que será necesaria para realizar a posteriori los controles de calidad. El software permite hacer más modificaciones en la imagen antes de enviarla a imprimir o a los monitores de informes. En los monitores de informe el médico retoca con el software especializado para observar de la mejor manera posible según su propia visión lo que aparece en el monitor de informes.

Ambas imágenes, las “for processing” and “for presentation” deberían ser siempre almacenadas en el sistema y nunca borradas siendo que no cualquier monitor puede ser utilizado en mamografía.

Existe una serie de parámetros que van a definir las prestaciones de un monitor, siendo varios de ellos fundamentales a la hora de distinguir un monitor de grado médico de uno estándar doméstico, ellos son: la resolución, la luminancia, el LUT y el Contraste.

- La resolución: es el número total de píxeles con que cuenta el monitor calculado de la misma forma que en las imágenes (N° de pixels a lo alto x N° de pixels a lo largo).
- La luminancia: es la densidad angular y superficial de flujo luminoso que emerge de una superficie siguiendo una dirección determinada. Su unidad es $\text{cd/m}^2 = \text{NIT}$.
- El LUT: es la tabla que en la plaqueta del monitor define los colores que se verán en el mismo. Estos colores deben ser compatibles con aquellos de la imagen digitalizada. En general los monitores de uso médico utilizan una curva de calibración de grises llamada GSDF que es aceptada por las normas DICOM.
- El contraste: es la diferencia de luminancia más pequeña que el ojo humano promedio puede percibir en ciertas condiciones visualización y niveles de iluminación. La mayoría



de los monitores usados en mamografía tienen 256 niveles de gris. Esto es lo máximo que detecta el ojo humano.

Un servicio de mamografía digitalizada debe tener dos tipos de monitores: los de adquisición, son aquellos donde vemos las imágenes "for processing" que deberían tener al menos 3 Mp; y los de informe, que se encuentran en la sala de informes y deben tener no menos de 5Mp para mamografía. Un monitor de menos de 3 Mp para el monitor de adquisición no permitirá una fácil compatibilización de este y la impresora. No olvidemos que es desde allí donde el técnico acepta o rechaza una imagen.

DOSIS DE LAS MAMOGRAFÍA DIGITALIZADA

La dosis que se le aplica a la mama de una paciente viene determinada por una combinación de tres factores:

- Las características del equipo utilizado
- Los parámetros técnicos seleccionados para el examen
- El tamaño y la densidad de la mama de la paciente.

Normalmente el haz de radiación de cada equipo de mamografía está calibrado de manera que administre una dosis absorbida específica y conocida a una mama de referencia (de tamaño medio) al radiografiarla con unos parámetros técnicos específicos. En estas condiciones de referencia, los principales factores que determinan la dosis son la sensibilidad de los receptores de imagen (la combinación de película y pantalla, las características de los receptores de imagen digitales), y el ajuste del control automático de exposición (CAE) para obtener una determinada densidad de la película. Generalmente, para una determinada densidad óptica, la dosis aumenta al aumentar el tamaño y la densidad de la mama; y en cuanto a los aspectos técnicos, los factores que más influyen en la dosis son la selección del valor de kilovoltaje (kV), dentro de un intervalo típico de 24 kV a 32kV, y la combinación de ánodo y filtro. Para aumentar el contraste de la imagen se utilizan valores de kV más bajos, pero esto no proporciona la suficiente penetración a través de un tejido mamario muy denso o muy grueso, en cuyo caso es necesario utilizar valores de kV más altos. Si se reduce el valor de kV en un determinado examen, esto obliga a incrementar el valor de mAs para obtener la exposición necesaria al receptor de imagen. La combinación de la reducción de kV y el incremento de mAs da lugar a dosis más altas.



Generalmente la dosis aumenta al aumentar el tamaño y la densidad de la mama, debido a que se necesita una mayor cantidad de radiación para penetrar el tejido mamario y exponer al receptor de imagen.

A su vez el hecho de que la respuesta de la pantalla de fósforo sea lineal en un rango extendido de densidades ópticas, habilita durante el estudio a entregar una dosis más alta que la debida pues no se presentará la situación de las placas sobreexpuestas.

CONTROL AUTOMÁTICO DE EXPOSICIÓN (CAE)

Así como la curva de respuesta de una película convencional es limitada, en el caso de un sistema digital, la respuesta del detector es lineal y por lo tanto nos permite trabajar en un rango más extendido. Esto es bueno en cuanto a la imagen pero no con respecto a la dosis entregada al paciente.

Debido a que en la mamografía digitalizada no tenemos las limitaciones de exposición que existían con el sistema de películas, y el Control Automático de Exposición (CAE) cobra otro rol aunque su funcionamiento esencial no cambie. Al respecto, se debe tener en cuenta que en este trabajo nos referimos a equipos digitalizados y no digitales (donde los CAE sí tienen una construcción diferente).

En un equipo digitalizado las dosis pueden ser mayores o menores de acuerdo con el espesor de la mama; y además esta libertad adicional también se extiende a la elección de los factores técnicos, como los kilovoltios (kV), los miliamperios (mA) y el material de filtro. En general, los sistemas digitales seleccionarán espectros de rayos X más penetrantes que los de un sistema de película-pantalla, y en estos sistemas, si la dosis es más alta de lo necesario, la imagen ofrece muy pocos indicios visuales de este exceso.

Cada fabricante de digitalizadores tiene un procedimiento para definir la relación entre la exposición al detector y el valor de intensidad de señal en sus imágenes “para el procesamiento”, y estos son conocidos indistintamente como el índice de exposición (IE), el nivel medio de escaneo (SAL) o nivel medio de exposición (IgM), siendo que estos valores están relacionados con la dosis que recibe la paciente, y esta relación dosis-funcionamiento del CAE-parámetros de exposición se manifiesta a partir del índice que vincula la exposición con la dosis. Es importante mantenerse dentro del rango recomendado para asegurarnos de no superar la dosis glandular media para una exposición mamográfica.



3. EJECUCIÓN DEL ESTUDIO MAMOGRÁFICO

Uno de los factores que determina una mayor variabilidad en los resultados obtenidos es la capacitación de los profesionales que intervienen en la realización de las mismas. Finalmente, es el médico radiólogo el que decide con su interpretación de cada mamografía el curso de las mismas o si deben ser repetidas; pero es el licenciado en bioimágenes o el técnico el responsable de la obtención de las imágenes diagnósticas y lograr niveles estándar de calidad en la realización e interpretación de la mamografía.

La calidad de la actuación profesional se determina por la evaluación continua de la sensibilidad y la especificidad de los diagnósticos obtenidos por cada imagen, y su comparación con otras para así obtener una validez de la lectura de mamografías digital screening.

EQUIPO DE TRABAJO: RESPONSABILIDADES Y ROLES DENTRO DE SERVICIO

Es fundamental el papel del técnico radiólogo o licenciado que trabaja en el área de mamografía, ya que es el responsable de la recepción y del cuidado de la paciente, y a su vez es el responsable de la calidad final de la imagen mamográfica. También está encargado de implementar procedimientos de control de calidad, monitorear, evaluar y adoptar medidas correctoras para mantener los estándares.

Las tareas del técnico radiólogo o licenciado en producción de bioimágenes pueden resumirse de la siguiente manera:

- Comunicarse con la mujer que acude a la realización del estudio
- Realizar las mamografías
- Procesar las mamografías
- Valorar la calidad de imagen
- Inspección visual del equipo mamográfico
- Limpieza y verificación de sus condiciones ambientales del área de trabajo
- Control del procesador automático
- Evaluación de los procedimientos de control de calidad
- Pruebas de evaluación de la calidad de la imagen
- Estudio de la tasa de rechazo de placas mamográficas

A su vez es necesario que en el servicio exista un médico radiólogo responsable del cumplimiento de los protocolos de aseguramiento y del control de calidad de las mamografías.



Los médicos radiólogos deben tener acceso a toda la documentación administrativa y medica de cada uno de los pacientes siendo que son los principales responsables de la calidad de la imagen de la mamografía y de la interpretación diagnóstica, por lo que deben negarse a aceptar mamografías técnicamente insatisfactorias y solicitar que se repitan; debe llevarse un registro de todas las mamografías que se repiten, siendo que estas representan a las tasas de recitaciones.

COMUNICACIÓN CON EL PACIENTE: CONCEPTOS E INDICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA

Los Licenciados o técnicos se encargan de realizar las mamografías y procesarlas.

La comunicación entre el técnico radiólogo y la paciente es un aspecto importante del examen, siendo que la intervención del técnico es primordial a la hora de optimizar la experiencia, el grado de satisfacción por lo que debe tener un trato amable y demostrar interés al momento de la realización de la práctica.

La aceptación de un programa de tamizaje mamográfico es esencial para su éxito y para la mayor adhesión en las rondas subsiguientes. Y por esta razón es preciso identificar las necesidades y las circunstancias particulares de cada mujer para poder garantizarle una experiencia satisfactoria y positiva, siendo que la compresión de la mama durante la mamografía puede generar molestias, en ocasiones importantes, especialmente si la paciente está tensa o temerosa, y si el Licenciado o técnico logra generar confianza es cuando se crea una atmósfera distendida, tranquila e informativa, la mujer se relaja más fácilmente.

La mamografía es una cadena de acciones que debe asegurar una excelente calidad de imagen y el cumplimiento de normas elementales en:

- El posicionamiento de la mama
- La captura de la imagen
- Procesamiento de imagen

Al inicio de la realización del examen mamográfico la licenciada o la técnica debe realizar los siguientes pasos:

- Presentación a la paciente: indicando su nombre, cargo y función.
- Explicación del procedimiento: número de proyecciones que se van a tomar, una explicación de la colocación de la mama, de la importancia de la compresión, el procedimiento de notificación de resultados.



- Interrogatorio básico: solicitando los estudios previos, anotando y consultando por los antecedentes mamarios y personales relevantes.
- Consignar signos y síntomas mamarios en el formulario ad hoc.

Al momento de iniciarse el estudio, la licenciada o la técnica debe:

- Constatar higiene y desinfección del aparato de rayos X.
- Seleccionar el tamaño de la plataforma de apoyo de la mama y la placa de compresión.
- Decidir con qué proyección se va a comenzar y colocar el aparato de rayos X de acuerdo a la misma.
- Seleccionar la posición de la cámara.
- Colocar el chasis en el soporte correspondiente.
- Comprobar si los datos identificatorios de la paciente son los correctos.
- Colocar la mama en posición (Posicionamiento de la mama).
- Aplicar la compresión lenta y cuidadosamente hasta que la mama esté firmemente sujeta y explicar previamente a la mujer la importancia de la compresión, aplicarla con la intensidad necesaria, comprimir de más no mejora la calidad y sólo genera incomodidad).
- Corroborar si hay ausencia de pliegues en la piel, interposiciones, movimientos u otros factores como polvo en la pantalla.
- Realizar la exposición.
- Liberar la compresión de inmediato.
- Retirar el chasis e insertar otro.
- Proceder a la siguiente proyección.

POSICIONAMIENTO DE LA MAMA

El Licenciado o técnico antes de posicionar a un paciente para realizarle una mamografía necesita tener conocimiento sobre:

- La movilidad del órgano y de la articulación escápulo- humeral
- La constitución física del tórax
- El tipo y volumen de la mama
- La disposición emocional de la paciente

La mama es un órgano periférico, elástico y móvil; su volumen es cambiante y se inserta al tórax y pende del músculo pectoral, por lo cual la relajación de este último será fundamental para traccionar correctamente la mama en su posicionamiento siendo que la mama es más móvil en



sus sectores externo e inferior. La tracción desde sus sectores móviles hacia los fijos (de externo a interno y desde inferior a superior) permitirá un menor desplazamiento de la paleta compresora, mayor toma del plano posterior y mejor despliegue; pero hay que tener en cuenta además que el chasis tiene bordes rectos, y al radiografiar los planos posteriores de la mama requiere algunas consideraciones especiales.

La axila es la parte anatómica y biológica regional relacionada íntimamente con la mama, un 50% de los cánceres y enfermedades mamarias aparecen en los cuadrantes externos y más del 40% de ellos, en la prolongación o extensión axilar de la glándula ya que la mama y su adyacencia torácico- axilar es toda una unidad de notable importancia anatómica y biológica.

La articulación escápulo- humeral (hombro) requiere una aceptable funcionalidad, ya que interviene activamente en el posicionamiento del plano posterior de la mama.

Cualquier anormalidad músculo- esquelética de la región tóraco- vértebroescápulo- humeral deberá ser tratada con mucho criterio y dedicación al momento de la obtención de la imagen.

INTERPRETACIÓN MAMOGRÁFICA

La validez de la lectura de mamografías screening está directamente relacionada con un suficiente entrenamiento específico y un volumen mínimo de lectura de mamografías.

Una lectura adecuada exige determinadas condiciones: ambientales, metodológicas y de infraestructura en la sala de lectura.

Las recomendaciones para la presentación de las imágenes para la posterior lectura por parte del médico radiólogo o especialista en imágenes se recomiendan colocar las imágenes confrontadas por su base torácica ambas posiciones CC (par) y ambas posiciones MLO (par) en una misma hilera, y si no da el espacio, un par debajo del otro.

En caso de estar en una tarea diagnóstica y poseer estudios anteriores, se colocarán en el mismo orden los filmes por año en la fila inferior subsiguiente; siendo que esta maniobra facilita la comparación ordenada y una mejor evaluación.

CONTROL DE CALIDAD DE IMAGEN

La responsabilidad de garantizar el desarrollo continuo de todos los procesos de control de calidad técnica y profesional para obtener una calidad de imagen elevada recae en el médico radiólogo, ya que es necesario un conocimiento de las técnicas de posición adecuadas que debe utilizar el técnico de radiodiagnóstico, y el médico radiólogo debe valorar estos factores antes de emitir un informe sobre la mamografía.



El Licenciado o el técnico también debe estar familiarizado con los aspectos importantes de las técnicas de exposición y procesado que juegan un papel vital a la hora de obtener la calidad definitiva de la imagen. Es preciso comprender: la interrelación básica entre potencia, tipo de pantalla- película, contraste, resolución, tiempo de procesado y temperatura, así como la importancia de una densidad óptica lo suficientemente elevada como para detectar pequeños cánceres invasivos y nódulos o enfermedades mamarias.

Una compresión adecuada y la ausencia de artefactos y de movimiento también son importantes para el diagnóstico

El Listado de ítems a inspeccionar a momento del control de calidad es el siguiente:

- Identificación correcta del: Nombre y apellido del paciente; la fecha del estudio; el lado de la mama izquierda o derecha (se colocan en el lado axilar de la mama: externo en la CC y superior en la MLO) y el tipo de proyección (CC o MLO).
- Compresión adecuada y homogénea.
- Exposición homogénea
- Simetría en compresión y exposición (uniformidad)
- Ausencia de: pliegues de piel; elementos externos sobrepuestos ajenos a la mama (artefactos de superposición); movimiento; artefactos posteriores al revelado (suciedad en la pantalla, arrastre de los rodillos, etc.)
- Técnica de procesado correcta
- Imágenes simétricas.
- La imagen debe incluir las siguientes partes anatómicas: el pezón en perfil; el espacio retroareolar central en la película; el cuerpo mamario glandular bien centrado sobre la película; parte del plano posterior y parte del músculo pectoral.
- Proyección del ángulo submamario (proyección medio- lateral).
- El músculo pectoral se debe encontrar a nivel del pezón o por debajo (proyección medio- lateral).

Una vez analizada la calidad de la imagen teniendo en cuenta todas estas características, el médico radiólogo debe rechazar firmemente las mamografías que no cumplan un número suficiente de criterios como para obtener un diagnóstico correcto.

Estas imágenes se deberán repetir, así como registrarse el número de mujeres sujetas a una re- citación técnica, y los exámenes repetidos se registrarán en las tasas de recitaciones.



4. CAUSAS DE RECITACIONES MÁS FRECUENTES

La mamografía digital screening se lleva a cabo para la evaluación diagnóstica y sucede que en muchas pacientes deben ser recitadas para poder llevar a cabo el objetivo. Para la realización de la recitación debe ser solicitadas por un médico de diagnóstico por imágenes, y se debe realizar un informe detallado en el que debe incluir, una descripción del contexto clínico, si procede, así como los hallazgos de las imágenes, incluidas la densidad y la estructura de las mamas según diferentes sistemas de clasificación, la interpretación de los hallazgos descriptos y una conclusión final con recomendaciones.

DEFINICIÓN DE PROCESO DE RECITACIÓN Y DE TASAS DE RECITACIÓN

Una vez finalizado el procedimiento de la realización de la práctica de la mamografía digital screening, la paciente vuelve a la sala de espera. En el caso de la mamografía de cribado, se le suele informar únicamente de si las imágenes adquiridas son técnicamente adecuadas, y si no es necesario repetir ninguna proyección, la paciente puede marcharse.

Si el paciente recibe una llamada desde el centro de diagnóstico por imágenes informándole sobre una recitación, puede ser porque debe realizarse una nueva mamografía total o parcial. La misma puede ser por una falla misma del equipo o una deficiencia técnica en algunos de los pasos de la realización como ser en el posicionamiento, la falta de marcación de nevos, la compresión mamaria, etc.

A su vez se debe diferenciar de las situaciones donde las mamografías son insuficientes y se deben complementar la evaluación con posiciones adicionales o focalizadas (magnificaciones); esto ocurre en algunos casos en los que el profesional que va a realizar el informe médico requiere visualizar la glándula mamaria en angulaciones o posiciones diferentes a las habituales y no necesariamente implica la existencia imágenes de sospecha.

A su vez la recolección de los resultados es un procedimiento de gran importancia en el marco de un programa de garantía y control de la calidad de un centro de diagnóstico por imágenes. De la recaudación de los resultados surgen parámetros que permiten evaluar el desempeño del centro y poderlo comparar con el rendimiento de otros centros; a su vez permite determinar cuán cerca se está de las metas a las cuales debe aspirar todo centro de diagnóstico mamario. Dichas metas son las siguientes: Sobre el total de los estudios realizados de mamografías digitales screening año tras año dentro del centro de diagnóstico por imágenes se determinará: el porcentaje de los



cánceres o enfermedades mamarias presentes en la población estudiada a través de la mamografía digital screening; el porcentaje de pacientes sin enfermedades mamarias presentes en la población estudiada a través de mamografía screening; y la cantidad de mamografías digitales screening que tuvieron que ser recitadas sus pacientes.

DEFINICIÓN DE COMPRESIÓN DE LA MAMA

Durante la mamografía, un licenciado o tecnólogo radiológico especialmente calificado posicionará la mama en la unidad de mamografía. La mama será colocada en una plataforma especial y comprimida con una paleta transparente de plástico. El tecnólogo comprimirá la mama gradualmente.

La compresión de la mama es necesaria para:

- Aplanar el grosor de la mama de manera que todos los tejidos puedan visualizarse.
- Extender el tejido de manera que sea menos probable que las anormalidades pequeñas queden ocultas debido a tejido de la mama superpuesto.
- Permitir el uso de una dosis más baja de rayos X ya que una cantidad más delgada de tejido mamario está siendo tomada en imágenes.
- Mantener la mama firme con el fin de minimizar lo que se vea borroso en la imagen a causa del movimiento.
- Reducir la dispersión de rayos X para aumentar la agudeza de la imagen.

Se le solicitará que cambie de posición durante el procedimiento de toma de imágenes. Las visualizaciones de rutina son de arriba hacia abajo y lateral en ángulo. El proceso se repetirá para la otra mama.

La compresión es necesaria para reducir al máximo el movimiento que degrada las imágenes, por lo que al momento de la realización de la mamografía el paciente debe permanecer inmóvil, y se le puede solicitar que contenga la respiración por unos segundos mientras se toma la imagen de rayos X para reducir la posibilidad de que ésta resulte borrosa.

DEFINICIÓN DE POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE

Al momento de efectuar la práctica, la paciente debe estar lo más derecha posible con el cuerpo enfrente al equipo, con los pies juntos y los brazos a los lados, mencionando también que la



cabeza va mirando hacia un lado, debido a que puede superponerse o meterse dentro de la imagen.

La mama va encima de la bandeja y debe colocarla lo más centrada posible, el pezón debe estar alineado con el centro del porta chasis

La técnica encargada de hacer el examen, debe sujetar la mama separándola de la pared torácica y colocándola en el centro del porta chasis girando la cabeza de la paciente hacia el lado.

Es necesario hacer presión con la mano para que quede bien ubicado y posteriormente se va a hacer la compresión, debe oprimir lentamente e ir retirando la mano mientras va comprimiendo la mama para que quede totalmente centrada y no se desubique de su posición adecuada, se puede colocar el pulgar en la mama e ir aplicando compresión al mismo tiempo que va retirando el pulgar ejerciendo presión en dirección del pezón.

La paciente debe estar bien derecha y ubicada con los hombros relajados y los músculos también para que la imagen quede bien y la paciente no sufre de tanto dolor.

Las causas más frecuentes de proyecciones incorrectas son:

- El músculo pectoral no cruza la mamografía, siendo que el chasis está muy alto.
- No se visualiza el pezón de perfil ya que la piel de la cara lateral está atrapada por el portachasis y las caderas o pies están rotados.
- Pliegues en el ángulo infra mamario superposición del borde inferior de la mama.
- En la pared abdominal se generan pliegues a través de la axila (anillos de Saturno), ya que el chasis está muy alto. Y también en mamas grandes con gran cantidad de tejido o grasa en cola axilar.
- Incorrecta posición del cráneo al momento de la realización de la práctica, emergiendo el maxilar inferior en la imagen.

DEFINICIÓN DE HILO METÁLICO EN CICATRICES

La proyección mamográfica que tiene como objetivo aproximar el área de interés a la superficie cutánea, de forma que el haz de rayos X se proyecte tangencialmente a la lesión a ser estudiada.

Al momento de efectuar la práctica se consulta a la paciente si ha tenido una cirugía de mama, por ejemplo una biopsia benigna o una cirugía de reducción mamaria, siendo que el médico de diagnostico por imágenes querrá saber dónde se encuentran dichas cicatrices para no confundir el tejido cicatricial con algún tipo de anomalía mamaria. Para esto, es necesario el uso de



marcadores cutáneos, representados por hilo metálico o perdigones, que se fija a la piel del paciente con cinta adhesiva sobre el lugar de la cicatriz de la mama.

DEFINICIÓN DE PROCESOS DÉRMICOS: NEVOS O LUNARES

Los nevos o lunares, como se los conoce vulgarmente y son muy frecuentes. Si bien la descripción característica de un nevo es una mancha marrón oscura, existe una gran variedad de presentaciones las cuales pueden adquirir distintos aspectos. Los nevos o lunares pueden localizarse en cualquier lugar de la piel, pueden estar aislados o agrupados, y generalmente son lesiones pardo-amarronadas que pueden medir distintos tamaños.

Al momento de efectuar la mamografía, es necesario que la paciente indique en que mama tiene nevo o lunares para que el médico de diagnóstico por imágenes pueda contar con esta información al momento de realizar e informe de estudio.

ARTEFACTOS

Con el advenimiento de la mamografía digital se ha logrado un gran avance en el diagnóstico de la patología mamaria. Sin embargo, al igual que con las diferentes tecnologías en imágenes diagnósticas, surgen artefactos que influyen de forma importante en el diagnóstico.

Existen cinco tipos de artefactos en mamografía digital, los relacionados con el paciente, con la tecnología, con la unidad de mamografía, con el software, y con las condiciones de visualización. Algunos artefactos influyen en el diagnóstico, razón por la cual es importante reconocerlos y determinar si se requiere o no una nueva proyección, o si es necesario solicitar asistencia técnica.

Los artefactos se dividen en las siguientes categorías:

- Artefactos asociados con el paciente: típicamente incluyen el cabello; el movimiento: debido al largo tiempo de exposición, para comprobar que el artefacto es por movimiento, el técnico debe revisar los parámetros de exposición y los factores técnicos. Se evita al hacer una mayor compresión, aumentar el kilovoltaje y usar tarjetas de rodio; también, instruyendo adecuadamente al paciente; las partículas de desodorante: imágenes radiopacas pequeñas puntiformes. El paciente no debe usar desodorante ni crema, pues se pueden confundir con microcalcificaciones; y el tamaño del pequeño seno: en senos que comprimen hasta menos de 2 cm, debido a la delgadez de los senos durante la compresión, los bordes de la paleta se pueden incluir en las esquinas de la imagen. Una



imagen similar se observa cuando hay mal funcionamiento de la unidad digital. No afecta la interpretación del estudio ni implica mal funcionamiento de la unidad digital.

- Artefactos relacionados con la tecnología: por incorrecta manipulación del sistema, manejo incorrecto de los casetes, limpieza inadecuada, configuración inadecuada de los parámetros de imagen. Los artefactos más frecuentes en la imagen indirecta son los puntos blancos correspondientes al polvo; generalmente son más blancos que las calcificaciones, sin embargo, pueden ser difíciles de diferenciar.

Estos se corrigen con un protocolo adecuado de limpieza. Si el artefacto persiste, hay que contactar al proveedor para evaluar las capas o cambiar el casete, ya que en este caso el artefacto está relacionado con la unidad mamográfica.

El ruido puede verse en la imagen directa o indirecta cuando los parámetros no son apropiados o cuando la exposición no es lo suficientemente larga; por tanto, son resultado de un uso inapropiado o de una incorrecta reprogramación de los ajustes. Una configuración con dosis baja ocasionalmente puede producir imágenes con un excesivo nivel de ruido, aunque los parámetros de imagen estén normales.

Debe llevarse un registro de las proyecciones fallidas secundarias a ruido para definir en qué momento es necesario hacer un reajuste de la exposición automática.

- Artefactos relacionados con la unidad de mamografía: se dividen en dos: los relacionados con el sistema de radiografía directa y con el sistema de radiografía computarizada. El primero, relacionado con el detector o el lector electrónico, y el segundo, con la imagen en la placa y el lector de las placas.

En los sistemas digitales indirectos, los artefactos generalmente se originan en la lectura de la placa, por ejemplo el polvo en la lectura láser de la placa, que genera líneas blancas y/o negras, que siguen la dirección de lectura y son perpendiculares a la mamografía; la composición de las líneas y los diferentes contrastes de estas se relacionan con el tipo de polvo.

Al igual que con el polvo, una alineación incorrecta del colimador con el detector puede influir en la calidad de la lectura y generar pérdida del tejido mamario. Reconocer este artefacto es esencial para la interpretación adecuada de la mamografía. Se presenta como barras blancas verticales en los bordes de las imágenes.

El deterioro del detector puede aparecer bajo diferentes circunstancias. Cuando parte de la imagen de un detector de selenio se ve borrosa, puede deberse a la cristalización del



selenio, que generalmente comienza en el lado axilar o la parte inferior de la imagen, lo que lleva a que pase algún tiempo antes de que pueda ser reconocido, la cristalización es progresiva y pasa aproximadamente un año para que sea visible en la imagen mamaria. También son frecuentes en

los sistemas directos los artefactos por píxeles defectuosos, lo cual puede tener diferentes formas ; la más común es el defecto de un solo píxel.

El efecto clínico generalmente es despreciable, pero hay que tener cuidado si el número de píxeles defectuosos es demasiado grande o si se empiezan a formar grupos de píxeles adyacentes, que podrían simular microcalcificaciones.

Otro defecto de píxel es el resultado de una descarga temprana de un detector único que aparece como una mancha blanca en la imagen, la descarga de ese detector aumenta la carga de los vecinos, lo que da como resultado un halo negro alrededor de la mancha blanca.

Los artefactos electrónicos se pueden presentar como un patrón en forma de onda (alteración en la velocidad de los ventiladores de refrigeración) o como líneas blancas perpendiculares en el lado pectoral (cuando hay un problema con la lectura de una columna en el detector); generalmente no son visibles como líneas rectas, sino como líneas discontinuas (por la interpolación de los algoritmos de procesamiento de las imágenes). Estos son conocidos como “artefactos de vibración”.

El artefacto fantasma es causado por un incorrecto aclaramiento (*clearing*) electrónico del detector y es un problema en los sistemas que utilizan un detector amorfo de selenio; aunque es frecuente, la influencia de este en la interpretación de los datos clínicos no es clara. Varios artefactos pueden ser introducidos en el sistema, debido principalmente a la mala calibración, ya que el manejo adecuado de dicho sistema requiere una calibración luego de un tiempo estricto de uso.

La calibración tiene como objetivo proporcionar una imagen homogénea, la cual compensa los problemas de sensibilidad del detector y el efecto talón. Si se practica incorrectamente, se introducen artefactos en lugar de resolverlos. Cuando se presenta un artefacto fantasma, la calibración no se debe hacer inmediatamente después de la adquisición de una imagen diagnóstica, ya que el algoritmo de calibración tenderá a compensar el fantasma temporal en todas las imágenes sucesivas.

- Los artefactos relacionados con el tubo de rayos X : se encuentran en esta categoría:



- Artefactos relacionados con el software: tienen que ver con el procesamiento. Son generados por un mal funcionamiento o una mala configuración de los algoritmos de procesamiento de la imagen, o son introducidos por el software durante la adquisición.

Pueden ocurrir en varios momentos durante el proceso de adquisición. El sistema lee mal el tamaño del detector, lo que genera pérdida de la calidad de la imagen y lleva a mediciones de distancia equivocadas: imágenes con inclinación horizontal y desplazamiento de partes de la imagen.

Los artefactos de procesamiento de imágenes relacionadas con el software pueden tener diferentes causas. Los algoritmos utilizados en el manejo de los datos pueden ser muy sensibles a los altos contrastes producidos por materiales extraños o por estructuras de alto contraste, como grandes calcificaciones; por ejemplo, el artefacto de halo alrededor de las agujas de biopsia o implantes. Otra causa es el incorrecto uso de parámetros de procesamiento, debido a un algoritmo pobre, la instalación del software mal implementada o una actualización o configuración incorrectas.

Algunas de las estructuras vistas fuera de la mama (en el fondo negro) son difíciles de clasificar. Imágenes blancas perturbadoras, como líneas horizontales o verticales en los bordes de las imágenes, se pueden omitir fácilmente con un adecuado procesamiento.

Los bordes de la placa de compresión no deben ser visibles en las imágenes y la pérdida de la definición de los bordes se presenta en pacientes con mamas grandes o con prótesis, donde el borde de la mama se pierde debido a un procesamiento inadecuado del algoritmo.

- Artefactos relacionados con la visualización: problemas en la calibración del monitor, artefactos en la estación como defectos en los píxeles o tierra, errores en el software de visualización y problemas con el medio ambiente donde se lee la imagen. No siempre es posible categorizar un artefacto en un grupo específico.

En el control de calidad de la imagen mamográfica, la evaluación constante de los artefactos es crucial, la ausencia de estos es una señal de atención de buena calidad. Algunos de los artefactos mencionados pueden influir en la evaluación diagnóstica, por tal razón es importante que el técnico radiólogo o licenciado, y el médico especialista en diagnóstico por imágenes, conozcan y puedan determinar si se requiere o no una nueva adquisición de la imagen.



HIGIENE

Antes de programar un mamografía, se recomiendan al paciente que no se coloque ni desodorante, ni talco, ni lociones, ni cremas o perfume debajo de sus brazos, axilas o en sus senos ya que dichos productos pueden surgir en las imágenes de la mamografía e interferir con el diagnóstico correcto. Las mismas puede ser manchas, imágenes similares a depósitos calcio, nódulos, y en algunos casos hasta agrupaciones de microcalcificaciones.

POSIBLES SOLUCIONES PARA EVITAR LAS RECITACIONES

Las posibles soluciones para las recitaciones son meramente cuestiones relacionadas a la calidad del profesional que realiza el estudio, ya que dependerá directamente del profesional la realización del mismo.

A través de sus conocimientos se podrá lograr evitar de tener que realizar nuevamente el estudio, ya que el técnico es el encargado de poder diferenciar cuando una práctica tiene un defecto que provenga del equipo o si fue un error en la realización de la práctica.

Por esta razón es necesario poder tener una capacitación del profesional y mantener una calidad de los mismos para poder evitar las recitaciones de los estudios de screening mamográfico, y disminuir las tasas de recitación.



CAPITULO III

DISEÑO METODOLOGICO

TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo corresponde al tipo de investigación descriptiva.

Según el tiempo es transversal porque se realizó una investigación a través de los estudios recitados que permite evaluar las causas y la magnitud de distribución de las recitaciones de la práctica de mamografía digital screening.

El diseño que se utilizó para llevar a cabo esta investigación es del tipo cuantitativo a través del análisis de 20 estudios de recitaciones del año 2019 de mamografías digitales de mujeres mayores a 40 años; que permitió obtener una cantidad adecuada de información sobre las recitaciones para el estudio de las variables influyentes.

Es un diseño experimental ya que se logra establecer una relación de causa y efecto dentro del grupo de fenómenos a estudiar tal como se den, para después analizarlos con la manipulación de las variables.

Se produjo en el servicio de mamografía de un centro de diagnóstico de índole privado en la localidad de San Justo, provincia de Buenos Aires.

Los datos que se utilizaron para la obtención de la información que se analizó se obtuvieron del centro de diagnóstico por imágenes MEDICSA, que queda ubicado en la localidad de San Justo, provincia de Buenos Aires.

Es una institución privada, de mediana complejidad fundada en el año 1999, en donde se realizan prácticas de diagnóstico por imágenes. En el área de mamografía funciona un equipo de mamografía digital indirecto donde se atienden a pacientes mujeres de forma ambulatoria.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La muestra se encuentra representada por los 20 estudios de recitaciones de estudios mamográficos del año 2019 que hayan sido realizadas en el centro de diagnóstico por imágenes; y las encuestas realizadas a los licenciados de bioimágenes, técnicos radiólogos y médicos de diagnóstico por imágenes que pertenezcan a staff del centro de diagnóstico ubicado en la localidad de San Justo, provincia de Buenos Aires.

El Universo es el Centro de diagnóstico por imágenes, ubicado en la localidad de San Justo, provincia de Buenos Aires. Y la Población son los estudios de mamografías digitales que han



sido realizadas en el centro de diagnostico por imágenes, de la localidad de San justo, provincia de Buenos Aires.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Mamografías digitales screening recitadas que hayan sido realizadas en el centro de diagnostico por imágenes.
- Mamografías digitales screening recitadas que correspondan al periodo de tiempo analizado.
- Mamografías digitales screening recitadas que pertenezcan a pacientes femeninas mayores a 40 años, que se hayan realizado el estudio en el centro de diagnostico por imágenes.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Mamografías digitales screening recitadas que no hayan sido realizadas en el centro de diagnostico por imágenes.
- Mamografías digitales screening realizadas en el centro de diagnostico por imágenes que no deban ser recitadas.
- Mamografías digitales screening recitadas que pertenezcan a pacientes femeninas menores a 40 años, que se hayan realizado el estudio en el centro de diagnostico por imágenes.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se llevo a cabo a través de encuestas a los licenciados de bioimágenes, técnicos radiólogos y médicos de diagnostico por imágenes que pertenezcan a staff del centro de diagnostico por imagen sobre las muestras de recitaciones seleccionadas, para que puedan explicar las causas e indicar los ejes a evaluar para lograr la disminución de las recitaciones de las mamografía digitales screening del centro de diagnostico por imágenes. Y a su vez se cotejara la tasa de recitación del año 2019 sobre las pacientes femeninas mayores a 40 años.

Las variables de análisis del trabajo fueron: la edad del paciente, la compresión mamaria, el posicionamiento del paciente, el hilo metálico en cicatrices, procesos dérmicos: nevos o lunares, artefactos, higiene, antigüedad del profesional y la posible solución a la recitación.

Las variables cuantificables ya que son medidas por unidad, y se utilizaran los estudios recitados para llevar a cabo dicho trabajo.

CAPITULO IV

ANALISIS DATOS

- **Edad de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes a realizarse mamografías screening**

EDAD	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
30 a 40 años	2	10%	10
41 a 50 años	17	85%	95
51 a 60 años	1	5%	100
TOTAL	20	100%	

Tabla 3-Edad de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

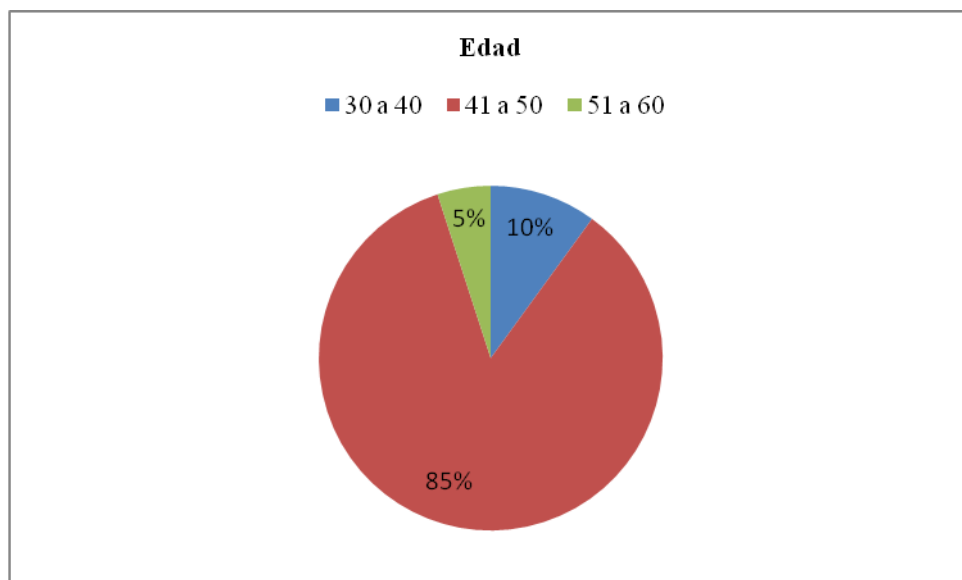


Grafico de Tabla 3- Edad de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

De la exploración sobre las edades de recitaciones de las pacientes mujeres que fueron atendidas en el centro de diagnostico por imágenes y han tenido que ser recitadas, se puedo analizar que el 85% de la muestra tiene como rango de edad entre 41 años a 50 años siendo este el rango etario cuando se solicita en mayor proporción el estudio de mamografía screening.

El 10% restante corresponde al grupo de edad de 30 a 40 años y el 5% al grupo de 51 años a 60 años.

- **Evaluación de la compresión mamaria en las mamografías screening de las pacientes que concurren al centro de diagnóstico por imágenes**

COMPRESION MAMARIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
ADECUADA	17	85%	85%
INADECUADA	3	15%	100%
TOTAL	20	100%	

Tabla 4- Compresión mamaria de las pacientes que concurren al centro de diagnóstico por imágenes en el 2019

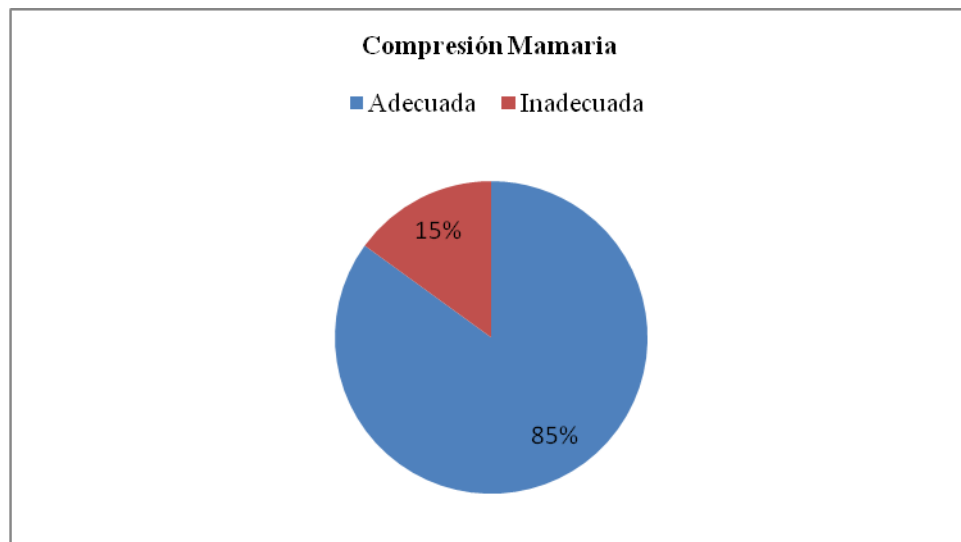


Grafico de Tabla 4-Compresion mamaria de las pacientes que concurren al centro de diagnóstico por imágenes en el 2019

El análisis de la variable compresión mamaria resulta necesario siendo que es una característica fundamental en la práctica de screening mamográfico, por ser un factor el que puede llegar a definir si debe o no ser recitada la paciente.

Dentro de la muestra seleccionada el 15% de los estudios contienen una compresión mamaria inadecuada pudiendo ser apreciada esta característica en las imágenes, mientras que el 85% contiene una compresión mamaria de manera adecuada y produciendo imágenes con calidad diagnóstica.

- **Evaluación de la posición mamaria en las mamografías screening de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes**

POSICION MAMARIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
ADECUADA	8	40%	40%
INADECUADA	12	60%	100%
TOTAL	20	100%	

Tabla 5- Posición mamaria de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

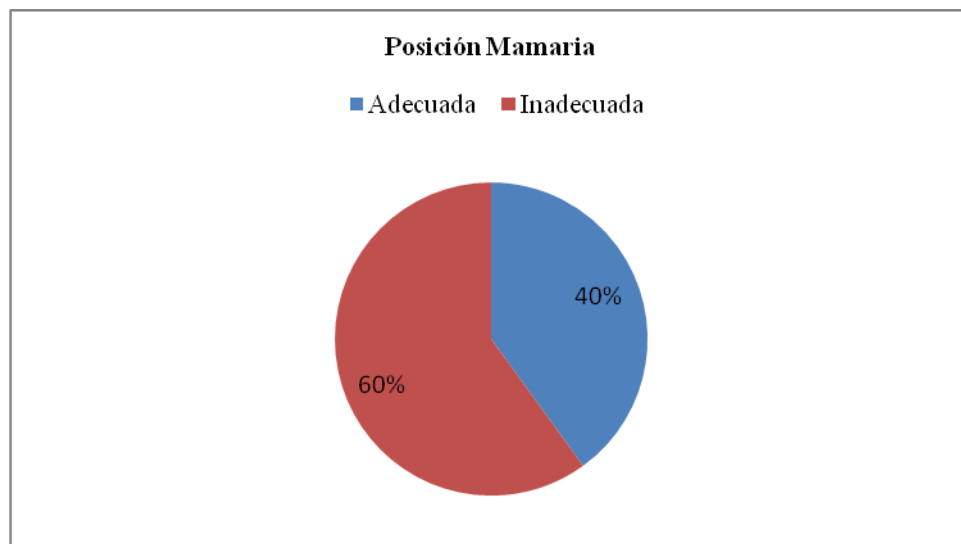


Grafico de Tabla 5- Posición mamaria de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

La evaluación del posicionamiento mamario es un factor fundamental para en las prácticas de screening mamario, y lograr determinar si el mismo fue adecuado o inadecuado va a estipular si la practica debe ser recitada o no.

Dentro de la muestra, puede observarse que el 60% de los estudios tiene una posición mamaria inadecuada, siendo este un factor predominante en las prácticas de screening mamográfico que se aprecia en las imágenes, mientras que el 40% de las muestras tiene el posicionamiento adecuado.

- **Evaluación del Hilo metálico en las mamografía de screening de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes**

HILO METALICO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
EXISTENTE	0	0%	0%
INEXISTENTE	20	100%	100%
TOTAL	20	100%	

Tabla 6- Hilo metálico de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

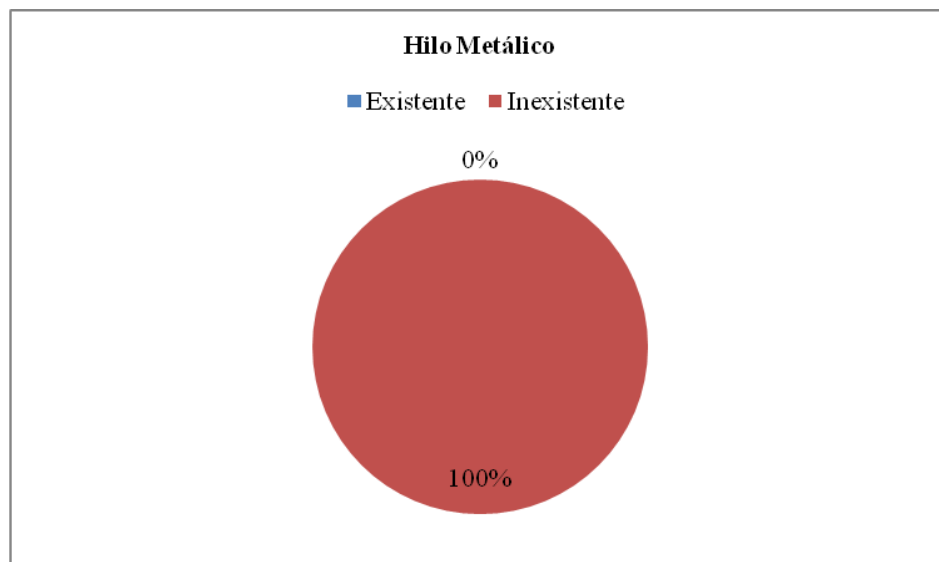


Grafico de Tabla 6- Hilo metálico de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

Este tipo de elemento es poco existente en el estudio de mamografía screening siendo que se puede encontrar en pacientes los cuales lo tienen porque van a realizarse algún tipo de procedimiento el cual requiera de este tipo de marcación mamaria; al realizar el estudio, el hilo metálico debe ser indicado por el paciente en la ficha médica.

En la muestra seleccionada es inexistente este elemento por ende completaría el 100%, mientras que es 0% representaría al existente.

- **Evaluación de Nevos o Lunares en las mamografía de screening de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes**

NEVO O LUNARES	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
EXISTENTE	0	0%	0%
INEXISTENTE	20	100%	100%
TOTAL	20	100%	

Tabla 7- Nevo o Lunares de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

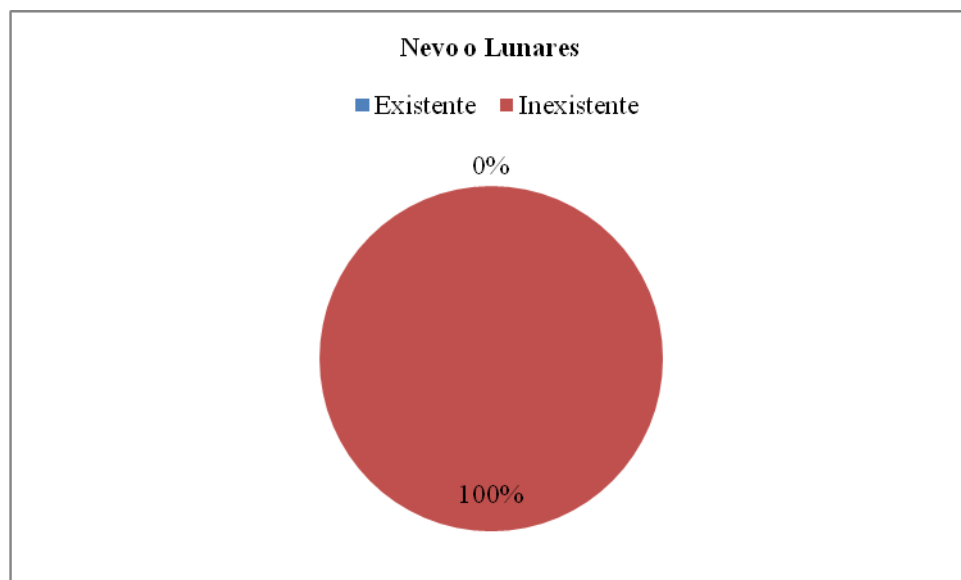


Grafico de la Tabla 7- Nevo o Lunares de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

En el 100% de las muestras resulto inexistentes los nevos o Lunares, por ende 0% existentes; los mismos deben ser previamente identificados al momento de la realización de la práctica para poder evitar de esta manera los errores al momento de la realización del informe de la misma.

- **Evaluación los artefactos en las mamografía de screening de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes**

ARTEFACTOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
EXISTENTE	3	15%	15%
INEXISTENTE	17	85%	100%
TOTAL	20	100%	

Tabla 8 - Artefactos en las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

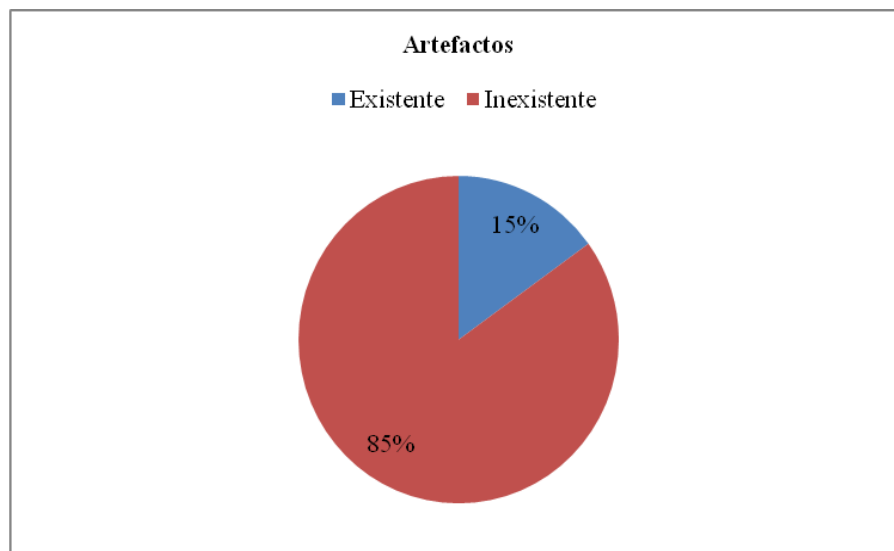


Grafico de la Tabla 8- Artefactos de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

Dentro de la muestra analizada puede encontrarse que en el 85 % tiene inexistentes artefactos mientras que el 15% restante son existentes los artefactos.

Hay que tener sumo cuidado con los distintos tipos de artefactos que pueden llegar a manifestarse en las mamografías screening, y lograrlos diferenciar para no confundirlos con ninguna estructura propia de la mama.

- **Evaluación la higiene en las mamografía de screening de las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes**

HIGIENE	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA
ADECUADA	18	90%	90
INADECUADA	2	10%	100%
TOTAL	20	100%	

Tabla 9 - Higiene en las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

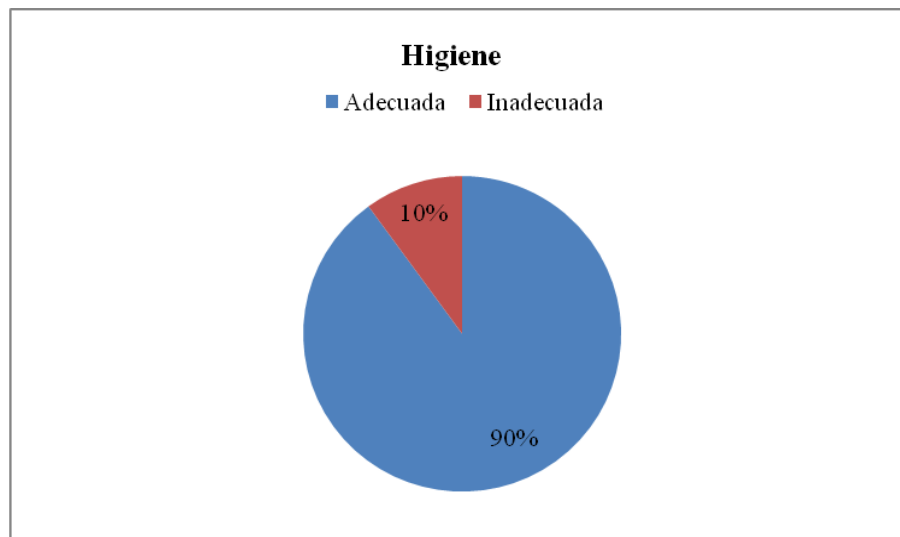


Grafico de la Tabla 9 - Higiene en las pacientes que concurrieron al centro de diagnostico por imágenes en el 2019

La higiene es otro de los factores influyentes dentro del estudio de screening mamografico siendo que puede traer consigo consecuencias al momento de efectuar el informe de las prácticas ya que las partículas de talco o desodorante son similares a las micro calcificaciones que pueden encontrarse en el tejido mamario.

En nuestra muestra seleccionada el 90% de las pacientes presentaron una higiene de manera adecuada mientras que el 10% restante presento una higiene de forma inadecuada.

- **Antigüedad del personal que realiza las mamografía de screening en el centro de diagnostico por imágenes**

ANTIGÜEDAD PROFESIONAL	FRECUENCIA	FRECUNCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
DE 2 A 4 AÑOS	0	0%	0%
DE 5 A 10 AÑOS	3	50%	75%
MAS DE 10 AÑOS		50%	100%
TOTAL	6	100%	

Tabla 10 - Antigüedad del profesional que trabaja en el centro de diagnostico por imágenes

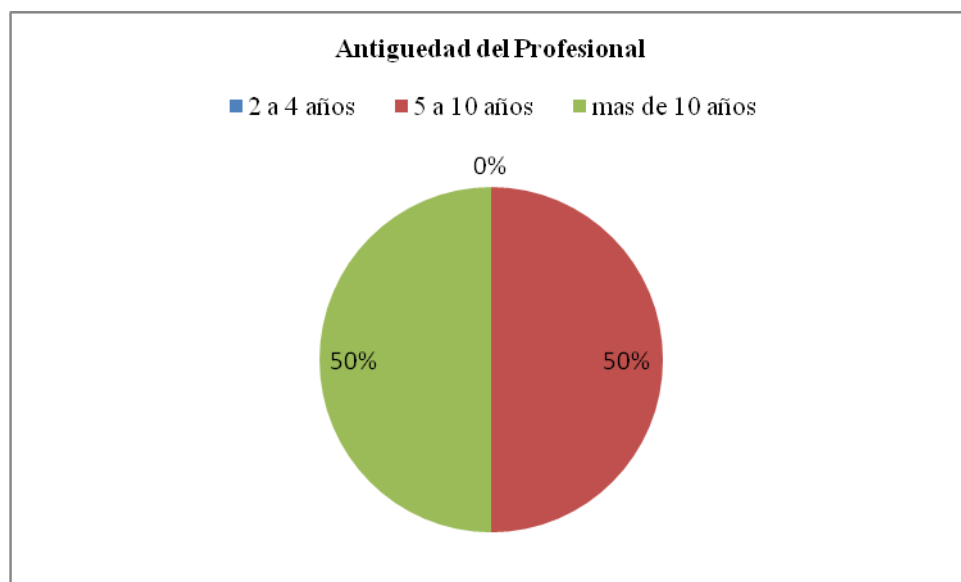


Grafico de la Tabla 10 - Antigüedad del profesional que trabaja en el centro de diagnostico por imágenes

En el centro de diagnostico por imágenes se encuentran desempeñando la tarea de médicos de diagnostico por imagen, técnicas y licenciadas en bioimagenes un total de 6 profesionales, el 50% representa al grupo que tienen una antigüedad entre 5 a 10 años, mientras que el 50% restante se encuentra representado por los profesionales que tienen más de 10 años de antigüedad dentro del establecimiento.

- **Posibles soluciones a las recitaciones según el personal que realiza las mamografía de screening en el centro de diagnostico por imágenes**

POSIBLES SOLUCIONES A LAS RECITACIONES	FRECUENCIA	FRECUNCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
CAPACITACION AL PERSONAL	2	33%	25 %
MAYOR TIEMPO EN LAS RECITACION	4	67%	100%
MAYOR INFORMACION AL PACIENTE	0	0%	
TOTAL	6	100%	

Tabla 11 – Posibles soluciones a las recitaciones según los profesional que trabaja en el centro de diagnostico por imágenes

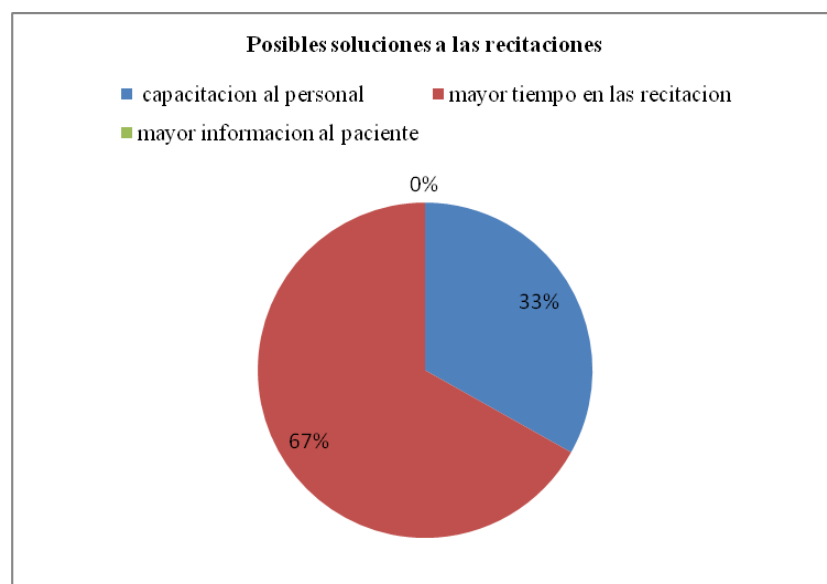


Grafico de la tabla 11 – Posibles soluciones a las recitaciones según los profesional que trabaja en el centro de diagnostico por imágenes

Según el personal que realiza e informa las mamografías screening en el centro de diagnostico por imágenes, coincidieron en un 67% que una de las posibles soluciones a las recitaciones es obtener un mayor tiempo en la realización de las practicas a las pacientes que fueron recitadas.

Mientras que el 33% restante considera que brindar mayor capacitación al personal podría ser una posible solución a las recitaciones.

- **Tasas de recitaciones del estudio de screening mamográfico realizadas en el centro de diagnostico por imágenes en los años 2018 y 2019.**

Tablas de tasas de recitaciones del año 2018 y 2019

MESES	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	3	2.5%	2.5%
2	3	2.5%	5%
3	12	10%	15%
4	12	10%	25%
5	15	12.5%	37.5%
6	15	12.5%	50%
7	15	12.5%	62.5%
8	15	12.5%	75%
9	12	10%	85%
10	12	10%	95%
11	3	2.5%	97.5%
12	3	2.5%	100%
TOTAL	120	100%	

Tabla 1-Detalle por mes sobre la cantidad de estudios recitados en 2018

MESES	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA
1	3	2%	2%
2	6	4%	6%
3	12	8%	14%
4	9	6%	20%
5	30	20%	40%
6	12	8%	48%
7	15	10%	58%
8	9	6%	64%
9	18	12%	76%
10	21	14%	90%
11	9	6%	96%
12	6	4%	100%
TOTAL	150	100%	

Tabla 2-Detalle por mes sobre la cantidad de estudios recitados en 2019

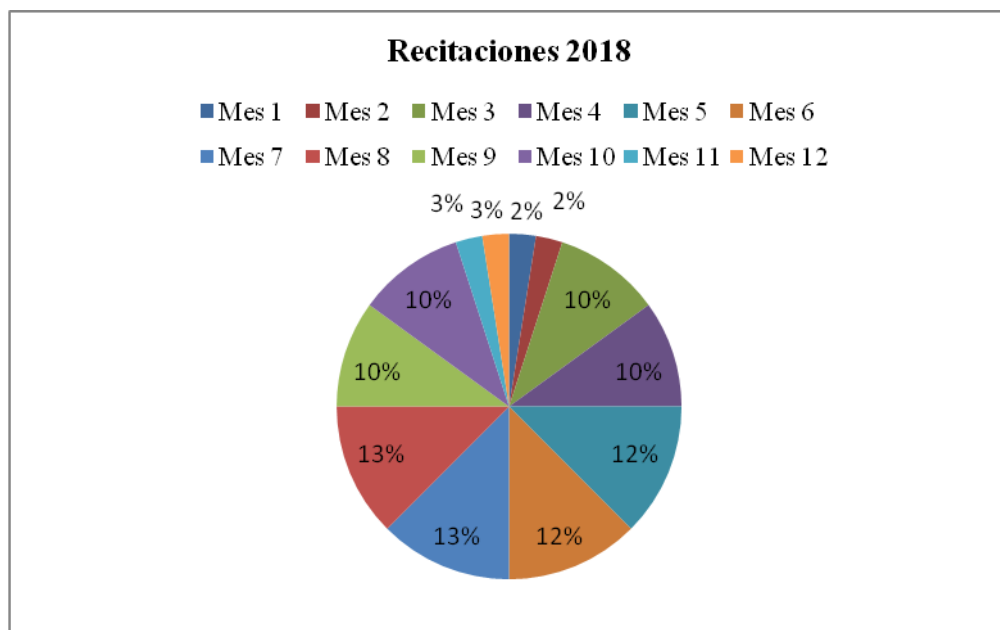


Grafico de Tabla1-Detalle por mes sobre la cantidad de estudios recitados en 2018

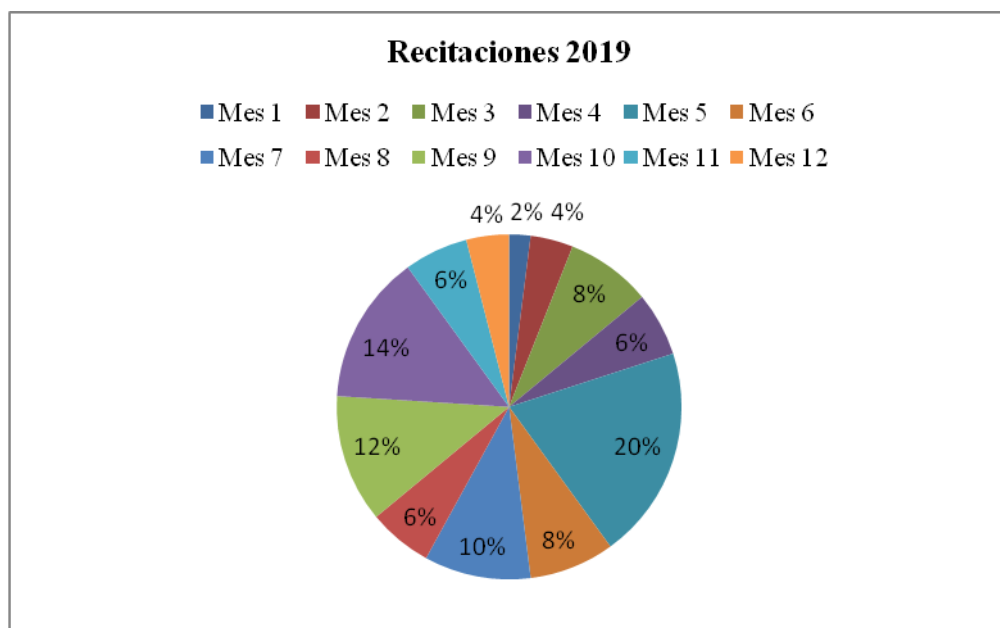


Grafico de Tabla 2-Detalle por mes sobre la cantidad de estudios recitados en 2019

Del análisis sobre las tasas de recitaciones de las pacientes mujeres que fueron atendidas en el centro de diagnostico por imágenes, se observo que se ha incrementado un 125 % las recitaciones de un año a otro; siendo que en el año 2018 hubo 120 estudios recitados mientras que en el 2019 hubo 150 estudios recitados.



En el año 2018 hubo una coincidencia en la cantidad de estudios recitados en la mayoría de los meses, pero en los meses de Mayo, Junio, Agosto y Septiembre el número de recitaciones fue superior. En el año 2019 se ha incrementado la tasa de recitaciones de manera considerable en los meses de Mayo, Julio, Septiembre y Octubre para luego tener en los meses restantes tasas con valores considerables y similares entre si.

Puede considerarse que ha aumentado el número de estudios recitados de un año a otro, coincidiendo que en los primeros meses de cada año el aumento del número de recitaciones fue de manera similar y escalonado, a diferencia en los meses subsiguientes que hubo un mayor número de recitaciones.



CONCLUSION

Dicho trabajo se logro realizar a través de un detallado análisis de todos los datos recolectados en las encuestas, las tasas de recitaciones e indicadores con sus variables.

A través de los datos recolectados en las tasas de recitaciones se concluyo que en los últimos dos años, los últimos meses de cada año hubo un mayor crecimiento de la recitación mientras qué en los primeros meses de cada año hubo un descenso en las tasas.

A su vez la mayoría de las pacientes que fueron recitadas corresponden a un rango etario de 41 a 50 años encontrándose representado en un 85%, y dentro de las variables por las cuales fueron recitadas se destaca como principal a la inadecuada posición mamaria representada por un 60%, mientras que la compresión mamaria fue representada por el 15% como inadecuada, la higiene por un 10% como inadecuada y los artefactos por un 15% como existentes; los hilos metálicos y lo nevos o lunares fueron inexistentes en un 100% dentro de las muestras de las pacientes.

A su vez los profesionales del staff del centro de diagnostico por imágenes coinciden en un 50% con 5 a 10 años de antigüedad mientras que el restante 50% tiene más de 10 años de antigüedad, y con el análisis de las encuestas coinciden los profesionales en todos los principios de calidad diagnostica, y también en que la disminución de la tasa de recitaciones puede estar directamente relacionada con la cantidad de tiempo con que cuentan al momento de realiza la práctica, y con el correcto funcionamiento y mantención del equipo siendo que este tipo de estudio requiere de mucha precisión al momento de la realización, y por ende es necesario que el profesional que lo realice obtenga todos los conocimientos y herramientas que requiere la práctica para así poder obtener calidad diagnostica en las imágenes y lograr disminuir las tasas de recitaciones en el centro de diagnostico por imágenes.

A través de la investigación llevada a cabo se pudo confirmar la hipótesis planteada en dicho trabajo, siendo que fue confirmado que a mayor precisión en el desarrollo de la tarea por parte del Técnico Radiólogo o Licenciado en producción de bioimágenes, será menor la tasa de recitaciones por parte de la institución de diagnostico MEDICSA; por lo que se recomienda a los centros de diagnostico por imágenes que utilicen las herramientas que se ha utilizado para analizar las tasas de recitaciones y así poder lograr la disminución de las mismas y evitar la irradiación de las pacientes.



BIBLIOGRAFIA

- MAMA DIAGNOSTICO POR IMÁGENES, Vera Lucia Nunes Aguilar, Selma de Pace Bauab, Norma MEDicis Maranhao, Tomo 1, Ed. Amolca y Revinter, Buenos Aires, 2010.
- DIAGNOSTICO POR IMÁGENES DE LA MAMA, Gilda, Cardeñosa, Ed. Journal S.A, 2011
- GUÍA DE CONTROLES DE CALIDAD MÍNIMOS PARA EQUIPOS DIGITALIZADOS CR, Susana Blanco [et.al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Nacional del Cáncer, 2015.
- <http://programaderadiologia.blogspot.com/2013/09/mamografia.html>
- http://contenido.acronline.org/Publicaciones/RCR/RCR24-3/07_Artefactos%20en%20mamograf%C3%ADa.pdf
- <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000013cnt-10-Manual-operativo-de-uso-de-mamografia.pdf>
- <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/mammogram/about/pac-20384806>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048761914000908>
- <http://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000909cnt-2016-11-14-manual-control-calidad-para-equipos-mamograficos-digitales.pdf>



ANEXOS

ANEXOS I MATRIZ DE VARIABLES

Tabla de variables de análisis de investigación

VARIABLES	TIPO	INDICADORES
Edad	Cuantitativa	- 30 a 40 años - 41 a 50 años -51 a 60 años
Compresión Mamaria	Cualitativa	- Adecuada - Inadecuada
Posición mamaria	Cualitativa	- Adecuada - Inadecuada
Hilo metálico	Cualitativa	-Existente -Inexistente
Nevo o lunares	Cualitativa	-Existente -Inexistente
Artefactos	Cualitativa	-Existente -Inexistente
Higiene	Cualitativa	- Adecuada - Inadecuada
Antigüedad del profesional	Cuantitativa	-2 años a 4 años - 5 a 10 años -10 años en adelante
Posible solución a la recitación	Cualitativa	-Capacitación del personal - Mayor tiempo en la realización de la práctica - Mayor información al paciente



Tasas de Recitaciones	Cuantitativa	- Porcentaje
-----------------------	--------------	--------------

ANEXO II:

GRILLA DE ANÁLISIS DE ENCUESTAS A PROFESIONALES

	PROFESIONAL 1	PROFESIONAL 2	PROFESIONAL 3	PROFESIONAL 4	PROFESIONAL 5	PROFESIONAL 6
ESPECIALIDAD	Médico de diagnóstico por imágenes	Médico de diagnóstico por imágenes	Técnica radióloga	Técnica radióloga	Técnica radióloga	Técnica radióloga
ANTIGÜEDAD EN EL STAFF	Más de 10 años	Más de 10 años	Más de 10 años	5 a 10 años	5 a 10 años	5 a 10 años
FUNCIÓN A DESARROLLAR	Informa la práctica	Informa la práctica	Realiza la práctica	Realiza la práctica	Realiza la práctica	Realiza la práctica
CAUSA DE RECITACION	La compresión mamaria y el posicionamiento de la mama	La compresión mamaria, el posicionamiento de la mama y la Higiene del paciente	La compresión mamaria y el posicionamiento de la mama	La compresión mamaria, el posicionamiento de la mama y la Higiene del paciente	La compresión mamaria, el posicionamiento de la mama y los Artefactos	La compresión mamaria, el posicionamiento de la mama y la Higiene del paciente
EQUIPAMIENTO MAMOGRAFICO	Sistema de colimación acorde al tamaño de la película y los tubos con ánodo de rodio	Utilización de parillas anti difusoras móviles y los tubos con ánodo de rodio	Compresión mamaria automática, el sistema de colimación acorde al tamaño de la película, y los tubos con ánodo de rodio	Compresión mamaria automática, el sistema de colimación acorde al tamaño de la película, y La optimización de las pantallas de fosforo	Compresión mamaria automática, el sistema de colimación acorde al tamaño de la película, y el uso de monitores de calidad diagnostica	Compresión mamaria automática, el sistema de colimación acorde al tamaño de la película, y utilización de parillas anti difusoras móviles.
CONTROLES DE CALIDAD	Chequeo semestral de la alta resolución de las pantallas y monitores	Revisión semanal de los detectores DR-CR	Chequeo semestral de la alta resolución de las pantallas y monitores	Refuerzo mensual del control automático de la exposición	Inspección diaria de la impresora laser	Revisión semanal de los detectores DR-CR
PRINCIPIOS DE CALIDAD DIAGNOSTICA	La compresión mamaria adecuada y	La compresión mamaria adecuada y	La compresión mamaria adecuada y	La compresión mamaria adecuada y	La compresión mamaria adecuada y	La compresión mamaria adecuada y



	homogénea, el posicionamiento correcto de la mama según la proyección, la ausencia artefactos, la técnica de impresión correcta, y las imágenes simétricas y con calidad diagnostica	homogénea, el posicionamiento correcto de la mama según la proyección, la ausencia artefactos, la técnica de impresión correcta, y las imágenes simétricas y con calidad diagnostica	homogénea, el posicionamiento correcto de la mama según la proyección, la ausencia artefactos, la técnica de impresión correcta, y las imágenes simétricas y con calidad diagnostica	homogénea, el posicionamiento correcto de la mama según la proyección, la ausencia artefactos, la técnica de impresión correcta, y las imágenes simétricas y con calidad diagnostica	homogénea, el posicionamiento correcto de la mama según la proyección, la ausencia artefactos, la técnica de impresión correcta, y las imágenes simétricas y con calidad diagnostica	homogénea, el posicionamiento correcto de la mama según la proyección, la ausencia artefactos, la técnica de impresión correcta, y las imágenes simétricas y con calidad diagnostica
CRITERIOS DE RECITACIONES	No se visualiza pezón de perfil y los pliegues en mama o en axila	No se visualiza pezón de perfil y los pliegues en mama o en axila	Músculo pectoral mal posicionado y no se visualiza pezón de perfil	Músculo pectoral mal posicionado y no se visualiza pezón de perfil	Músculo pectoral mal posicionado y no se visualiza pezón de perfil	Músculo pectoral mal posicionado y no se visualiza pezón de perfil
COINCIDENCIA EN CRITERIOS DE RECITACIONES	Casi siempre	Con frecuencia	Casi siempre	Con frecuencia	Casi siempre	Con frecuencia
DISMINUCION DE TASAS DE RECITACION	Mayor cantidad de tiempo para la realización de la práctica, la mayor capacitación del profesional, y el correcto funcionamiento y mantenimiento del equipo	Mayor cantidad de tiempo para la realización de la práctica, el correcto funcionamiento y mantenimiento de equipo, y mayor capacitación del profesional	Mayor cantidad de tiempo para la realización de la práctica, correcto funcionamiento y mantenimiento de equipo, y el chequeo de la correcta higiene del paciente	Mayor cantidad de tiempo para la realización de la práctica, correcto funcionamiento y mantenimiento de equipo, y chequeo de la correcta higiene del paciente	Mayor cantidad de tiempo para la realización de la práctica, y correcto funcionamiento y mantenimiento de equipo	Mayor cantidad de tiempo para la realización de la práctica, y correcto funcionamiento y mantenimiento de equipo



ANEXO III GRILLA DE ANALISIS DE MUESTRA

ANALISIS DE MUESTRAS	EDAD	COMPRESION MAMARIA	POSICION MAMARIA	HILO METALICO	NEVO O LUNARES	HIGIENE	ARTEFACTOS
IMAGEN 1	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 2	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 3	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 4	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	ADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	EXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 5	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	ADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INADECUADA
IMAGEN 6	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 7	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 8	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	ADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 9	41 A 50 AÑOS	INADECUADA	ADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 10	41 A 50 AÑOS	INADECUADA	ADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	EXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 11	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 12	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 13	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 14	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 15	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 16	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	ADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INADECUADA
IMAGEN 17	41 A 50 AÑOS	ADECUADA	ADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	EXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 18	30 A 41 AÑOS	INADECUADA	ADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA



IMAGEN 19	30 A 41 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA
IMAGEN 20	51 A 60 AÑOS	ADECUADA	INADECUADA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ADECUADA

ANEXO IV MODELO DE ENCUESTA

ENCUESTA

Fecha: ____/____/2019

1. Indique su especialidad

- ☐ Licenciados de bioimágenes
- ☐ Técnicas radiólogas
- ☐ Médicos de diagnóstico por imágenes

2. Indique su antigüedad en el centro de diagnóstico por imágenes

- ☐ 0 a 2 años
- ☐ 3 años a 4 años
- ☐ 5 a 10 años
- ☐ Más de 10 años

3.Cuál es su función respecto a las mamografías de Screening

- ☐ Realiza la práctica
- ☐ Informa la práctica

4. Cual factor considera como la causa de mayor recitación

- ☐ La compresión mamaria
- ☐ El posicionamiento de la mama
- ☐ Los Nevos o lunares
- ☐ El Hilo metálico
- ☐ Los Artefactos
- ☐ La Higiene del paciente

5. Que características son indispensables en el equipamiento mamográfico

- ☐ Compresión mamaria automática
- ☐ Sistema de colimación acorde al tamaño de la película
- ☐ Utilización de filtros de aluminio
- ☐ Utilización de parillas anti difusoras móviles
- ☐ Optimización de las pantallas de fosforo
- ☐ Uso de monitores de calidad diagnostica
- ☐ Tubos con ánodo de rodio



6. Qué controles de calidad se necesitarían para disminuir las recitaciones
 - ☐ Chequeo semestral de la alta resolución de las pantallas y monitores
 - ☐ Control y verificación anual de los generadores de radiación
 - ☐ Refuerzo mensual del control automático de la exposición
 - ☐ Revisión semanal de los detectores DR-CR
 - ☐ Inspección diaria de la impresora laser
7. Qué principios de calidad diagnostica deben ser imprescindibles
 - ☐ Compresión mamaria adecuada y homogénea
 - ☐ Posicionamiento correcto de la mama según la proyección
 - ☐ Ausencia artefactos
 - ☐ Técnica de impresión correcta
 - ☐ Imágenes simétricas y con calidad diagnostica
8. Cuales criterios de recitación considera eludibles
 - ☐ Músculo pectoral mal posicionado
 - ☐ No se visualiza pezón de perfil
 - ☐ Pliegues en mama o en axila
 - ☐ Maxilar inferior en la imagen
 - ☐ Artefactos o movimiento en la imagen
 - ☐ Inadecuada compresión mamaria
 - ☐ Falla en la imagen causada por el equipo
9. Coinciden en los criterios de recitación entre los profesionales
 - ☐ Nunca
 - ☐ Casi nunca
 - ☐ En ocasiones
 - ☐ Con frecuencia
 - ☐ Casi siempre
 - ☐ Siempre
10. De qué manera se lograrían reducir las tasas recitaciones
 - ☐ Mayor capacitación del profesional
 - ☐



Mayor cantidad de tiempo para la realización de la práctica

- ☐ Correcto funcionamiento y mantenimiento de equipo
- ☐ Chequeo de la correcta higiene del paciente

ANEXO V MODELO DE ENCUESTA MUESTRA

ENCUESTA DE ANALISIS DE MUESTRA

Fecha de la realización del estudio: ____/____/2019

1- Indique la edad del paciente

- ☐ 30 a 40 años
- ☐ 41 a 50 años
- ☐ 51 a 60 años

2- La Compresión Mamaria

- ☐ Adecuada
- ☐ Inadecuada

3- La Posición Mamaria

- ☐ Adecuada
- ☐ Inadecuada

4- El Hilo Metálico

- ☐ Existente
- ☐ Inexistente

5- Nevo o Lunares

- ☐ Existente
- ☐ Inexistente

6- Artefacto

- ☐ Existente
- ☐ Inexistente

7- Higiene

- ☐ Adecuada
- ☐ Inadecuada

