

FUNDAMENTOS DE **ECOSONOGRAFÍA** EN GINECOLOGÍA



Dr. Sergio Marlon **Villa Soxo**
Dr. Jhon Jairo **Guzman Galarza**
Dra. Paola Gabriela **Jeton torres**
Dr. Wilson Leopoldo **Siguencia Sanmartin**
Dra. Narcisca Veronica **Salazar Beckert**

1^{RA.}
EDICIÓN
2 0 2 2

Indexado DOI: <https://doi.org/10.16921/Naciones.29>

ISBN: 978-9942-42-355-9

Con el AVAL



Comisión Médica Voluntaria
del Ecuador





FUNDAMENTOS DE **ECOSONOGRAFÍA** EN GINECOLOGÍA

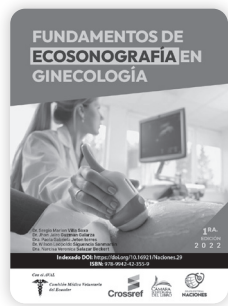
Dr. Sergio Marlon Villa Soxo
Dr. Jhon Jairo Guzman Galarza
Dra. Paola Gabriela Jeton torres
Dr. Wilson Leopoldo Siguencia Sanmartin
Dra. Narcisa Veronica Salazar Beckert

1RA.
EDICIÓN

| 2022



GRUPO EDITORIAL
NACIONES



FUNDAMENTOS DE ECOSONOGRAFÍA EN GINECOLOGÍA

Descriptor: Libro de Ciencias Médicas,
Ginecología especialidades, Imagenología.

Autores: Dr. Sergio Marlon Villa Soxo
Dr. Jhon Jairo Guzman Galarza
Dra. Paola Gabriela Jeton torres
Dr. Wilson Leopoldo Siguenca Sanmartin
Dra. Narcisca Veronica Salazar Beckert

Validados por pares ciegos.

Editado: Grupo Editorial Naciones.

Diseño y diagramación: RiWOZ publicidad

Cuenta con código DOI e indexación en Crossref.

<https://doi.org/10.16921/Naciones.29>

ISBN: 978-9942-42-355-9

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

Guayaquil- Ecuador 2022

CAPÍTULO:

I



ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO REPRODUCTOR FEMENINO



Aparato reproductor femenino

El sistema genital femenino consta de dos ovarios, dos trompas de Falopio, el útero, la vagina y la vulva.

Ovarios

Los ovarios son órganos que producen células sexuales femeninas y también son glándulas endocrinas que producen hormonas sexuales como el estrógeno. Tienen la forma de una almendra, con un diámetro de más de 3.5 cm y 1.5 cm de espesor.

Su superficie es lisa antes de la pubertad, pero debido a la maduración de los ovarios y su flujo cíclico (ovulación) tiene una superficie irregular. Se encuentra en la pared lateral de la cavidad pélvica, en la zona del ovario, formado por el uréter y los ganglios ilíacos externos cubiertos por el peritoneo parietal, en la parte inferior del abdomen, debajo del peritoneo, los vasos de obturación y los nervios están subyacentes.

En las mujeres, sin alumbramientos (nulíparas), su posición es casi vertical y, en las mujeres con múltiples partos, el eje principal es más oblicuo hacia abajo y dentro.

El ovario está unido a la pared pélvica mediante el ligamento infundíbulo pélvico o el ligamento suspensorio del ovario. El mesovario es la parte del peritoneo que se une por su borde anterior con el ancho del útero; un pliegue peritoneal que se une al útero con las paredes laterales de la cavidad pélvica.

El ligamento lumboovárico y el mesovario mantienen al ovario en su posición y otros dos ligamentos; el útero-ovárico y tubo-ovárico, lo mantienen cerca del útero, respectivamente. El primero sirve de articulación que une al ovario inferior con el útero, insertando en la unión del tubo; el segundo (ligamento tubárico) se une a la parte superior del ovario. El borde anterior del ovario está en contacto con los tubos, mientras que el pabellón tubárico cae sobre su cara interior.

Estructura interna

Un simple epitelio germinal cubre el ovario e inmediatamente se encuentra la corteza, que se condensa a la periferia y al interior, un tejido conectivo que alberga a los folículos ováricos. Los folículos son formaciones compuestas por una célula sexual femenina: ovocito (óvulo precursor), rodeado por una capa de células foliculares de origen epitelial. En el ovario de una mujer adulta hay folículos en diferentes etapas de maduración.

El área del ovario central es la médula espinal, el tejido conectivo con sangre, nervios linfáticos y vasos que penetran en el ovario. Además de los cambios morfológicos que se describieron en la superficie del ovario vinculado al ciclo de la mujer, la estructura interna también ofrece diferencias de acuerdo con los tiempos marcados por la fisiología de las mujeres; es diferente antes de la pubertad, en la edad adulta y después de la menopausia.

Desde el nacimiento hasta la pubertad, el ovario tiene una donación de folículos primarios, compuesto por un ovocito primario rodeado por algunas células foliculares.

- Folículo secundario: En los primeros días del ciclo, el ovocito primario está rodeado por una capa fibrilar, las células foliculares proliferan y forman una capa de células cúbicas alrededor del ovocito. Esta capa está inflada y constituye la capa granulosa.
- El folículo terciario se desarrolla en los pequeños espacios granulosa llenos de fluido folicular. Las células del estroma circundante rodean el folículo, que es una nueva capa, fuera de la granulosa, llamada teca.
- Folículo Maduro o de Graaf: Los pequeños estanques foliculares convergen formando una gran cavidad, también ocupado por un fluido folicular. En los espacios granulosa hay un área más gruesa y prominente en relación con la cavidad folicular, donde el ovocito se encuentra con precisión.

Las células granulosa alrededor del ovocito se denominan células cuboidales; además el folículo de Graaf se encuentra en la superficie del ovario y, en el proceso de ovulación, se rompe para darle paso al ovocito alrededor del 14 del ciclo menstrual.

Cuando el folículo de Graaf se rompe, el huevo está libre en la cavidad abdominal, inmediatamente capturado por la fibra de las trompas de Falopio. Al mismo tiempo, el antro folicular se llena de sangre formando el cuerpo hemorrágico; un pequeño sangrado causado por una ruptura folicular puede irritar el peritoneo y causar dolor que coincide con el tiempo de ovulación.

Las células de granulosa y de teca comienzan a proliferar y reemplazan la sangre rápidamente desde el folículo hemorrágico con células modificadas llenas de lípidos que forman el cuerpo amarillo o lúteo.

Las células bajan secretan estrógeno y progesterona después de la ovulación. Si, a la llegada de los 24 o 25 del ciclo, el huevo

no fue fertilizado, el cuerpo lúteo se comienza a degenerar y es reemplazado por un tejido cicatricial que forma el corpus albicans.

Si, por el contrario, el huevo está unido, el corpus persiste durante el embarazo y produce más ciclos de ovario antes del parto.

Alrededor de 400 folículos de los 400,000 presentes al nacer son maduros. Después de la menopausia, el ovario sólo está funcionando con folículos atróficos después de cada ovulación.

Función del ovario

Las dos funciones principales del ovario: el funcionamiento endocrino femenino y la secreción de hormonas femeninas (estrógeno y progesterona) que están condicionados por la intervención de otras hormonas secretadas por la adenohipófisis:

- Hormona FSH o folículo estimulante.
- Hormona LH o luteinizante.

La maduración de los folículos, la ovulación y la formación lútea ocurre cíclicamente. El proceso completo generalmente dura 28 días y constituye el ciclo ovárico.

El ciclo comienza con la maduración de varios folículos, aunque solo uno de ellos alcanza la maduración completa y dará la salida del óvulo. Esta fase de maduración ocurre en la primera mitad del ciclo y dura aproximadamente 14 días. Esto es causado por FSH y LH, intervención, que colabora al final de la maduración. Durante este período, las células de la granulosa secretan una gran cantidad de estrógeno.

La ruptura del folículo maduro produce la salida del ovocito y el fluido folicular. El ovocito, en ese momento, sufre una

división celular reductora que da lugar a la formación de los óvulos, es decir, su dotación cromosómica diploide de 23 pares de cromosomas se convierte en unos cromosomas haploides.

La otra mitad es un descanso llamado corpúsculo polar. El cromosoma sexual del gameto femenino siempre es X, porque el par de cromosomas sexuales de ovocitos es 20. Si se produce fertilización, los espermatozoides contribuyen a su dotación cromosómica, correspondiente a su cromosoma sexual, x o y, con el del óvulo, dando cabida para la formación de un cigoto xx o xy.

Trompas de Falopio

Forma, situación e interrelaciones

Los tubos u oviductos son los conductos que llevan el ovario al útero. Miden entre 10 o 12 cm y consisten en cuatro partes: pabellón, lámpara, istmo y parte intramural. La parte intramural está estrechamente vinculada al muro del útero. Comienza en el orificio uterino del tubo, cruza la pared uterina y continúa con el istmo.

La sección intramural mide aproximadamente 1 cm. El istmo es la parte tubárica que surge de la pared uterina, entre dos ligamentos: el ligamento útero-ovárico antes mencionado y el ligamento redondo, un refuerzo que se une al útero con las regiones inguinales y púbicas.

La sección mide aproximadamente 3 a 4 cm y tiene una dirección horizontal en busca del poste ovárico inferior. Una parte de la lámpara o parte de la lámpara bordea el ovario ascendente unido a su borde anterior. Es más ancho que el istmo y mide aproximadamente 5 cm de longitud. En el poste superior del ovario, se inclina hacia la cara interior, para formar el pabellón, un extremo perforado por donde entra el óvulo

expulsado por un folículo ovárico maduro. El borde del pabellón está rodeado de extensiones o carriles en el pabellón más largo, se une al ovario.

El peritoneo, es parte del ligamento grande llamado mesosalpinx (salpinx griego: tubo). El ligamento grande es un pliegue formado por el peritoneo visceral, detrás y frente al tubo.

Entre las dos hojas de mesosalpinx, hay restos atróficos del cuerpo de Wolf embrionario, el órgano Rosenmüller, un conducto paralelo. Los tubos están en contacto, a través del peritoneo.

Estructura interna

Las trompas de Falopio constan de 3 capas concéntricas, mucosas, musculares y en serie, con variaciones en las diferentes partes del tubo falopiano.

1. La mucosa se encuentra con pliegues longitudinales, más pronunciados en el pabellón. El epitelio según el cual el relleno es simple cilíndrico con las células ciliadas y algunas células secretoras no ciliadas.

2. La capa muscular consiste en una fibra circular interior y otra fibra longitudinal externa. Es más grueso cerca del útero.

3. El seroso peritoneal cubre el tubo falopiano, excepto en la parte intramural, porque cruza el útero.

Función de las Trompas de Falopio

Cuando se rompe el folículo de Graaf, el óvulo cae en la cavidad peritoneal, pero las fimbrias del pabellón establecen una corriente líquida que arrastra el óvulo a la cavidad uterina.

Una vez dentro, la mucosa se torna más abundante en el pabellón, retrasa el avance del óvulo al útero. Las células

secretoras de las trompas proporcionan material nutricional para el óvulo.

En las trompas el desplazamiento de los espermatozoides se realiza por su propia motilidad, ayudado por los movimientos del tubo falopiano. Solo un esperma está involucrado en la fertilización durante la fecundación.

El óvulo fertilizado o no se dirige desde la trompa al útero, ayudado por los movimientos de los cilios del epitelio y las contracciones de la capa muscular. Este proceso dura alrededor de 3 días, durante los cuales, si hubo fertilización, se producen las primeras divisiones celulares, el cigoto.

Útero

Forma, situación e interrelaciones

El útero está entre la vejiga y el recto, debajo de la parte intestinal y por encima de la vagina. Tiene un cono ligeramente aplanado y con la parte superior hacia abajo. Mide aproximadamente 7 cm de altura y, en su parte más grande, arriba, aproximadamente 5 cm de longitud.

En el medio, tiene un estrechamiento uterino que lo divide en dos partes: en la parte superior del cuerpo y en la parte inferior del cuello, que está en forma más o menos cilíndrica.

El cuerpo se inclina hacia adelante y descansa sobre la parte superior de la vejiga, formando un ángulo con el cuello de aproximadamente 120 grados. Esto se duplica para la posición de anteflexión; por otro lado, la disposición del útero en comparación con la vagina se forma con este ángulo de casi 90 grados una posición anterior del útero.

En todos los casos, el útero es un órgano muy móvil y su posición varía según el estado de las vísceras cercanas: la vejiga y el recto. El borde superior del útero es el fondo y en ambos lados están los ángulos internos desde los que salen las trompas. Además, estos ángulos se insertan a cada lado de los ligamentos útero-ováricos y los ligamentos redondos.

Este último es un medio de unión que define el útero en las regiones inguinales y púbicas, llegando a la piel de la vulva. En el canal inguinal, ocupa el lugar correspondiente al cordón espermático del hombre.

El cuello uterino está unido a la vagina, cuando se inserta allí, se divide en una parte supravaginal y otra vaginal que está diseñada para esta y recibe el nombre hocico de tenca. Esta parte tiene el orificio exterior del cuello uterino es pequeño y redondeado a las mujeres sin alumbramientos; y, tiende a ser más irregular en las que han tenido varios partos.

La cavidad es una ranura transversal triangular, con una cumbre en istmo y las salidas de las trompas de Falopio. La parte inferior del fondo es el agujero cervical interno y la cavidad continua del cuello, que se abre a la vagina a través del agujero cervical exterior.

El peritoneo cubre el fondo uterino y la pared trasera llega al área de la vejiga donde se refleja cubriendo su superficie superior, delimitando, entre estos dos órganos, el fondo vesico-uterino. Desde la parte trasera llega hasta la vagina, que cubre esta sección aproximadamente 2 cm, para poder subir al recto; entre estos dos órganos hay el fondo del saco rectouterino o fondo de saco de Douglas, palpable ante un tacto rectal y vaginal.

En ambos lados del útero, el peritoneo cubre las trompas de Falopio, el ligamento útero-ovárico y el ligamento redondo, que cae en estas estructuras a lo largo de su longitud. El pliegue

peritoneal resultante es un ligamento que, a cada lado, se extiende desde los bordes laterales del útero hasta la pared lateral pélvica, donde ingresa al peritoneo parietal. Debajo de cada ligamento, se inserta el piso pélvico y hay dos ligamentos relacionados: el útero-ovárico y el redondo.

Cada uno se extiende a través de una pequeña parte del ligamento, el mesosalpinx, que corresponde al pliegue determinado por la trompa; la parte anterior pertenece al ligamento redondo, y la parte trasera está formada por el ligamento útero -ovárico.

En este último, la parte correspondiente al ovario es el mesovario. Entre las dos partes del ligamento ancho, circulan las arterias y las venas uterinas y sus ramas en las trompas (arterias tubáricas). En la parte correspondiente al mesosalpinx se encuentra el cuerpo de los orgánicos.

Estructura interna

El útero tiene tres capas que, en el interior son la mucosa o el endometrio; miometrio o muscular; y, adventicia o serosa.

Mucosa o endometrio

La mucosa o el endometrio se compone de un epitelio cilíndrico simple, con células ciliadas y secretoras. Y los sectores se basan en una cohorte con muchos vasos sanguíneos y glándulas tubulares exocrinas simples. Disminuye de espesor en el istmo, donde el corion contiene más glándulas.

En el cuello, tiene pliegues en forma de palma. El epitelio mantiene su estructura básica hasta llegar al agujero cervical externo, donde se tiene el epitelio vaginal de un laminado plano.

Esta área de transición donde el epitelio altera su morfología tiene un interés clínico especial porque es precisamente donde el cáncer cervical se desarrolla usualmente. La parte mucosa ubicada dentro del orificio exterior es el endocérvix y el exterior es el exocérvix, que tiene las diferencias epiteliales antes mencionadas.

Miometrio o muscular

La túnica muscular o el miometrio es más grueso; este consta de 3 capas de fibra de músculo liso:

- Capa interna, formada por fibras longitudinales.
- Capa media, mucho más gruesa, con fibras espirales alrededor del útero. Esta disposición permite extenderse en caso de embarazo y el crecimiento uterino resultante promueve su rendimiento en el parto, se contrae en el período de expulsión.
- Capa externa, cuyas fibras son longitudinales. El miometrio está muy vascularizado y contiene abundantes fibras conjuntas. Durante el embarazo pasa por una hipertrofia que desaparece después del nacimiento.

Adventicia o serosa

La envoltura serosa está representada por el peritoneo en las partes uterinas cubiertas por este: la parte inferior y las caras anteriores y posteriores.

Las otras, las áreas del peritoneo tienen un tejido conectivo conjuntivo.

Función del útero

Mantener el embrión durante el embarazo

En la primera función, el endometrio juega un papel activo. Si hay embarazo está preparado para albergar al embrión y, por lo tanto, permanecer durante todo ese periodo.

Cuando el óvulo fertilizado llega al útero, se nutre mediante secreciones endometriales en el que, de 3 a 4 días, para la mitosis sucesiva ha alcanzado la fase de blastocisto y está rodeado por enzimas proteolíticas células secretoras trofoblásticas.

Estas enzimas se mezclan en el endometrio, liberan una gran cantidad de sustancias nutricionales y forman una cavidad donde está el blastocisto.

Durante las primeras semanas, el embrión se alimenta principalmente de las células trofoblásticas, hasta que se desarrolla la placenta con el feto, las arterias y la vena umbilical. Las vellosidades placentarias están inmersas en los senos venosos del endometrio, arteria y vena uterina, con sangre materna.

El oxígeno y los nutrientes pasan de sangre materna a fetal a través de una difusión simple y otros sistemas de transporte. El mantenimiento del ovario corresponde a la producción en la placenta de la hormona gonadotropina, que mantiene la capacidad nutricional del endometrio.

Expulsar el feto cuando llega a término

En cuanto a la segunda función en la expulsión del feto desarrollado, es el miometrio que toma el centro de las acciones. Este es el mecanismo por el cual, cuando llega el momento, se da el parto; tiene una participación muy importante en la

distensión de las fibras musculares uterinas y una serie de estímulos hormonales, tanto en la participación materna como fetal.

La oxitocina, una hormona secretada por la neurohidromática, es capaz de causar directamente contracciones uterinas; por ello, los estrógenos facilitan la acción oxitócica y las prostaglandinas, regulando la actividad del útero. Una vez iniciado, el proceso es autónomo de la siguiente manera:

- La cabeza del feto expande el cuello uterino, lo que provoca un reflejo de la secreción de oxitocina por la neurohipófisis.
- La oxitocina contrae los músculos del útero, descendiendo al feto lo que expande aún más el cuello uterino.

Las contracciones en el parto comienzan en la parte inferior del útero, perdiendo su intensidad en su progresión. Al principio, están distantes entre sí, pero la frecuencia aumenta hasta que alcanza una contracción cada 2 a 3 minutos, cada vez hay más intensidad, lo que termina produciendo la expulsión del feto y la placenta. Inmediatamente después del nacimiento, el útero se comienza a envolver, volviendo a su tamaño anterior al embarazo después de 1 mes (4 semanas).

Vagina

Forma, situación e interrelaciones

La vagina es un conducto que se extiende desde el cuello uterino hasta la vulva. Está entre la vejiga y el recto, desde el cual se separan dos particiones conectivas. Su medida puede oscilar entre los 7 y 10 cm; y, sus paredes son muy elásticas y dobladas para permitir que el feto salga en el parto. En la zona superior se forma una bolsa alrededor del hocico de tenca o la parte intravaginal del cuello uterino.

El extremo inferior está parcialmente cerrado por un pliegue mucoso, el himen, que en la mayoría de los casos se rompe después del primer encuentro sexual, los escombros del himen se llaman carúnculas mirtiformes.

En la parte delantera encontramos la superficie trasera de la vejiga y la parte terminal de los uréteres y debajo, con la uretra. Por detrás está vinculado al recto y la parte inferior está en contacto con la parte inferior del saco de Douglas.

Estructura interna

La vagina está compuesta de mucosa, músculo y advenimiento, dicha mucosa está compuesta por un epitelio estratificado no queratinizado y tiene muchos pliegues transversales. La mucosa vaginal está experimentando cambios durante el ciclo menstrual: bajo la influencia del estrógeno en la primera fase, el epitelio de la vagina experimenta un rápido crecimiento y también se cornifica.

Después de la ovulación, el epitelio vaginal se infiltra en los leucocitos y secreta moco viscoso; el frotis se presenta en esta etapa de células cornificadas, mucina y leucocitos.

La capa muscular es lisa y los músculos estriados cerca de la vagina (uretra del esfínter, elevador del ano, bulbocavernoso, etc.) agregan fibras a la pared. La adventicia contiene vasos y nervios. El tejido conectivo que rodea los órganos vecinos continúa.

Funciones de la vagina

Es el cuerpo de la copulación de las mujeres, responsable de la entrada del pene. Contribuye a la lubricación durante el acto sexual a través de la secreción mucosa, necesaria para que el sexo produzca una sensación placentera. Por otro lado,

durante el orgasmo, su capa muscular se contrae rítmicamente, estimulando el pene.

Durante el nacimiento, la elasticidad de la pared vaginal permite que pase el feto. El estudio de las células intermitentes del epitelio vaginal permite establecer un diagnóstico temprano de cáncer genital si las células anormales aparecen en el frotis.

En las mujeres, durante el sexo, se observan varios cambios fisiológicos:

- La excitación: Las sensaciones, debido a la estimulación física o mental, siguen un camino consciente hacia el cerebro y un camino inconsciente que, a través de la médula espinal, causa la erección del clítoris. Además, existe la hinchazón de los labios, una secreción mucosa de las glándulas de Bartolin, y especialmente el paso del plasma del plexo vaginal para lubricar la vagina, para promover relaciones sexuales y neutralizar el pH de la vagina para aumentar la movilidad de los espermatozoides.

La vía parasimpática también causa una extensión de la vagina interna de los dos tercios con una elevación del útero y un estrechamiento del tercio externo de la vagina, formando la plataforma orgásmica femenina.

Finalmente, la estimulación parasimpática conduce a la expansión arterial y la constricción venosa de los vasos sanguíneos vaginales para forzar las paredes de la vagina alrededor del pene; y, por lo tanto, aumentar las sensaciones.

- El orgasmo: Los cambios experimentados por las mujeres en la fase anterior conducen a un aumento en la superficie vaginal. Se aumenta la intensidad de la sensación física, que tiene una proyección vertebral que, por parasimpática, aumenta las respuestas descritas

anteriormente, pero, sobre todo, tiene una proyección consciente del encéfalo o una sensación de orgasmo equivalente a la eyaculación del hombre. Las dos proyecciones inducen la aparición de contracciones rítmicas, que determinan los movimientos intermitentes de la plataforma orgásmica y las contracciones de las paredes vaginales, uterinas y las trompas de Falopio. Se asumió que la sensación de orgasmo femenino también podría causar secreción de oxitocina por el hipotálamo-neurohipófisis, que aumentaría la contracción de las paredes del tracto genital.

La importancia funcional del orgasmo en las mujeres radica en el hecho de que aumentar la actividad contráctil de los genitales aumenta el paso de los espermatozoides al ovocito; y, por lo tanto, se fomenta la fertilización.

- La resolución: Esta última fase puede ocurrir de manera similar al de los hombres, por inhibición simpática de la columna, con el retorno a los niveles iniciales, la relajación muscular y una disminución de la vasoconstricción. Sin embargo, es común que el orgasmo femenino regrese a un alto nivel de excitación, en el que otros orgasmos pueden anular si la estimulación persiste, conocida como una respuesta multiorgásmica.

Uretra femenina, genital externo

Forma, situación e interrelaciones

El genital externo de las mujeres se llama vulva. Está limitado por dos grandes estructuras que convergen, los labios y el monte de Venus, un importante tejido adiposo frente a la sínfisis púbica.

El monte de Venus y la superficie exterior de los labios principales están cubiertos de vello. Dentro de los labios

principales, hay otros dos pliegues mucosos llamados labios menores, más pequeños que los externos, estos se unen al frente y detrás del clítoris, formando el capuchón o frenillo del clítoris, respectivamente.

Entre los labios mayores y menores se encuentran las ranuras de los labios. Los labios más pequeños delimitan la zona donde se abre la vagina (introito vaginal), en la parte posterior, y la uretra (meato uretral) en el frente.

En el vestíbulo, las glándulas de Bartolin fluyen, que se abren en un surco entre el himen y el lado interno de los labios menores. Estas son dos glándulas alargadas, de 1 cm de largo, ubicadas a ambos lados de la vagina. Producen un líquido lubricante que juega un papel clave en el sexo. El órgano eréctil de la mujer es el clítoris, que consta de dos cuerpos cavernosos.

Estos están vinculados a las ramas de isquiopubianas, cubiertas por los músculos isquiocavernosos y, hacia adelante, se unen a la línea media para formar el cuerpo del clítoris, hacia abajo y detrás del área de los dos labios menores, el prepucio.

El final del clítoris se llama la glándula y, como el pene, está cubierto por una hoja fibrosa (fascia del clítoris) de la cual algunas fibras llegan a la sínfisis del pubis que constituyen el supuesto ligamento del clítoris.

Los bulbos vestibulares también están formados por tejidos eréctiles, ubicados en ambos lados de los agujeros vaginales y uretrales. Se unen al agujero uretral en la esquina intermedia, que establece contacto venoso con el clítoris. Las lámparas vestibulares están cubiertas por los músculos bulbocavernosos.

La uretra, aunque no es un órgano genital, está estrechamente vinculada a ellos porque conduce al vestíbulo vulvar. Es un canal de aproximadamente 3 cm que se extiende desde el paso de la

vejiga hasta la vulva. Baja frente a la vagina, paralela a ella y fluye frente y detrás del clítoris. La vagina y la uretra están separadas por una partición fibrosa uretro-vaginal.

Estructura interna

Los labios mayores son pliegues de la piel con muchas glándulas sebáceas. La piel está vinculada a fibras musculares lisas que forman el músculo de la mujer. El tejido conectivo es muy elástico, con abundantes células adiposas. En el interior, los labios más pequeños tienen un epitelio menos queratinizado que la piel de los labios mayores.

El vestíbulo es acolchado debido a la membrana mucosa. En la vagina y la uretra, en ambos lados, se encuentran las glándulas de Bartolin (tubuloacinosas) y las glándulas periuretrales, homólogas a las glándulas de la próstata masculina.

El clítoris, los cuerpos cavernosos y la parte vestibular son órganos formados por tejidos eréctiles similares al pene, aunque más rudimentarios.

La uretra consiste en el comienzo de una mucosa urinaria, que está cerca del vestíbulo.

La capa muscular consiste en fibras longitudinales circulares internas y externas, que en el orificio interno de la uretra se confunden con las fibras musculares de la vejiga que forman el esfínter liso o interior. Durante el paso del diafragma urogenital, las fibras musculares estriadas forman el esfínter externo.

Funciones de la vulva

La vulva está involucrada en la salida del feto al momento del parto. También es de gran importancia como área erógena por los muchos propósitos sensibles que presenta. Durante el

acto sexual, las glándulas de Bartolino producen una secreción lubricante que facilita la penetración. Por otro lado, la uretra fluye a la vulva; por lo que, está involucrada en el proceso de eliminación urinaria.

CAPÍTULO:

II



PRINCIPIOS ECOGRÁFICOS



Introducción

La ecografía se ha convertido en una prueba de imagen esencial en varias especialidades médicas además de la radiología en diferentes especialidades (cardiología, ginecología, urología, anestesiología, reumatología, vascular, cirugía digestiva, etc.). La utilidad del ultrasonido en el campo de la medicina interna, tanto en la hospitalización como en la planta de emergencia, es indiscutible.

El ultrasonido en la medicina de emergencia está firmemente establecido y reconocido en el proceso de diagnóstico de cualquier paciente y el historial médico está respaldado por dos pilares básicos esenciales: anamnesis y examen físico. El ultrasonido es un instrumento para mejorar el rendimiento de exploración, ya que permite observar y medir múltiples órganos que son difíciles de evaluar con los métodos tradicionales (inspección, palpación, auscultación). Pero también permite un diagnóstico efectivo en ciertas enfermedades (enfermedad cardíaca, patología biliar y renal, trombosis venosa profunda), facilita el rendimiento de ciertos procedimientos invasivos (tubos de carretera central, toracocentesis, paracentesis, etc.) y se usa para controlar y seguir el tratamiento de ciertas enfermedades (medida del índice CAVA para la evaluación indirecta de la

presión venosa central y el volumen intravascular).

En última instancia, el ultrasonido puede ayudarnos a realizar diagnósticos certeros y realizar una buena práctica profesional. En los últimos años se han desarrollado equipos de alta calidad, relativamente accesibles desde un punto de vista económico, incluidas muchas computadoras portátiles, que permiten exploraciones en la cabeza del paciente.

No parece irracional pensar que, en el futuro, el equipo ecógrafo pueda ser el complemento de los celulares.

En manos del internista, el ultrasonido tiene las siguientes características:

- El ultrasonido clínico se realiza, en un principio, con la intervención de otros especialistas (radiólogos, cardiólogos, etc.) y se completa el proceso de diagnóstico habitual, no se utiliza con la intención de un diagnóstico específico, sino también como un enfoque (también como palpación o auscultación).
- Se utiliza en problemas médicos específicos, donde la eficacia del diagnóstico es alta (muy buena especificidad). Esto permite, en particular, que sea utilizado en el área de emergencia porque además ayuda a diagnosticar en menos tiempo y, en algunos casos, a disminuir la mortalidad.
- Las exploraciones se realizan frente al paciente. El médico transporta el ultrasonido además la prueba se puede repetir tanto como el médico considere apropiado.

Terminología en ecografía

Sonidos

Es una onda mecánica que se propaga a través de un material,

y que puede representarse graficando las variaciones de presión que produce el medio en el que se desplaza. Además, el sonido se desplaza de manera longitudinal, es decir, en forma paralela a la vibración de las partículas.

Longitud de onda

Cuanto mayor es la frecuencia, menor es la longitud; dicha longitud en el ultrasonido es inversamente proporcional a su frecuencia.

Longitud de onda de sonido

Se define como la distancia de un ciclo completo, en el que la provisión completa de una onda de sonido incluye una fase de mayor presión en relación con el entorno, por el cual se transmite y por otra presión más baja que finalmente va volviendo a su punto de partida.

La distancia ocupada por el desarrollo de toda la onda se conoce como la longitud de onda, es medida entre dos picos y se expresa en milímetros.

Ultrasonidos

Los ultrasonidos son ondas de sonido de alta frecuencia (más de 20,000 ciclos por segundo o 20 kHz). Estas ondas, inaudibles para los humanos, se usan para explorar el tejido corporal.

Los pulsos de ultrasonido producido por los escáneres tienen una frecuencia entre 2 y 10 MHz (1 MHz es equivalente a 1,000,000 ciclos por segundo). La duración del pulso es aproximadamente un microsegundo (millones de segundos) y los pulsos se repiten hasta 1000 veces por segundo.

Los diferentes tejidos cambian las ondas de diferentes maneras, mientras que algunos son directamente reflejados por otros, los dispersan en forma de ecos antes de regresar al transductor. Las ondas cruzan los tejidos a diferentes velocidades (por ejemplo, 1540 metros por segundo en tejidos blandos).

Los impulsos de ultrasonido reflejados por el transductor deben amplificarse en el escáner. Los ecos en las profundidades del cuerpo son más atenuados que los de las partes superficiales, por lo que necesitan más amplificación.

Los escáneres de ultrasonido tienen reguladores que permiten modificar la sensibilidad global (umbral). Con cualquier tipo de escáner, se debe obtener una imagen equilibrada, es decir, una imagen que contiene ecos de potencia similar de todas las profundidades de tejido. Cuando los ecos regresan al transductor, es posible reconstruir un mapa de dos dimensiones de todos los tejidos depositados.

La información se almacena en una computadora y se muestra en un monitor de televisión o pantalla. Los poderosos ecos llamados de alta intensidad aparecen en la pantalla.

El efecto piezoeléctrico inverso, propiedad de ciertos cristales, al recibir la corriente eléctrica y la dilatación que generan vibraciones generan energía acústica.

Enfoque

Las ondas ultrasónicas por medio de lentes y espejos o electrónicamente, se pueden enfocar utilizando transductores compuestos. Así como, un haz de luz concentrado muestra más claramente un objeto que un haz disperso y detenido, un haz ultrasónico estrecho de imagen muestra de manera detallada el corte delgado de un tejido. Se obtienen los mejores resultados al concentrarse en la profundidad más apropiada para el problema

clínico.

Foco variable

Es de conocimiento que algunos transductores tienen un enfoque fijo; en cambio transductores compuestos como convexo, lineal y los del sector nullity tienen una distancia focal variable que puede ajustarse de manera electrónica a la profundidad que sea necesaria.

Atenuación

Los tejidos del cuerpo absorben y dispersan los ultrasonidos de muchas maneras o las frecuencias más altas se absorben y se dispersan más fácilmente. Por lo tanto, para llegar a los tejidos más profundos, se debe usar el último, porque las ondas tienen menos probabilidades de irse cruzando con las estructuras intermedias. Es decir, para alcanzar los tejidos u órganos más profundos, se debe emplear en frecuencias más bajas.

Las frecuencias más altas proporcionan más detalles, pero son menos penetrantes.

Absorción

Es la transformación de la energía mecánica en calor, dispersión y desviación en la propagación de esta.

Amplificación

Los ecos devueltos por las estructuras más profundas no son tan poderosas como las que provienen de tejidos cerca de la superficie. En todo esto, es posible variar el grado de amplificación para compensar la atenuación de ultrasonido a cualquier parte del cuerpo y mejorar la calidad de la imagen final.

Interfaces

La ecografía puede ser reflejada o refractada (cambio de dirección) pueden ser diferentes tipos. En el primer caso, las ondas salen saltando mientras que en la segunda cambian de dirección, pero no siempre reflejan. Los tejidos varían considerablemente en relación con sus efectos sobre el ultrasonido. Por ejemplo, el esqueleto y los gases presentes en el intestino o el pecho se comportan de manera muy diferente a los tejidos blandos.

Cuando las ondas ultrasónicas penetran en los huesos o el gas se refleja y se refracta en gran medida, generalmente es imposible usar el ultrasonido si el intestino contiene demasiado gas; por lo tanto, hay que examinar lo más pronto posible.

Debido al aire que contienen, los pulmones normales se escapan por completo del examen de ultrasonido. Aunque es posible visualizar el líquido pleural o una masa que está en contacto con la pared del tórax.

El esqueleto refleja el ultrasonido tan intensamente que no es posible ver la estructura interna de un hueso o tejido fuertemente calcificado, después de lo cual hay una sombra acústica. Debido a estos efectos que ocurren durante el pasaje de un medio a otro se debe usar un gel ultrasónico en exploraciones para evitar que el aire se elimine entre la piel y el transductor.

La impedancia acústica es aquella resistencia al sonido, cuanto mayor sea menor será la penetración de las ondas sonoras.

Resolución

Esta es la capacidad de discriminación de un punto de otro. La

resolución depende de dos características de la agudeza visual: el detalle y el contraste.

- Resolución lineal: determina la medida en que se ven los dos cuerpos reflejados y deben ser discriminados como puntos separados.
- Resolución de contraste: determina la diferencia en la amplitud que deben tener dos ecos antes de que se vean afectados en diferentes niveles de gris.

Síntesis de la terminología empleada

Terminología en ultrasonidos	
Característica	Significado
Sonido	Es una onda mecánica que se propaga a través de un entorno material y puede representar gráficamente las variaciones de la presión que se produce en el entorno en el que se mueve.
Longitud de onda	La longitud en el ultrasonido es inversamente proporcional a su frecuencia.
Longitud de onda de sonido	Se define como la distancia de un ciclo completo, en el que la provisión completa de una onda de sonido que incluye una fase de mayor presión en relación con el entorno.

Ultrasonidos	Los ultrasonidos son ondas de sonido de alta frecuencia (más de 20,000 ciclos por segundo o 20 kHz). Estas ondas, inaudibles para los humanos, se usan para explorar el tejido corporal.
Enfoque	Son ondas ultrasónicas por medio de lentes y espejos o electrónicamente, se pueden enfocar utilizando transductores compuestos.
Foco variable	Los transductores compuestos como convexo, lineal y los del sector nullity tienen una distancia focal variable que puede ajustarse de manera electrónica.
Atenuación	Para penetrar en los tejidos u órganos más profundos, se debe emplear frecuencias más bajas.
Absorción	Es la transformación de la energía mecánica en calor, dispersión y desviación en la propagación de esta.
Amplificación	Es posible variar el grado de amplificación para compensar la atenuación de ultrasonido a cualquier parte del cuerpo y mejora la calidad de la imagen final.
Interfaces	Los tejidos varían considerablemente en relación con sus efectos sobre el ultrasonido.

Principios físicos

La ecografía es una técnica de diagnóstico que utiliza ultrasonido para definir los órganos del cuerpo humano. Cada uno de los diferentes tejidos en el cuerpo humano proporciona ciertas propiedades acústicas bajo las cuales el ultrasonido genera imágenes que representan el órgano. Para familiarizarse

con el lenguaje utilizado en ultrasonido, debe conocer ciertos principios físicos básicos.

El sonido es una forma de energía mecánica que se extiende a través de la materia en forma de ondas. Estas ondas tienen características básicas:

- Ciclo: este es el fragmento de onda entre dos puntos iguales de su disposición.
- Longitud de onda (L): definida como la distancia donde la onda hace un ciclo completo.
- Frecuencia (f): este es el número de ciclos por unidad de tiempo (segundo). Se expresa a Hertzios (Hz) o su múltiplo [1 Hz = 1 ciclo por segundo; 1 kilohertzio (kHz) 1000'Hz; 1 megahertzio (MHz) = 1,000,000 Hz].
- Amplitud (a): es la altura máxima la que ha alcanzado una onda. Está vinculado a la intensidad del sonido y se mide en decibelios (db).

La longitud de onda (l) y la frecuencia (f) están vinculadas a la velocidad (v) del sonido mediante la siguiente fórmula: $l = v / f$. Por lo tanto, para la misma velocidad de sonido, la longitud de onda es inversamente proporcional a la frecuencia.

Particularidades de los ultrasonidos

El oído humano tiene la capacidad de escuchar sonidos a una frecuencia máxima de 20,000 Hz. Los sonidos con una frecuencia más alta se llaman ultrasonidos y no son detectados por humanos, aunque sí por otros animales. Las sondas de los ecógrafos que emiten las ondas sonoras tienen una frecuencia generalmente entre 2 y 10 millones de Hz (MHz).

La velocidad de propagación del sonido en un entorno varía según la proximidad superior o inferior entre sus moléculas; es decir, la densidad. La resistencia ofrecida por un paso de

ultrasonido se define como impedancia y se calcula multiplicando la velocidad del sonido en este entorno por su densidad.

El límite o zona de contacto entre dos medios que transmiten el sonido a una velocidad diferente se llama interfaz. Hay una gran diferencia en la densidad y la velocidad de propagación del sonido entre el aire o el hueso y el resto de los tejidos del cuerpo.

Propagación del sonido en distintos tejidos, órganos y elementos		
Descripción	Velocidad	Densidad
Elementos		
Aire	332	0,0001
Agua	1492	0,99
Órganos		
Cerebro	1530	1,02
Hígado	1540	1,05
Tejidos		
Hueso	3600	1,7

Músculo	1568	1,4
Grasa	1470	0,97

El ultrasonido se basa en el estudio de ondas reflejadas “ECO”. Los impulsos de ultrasonido dirigidos dentro del cuerpo humano a través de diferentes entornos con diferentes impedancias (piel, grasa, hígado, vasos sanguíneos, etc.) y en cada cambio promedio se crea una interfaz en la que se recupera la ecografía. Estos ecos no tienen las mismas características que la onda original porque, cuando se reflejan, cambian el ancho, la frecuencia y la velocidad.

La superficie reflectante es el plano de separación de dos medios físicos con una impedancia acústica diferente, que está determinada por la densidad del entorno. Esto se conoce como una interfaz superficial o reflexiva. Cuando el sonido cruza un entorno físico y choca con una interfaz reflectante, una parte del sonido lo cruzará y se reflejará otra, lo que constituirá el eco de esta interfaz reflectante.

Cuanto mayor sea la diferencia en la impedancia entre dos entornos, más se refleja la amplitud de los ecos y menor es la capacidad del ultrasonido. El aire y el hueso, con una impedancia muy diferente del resto de los tejidos, generan interfaces reflectantes que evitan el ultrasonido y hacen otro tipo de imágenes.

Por esta razón, es necesario aplicar un medio acuoso entre la sonda y la piel para evitar que la interfaz sea causada por el aire. La amplitud de los ecos de la interfaz reflejada se verá en el monitor de ultrasonido y en las diferentes intensidades de la escala de grises en la imagen.

La onda de ultrasonido, a medida que avanza a través de los tejidos, pasa por una serie de cambios físicos:

- **Atenuación:** el sonido durante la propagación a través de diferentes tejidos transforma parte de su energía cinética en calor. Hace que la onda de sonido se pierda. El parámetro físico que más influye en la absorción de una onda de sonido no es nada más que la propia frecuencia de la onda.
- A una frecuencia menor, absorción menor y mayor capacidad de penetración.
- A mayor frecuencia, mayor absorción y menor capacidad de penetración.
- **Refracción:** el sonido cambia la dirección a la interfaz de dos materiales diferentes.
- **Reflexión:** cuando un sonido llega a una interfaz y choca con ella y se da una separación, la onda se refleja y otra continúa progresando. Este reflejo es diferente, dependiendo de las dimensiones del objeto reflectante y su superficie.

La intensidad de los fenómenos físicos de refracción y reflexión que son ultrasónicos es proporcional a la diferencia en la impedancia de los tejidos que constituyen la interfaz (más la diferencia, la refracción y la reflexión más importantes) dependiendo del ángulo.

El ultrasonido en esta interfaz (más perpendicular es el haz, más reflexión y refracción), para evitar los fenómenos de refracción y reflexión, causará problemas en la formación de la imagen del ultrasonido, es importante mantener el haz como perpendicular al objeto que queremos explorar.

Formación de la imagen ecográfica

El uso de ultrasonido médico se basa en el descubrimiento del efecto piezoeléctrico de los hermanos Curie. A través de

este fenómeno, enviando un cristal a una corriente eléctrica, la diferencia de potencial vibra dentro del vidrio y genera un haz de ultrasonido.

Un ultrasonido consiste en una sonda de transductor o ultrasonido, una unidad de procesamiento y un monitor.

Los transductores contienen cristales que, cuando se someten a electricidad, generan ondas ultrasónicas. Los transductores también pueden capturar la ecografía reflejada por los tejidos y enviarlos a una unidad de procesamiento que genera una imagen y se muestra en un monitor.

La calidad o resolución de la imagen en los monitores dependerá de la capacidad de distinguir la morfología del tejido normal o alterado (resolución de contraste) y la capacidad de diferenciar objetos cerrados (resolución axial y lateral):

- La resolución axial le permite distinguir dos objetos cuando se encuentran y depender de la frecuencia del transductor (mayor frecuencia, mayor resolución axial y viceversa).
- La resolución lateral permite que se distingan dos objetos diferentes cuando se encuentran. Este tipo de resolución depende del diseño del transductor y puede modificarse ajustando el ancho de pulso a la zona focal.

TGC (Time Gain Compensation)

Las máquinas ecográficas tienen un mecanismo para compensar la pérdida de intensidad de ultrasonido. Incluso en las mismas condiciones de diferencia en la impedancia acústica, dependiendo de la distancia de la sonda o la profundidad, se obtendrán ecos de una amplitud diferente (amplitud más baja a mayor profundidad). Para compensar esta pérdida de intensidad, el ultrasonido puede amplificar los ecos recibidos en la sonda proporcionalmente a la profundidad en la que se produce el eco.

Es decir, agrega una ganancia artificial a cada eco, proporcional al tiempo necesario para alcanzar la sonda. Esto se llama TGC (compensación de ahorro de tiempo).

Como todos los órganos no incluyen el sonido en la misma proporción, los dispositivos de ultrasonido tienen la capacidad de modificar estos beneficios de acuerdo con la profundidad en la que se encuentra cada órgano. El ajuste correcto de la curva de ganancia es uno de los hechos fundamentales para un buen ultrasonido.

La ganancia global se refiere a la amplificación artificial a través del ultrasonido de todos los ecos. Este mecanismo también aumenta los ecos o el ruido, por lo que es aconsejable trabajar con una ganancia general lo menos posible.

Ecogenicidad de los tejidos

Los ecos de ultrasonido capturados por el transductor se representarán como un punto o píxel al monitor por medio de una escala de gris clara de acuerdo con la amplitud del eco reflejado (más ancho, brillo y el mayor brillo y viceversa). Los paquetes ultrasónicos se transmiten muy bien a través de la sangre o el líquido (ascitis, bilis, orina, líquido pleural y pericárdico) y mal reflejados. En contraste, los huesos y el aire se reflejan con una gran intensidad de ultrasonido.

Artefactos

Con una frecuencia relativa durante la formación de la imagen de ultrasonido, se pueden generar artefactos, que son parte de la imagen sin correspondencia a la anatomía real. Su conocimiento es importante para evitar la mala interpretación, pero también puede ayudar a identificar ciertas estructuras.

Sombra acústica

El haz de ultrasonido choca con una superficie altamente reflejada que salta todos los ecos. Esta superficie (hueso, metal, calcio) es hiperecoica, pero detrás de ella hay una sombra anecoica.

Refuerzo posterior

El fenómeno opuesto puede considerarse una sombra acústica. Cuando el haz de ultrasonido cruza los tejidos con baja atenuación (por ejemplo, líquidos, sangre) y, por lo tanto, permite su paso sin dificultad, hay un falso aumento en el eco. Este aumento en los ecos en una interfaz sólida es lo que proviene del artefacto.

Reverberación

Ocurre cuando el haz ultrasónico cruza una interfaz que separa dos ambientes muy diferentes, es decir, un ambiente muy ecogénico de la impedancia acústica. Las más típicas son las interfaces que separan un gas sólido y un gas, como el tracto digestivo o los pulmones.

Cola cometa

Ocurre cuando el haz ultrasónico golpea con una interfaz cercana y muy eco - criogénica. De hecho, esta es una reverberación de la interfaz que, aunque es muy pequeña, produce una imagen que simula la línea de una estrella.

Imagen espejo

Ocurre cuando el haz de ultrasonido cruza una superficie altamente reflejante (por ejemplo, diafragma, pericardio) y la afecta con cierta angulación.

Parte del ultrasonido se refleja hacia adelante y detrás de la producción de imágenes reflejadas.

Anisotropía

No es un artefacto como tal. Se debe a la propiedad que ciertos tejidos deben variar su ecogenicidad de acuerdo con el ángulo de incidencia de ultrasonido. El ejemplo de esta situación es el tendón.

Ecógrafo y componentes

Ya se ha detallado que los componentes básicos de un ultrasonido son el transductor o la sonda que transmite y captura el ultrasonido, una computadora que almacena y procesa además de un monitor en el que se representa la imagen.

Comandos

Cuando se realiza por primera vez un ultrasonido, se puede considerar que este es un equipo complejo con una variedad de controles. Sin embargo, solo unos pocos son esenciales:

- **Gain** (“ganancia”): Modifica la ganancia global equivalente al brillo de las pantallas de televisión, aunque realmente modifica la intensidad de las ondas ultrasónicas recibidas. La modificación de la ganancia se puede hacer en general o sectorial (TGC).
- **Depth** (“profundidad”): Modifica la penetración (en CM) que vemos en la pantalla. El grado de profundidad generalmente se refleja en una escala que existe en un margen de la pantalla del ultrasonido.
- **Freeze** (“pausa”): Congela la imagen en la pantalla y es muy útil para las medidas. En casi todos los dispositivos podemos volver a observar la imagen congelada.
- **Save** (“guardar”): Almacena imágenes o vídeos

seleccionados en un dispositivo de almacenamiento de disco duro o equipo.

- Measurement (“medición”): Se usa para medir la imagen que generalmente se necesita congelar.
- Focus (“foco”): Mejora la resolución de las imágenes en un nivel dado. Se utiliza para mejorar la resolución lateral como se mencionó anteriormente. Hay ultrasonidos que le permiten establecer otro proyector y otros que tienen un enfoque automático que el explorador no puede administrar y ajustar de acuerdo con la profundidad.
- Print (“imprimir”): Si el equipo tiene una impresora térmica.

Sondas o transductores

La sonda o el transductor es la parte esencial del ultrasonido. Dentro están los cristales piezoeléctricos, donde se produce la transformación de la electricidad en la mecánica. El transductor también es el receptor de las ondas de ultrasonido y los convierte en energía eléctrica para generar imágenes.

Hay una gran variedad de sondas en términos de forma, tamaño y frecuencia. Debe recordarse que las sondas más comunes proporcionan una definición mayor, pero menos profundidad y solo permiten ver las estructuras de la superficie. En contraste, las sondas de baja frecuencia tienen menos definición, pero facilitan el estudio de tejidos más profundos.

En el campo de emergencia y la medicina interna, la sonda más utilizada es:

- Sonda lineal de alta frecuencia (5g10 MHz): Se usa para ver y localizar estructuras de superficie. Se usa, por ejemplo, para canalizar vasos y arterias de superficie, para examinar la trombosis venosa profunda de las extremidades o para estudiar estructuras musculares esqueléticas.

- Sonda convexa de baja frecuencia (2g5 MHz): Generalmente se usa para la exploración de estructuras de cavidad abdominal.
- Sonda de baja frecuencia (2g5 MHz): gracias a su pequeño tamaño, es ideal para estudios ecocardiográficos.

Uno de los principios básicos es que todas las sondas tienen un marcador en un extremo y está vinculada a una señal de la pantalla. Este marcador sirve para situarnos espacialmente y tener referencias anatómicas apropiadas. De ahora en adelante, cuando nos referimos a la puntuación de la pantalla, siempre estará en el extremo superior izquierdo.

Planos ecográficos

Dado al transductor y la pantalla de la computadora, es más fácil comprender las imágenes obtenidas durante la ejecución de las diversas ondas de ultrasonido.

Los planos más importantes son los siguientes:

- Plan transversal: el transductor es perpendicular al eje principal del paciente. Cada vez que usemos este plan, el marcador del transductor siempre será a la derecha del paciente. Por lo tanto, la imagen formada será similar a la que vemos en una Tomografía Axial Computarizada o TAC.
- Plano longitudinal o sagital: el transductor se coloca en paralelo al eje principal del paciente. El marcador del transductor siempre apuntará a la cabeza del paciente (orientación cefálica).
- Plan coronal: el transductor se coloca lateral en el eje principal del paciente. La puntuación del transductor siempre apuntará a la cabeza y, como es el caso con el plano longitudinal, la cabeza estará a la izquierda de la pantalla y hacia la derecha.

Modos en ecografía

A partir del efecto piezoeléctrico anteriormente definido, los ecos reflejados en las diversas interfases reflectantes, chocan con los cristales de la sonda donde generan una corriente eléctrica que se analiza por la unidad de procesamiento y se expresa en el monitor en diferentes formas o modos: como el vector (modo A), como punto móvil (modo M) o como un cierto nivel de gris (modo con escala de grises).

- **Modo B:** Se obtiene una imagen de dos tiempos de tiempo real. Es la forma más común. El ultrasonido gira las diferentes amplitudes de las ondas atrapadas en píxeles hasta 256 sombras o escala de grises (la ola más alta, la luz más grande en la escala de grises).
- **Modo M:** Representa el movimiento de la interfaz reflectante. Una de las vigas de ultrasonido se selecciona en modo B y muestra lo que le sucede a manera de cronología.

Su utilidad fundamental es evaluar situaciones clínicas en las que se necesita una demostración de movimiento (por ejemplo, movilidad de las válvulas cardíacas, evaluación de la contractilidad cardíaca, variación en el calibre de vena baja durante la respiración).

- **D (“doppler”):** Se basa en el cambio de frecuencia de sonido que ocurre cuando una onda acústica (ECO) llega a una interfaz. Esta propiedad permitirá que la ecografía calcule la velocidad de esta interfaz móvil. De este modo, es posible capturar el movimiento del haz de ultrasonido reflejado cuando se acercan o se alejan del transductor. Se usa principalmente para capturar flujos de sangre dentro de los vasos sanguíneos o en el corazón. De esta manera, podemos diferenciar las estructuras vasculares de las que

no lo son. La forma de registrar estos movimientos se puede hacer de dos maneras:

- Color Doppler (CF): cada flujo que se aleja del transductor se otorga en azul y se acerca, el color rojo en cambio es una regla mnemónica de Bart. Es importante tener en cuenta que el Doppler de color no se usa para diferenciar las arterias de las venas. Solo se necesita eliminar el flujo o acercarse a la sonda.
- Doppler pulsado: Se genera un gráfico de forma de onda, que será positivo o negativo, dependiendo de los enfoques de flujo. La cantidad o rango del flujo analizado influirá en su tamaño.

Utilización y mantenimiento del equipo de ecografía

Consideraciones generales

- El espacio de estudio no necesita protección de radiación; sin embargo, es importante que el sitio está protegido contra la humedad y el polvo.
- Debe haber un aire acondicionado en el espacio para el uso y protección del equipo de ultrasonido (temperatura entre 22 y 24 ° C) o generando las condiciones ideales.
- La habitación debe ser lo suficientemente ancha para el dispositivo de ultrasonido y tener una mesa de exploración ginecológica, una silla, una mesa pequeña o una oficina.
- Debe ser lo suficientemente ancho como para que una litera pueda entrar.
- El examen debe realizarse en las puertas cerradas.
- La intensa luz solar debe reducirse o evitar la luz solar, si la habitación es muy brillante, no será fácil ver las imágenes en la pantalla del video.
- Al final de los estudios se debe garantizar que el equipo y los transductores estén limpios y cubiertos.
- Inmediatamente se debe relacionar toda falla técnica a quien manipule el equipo.

Conexiones eléctricas del ecógrafo

- Asegurarse de que la conexión eléctrica sea adecuada (regulador de voltaje, tierra y otros especificados por el fabricante).
- Verificar que la condición correcta de la organización en el consultorio u oficina.
- La oficina debe ser exclusivamente para equipos de ultrasonido.

La oferta principal de muchos hospitales y centros de salud varía en voltaje. Si hay muchas fluctuaciones, el equipo de ultrasonido puede ser un fracaso; en ese caso debe estar disponible un buen estabilizador de voltaje y, al planificar la compra del equipo, este requisito debe tenerse en cuenta.

Entrega y recepción de instalación

- Verificar que todos los detalles de la instalación estén en presencia de la persona responsable del equipo, evitando cualquier incidente.
- Asegurarse de que el técnico que realiza la instalación cumpla con todos los requisitos.
- Cada nueva instalación del equipo de ultrasonido debe recibirse con un manual detallado de instrucciones.
- Antes de usar la computadora, se debe leer y estudiar las instrucciones en el manual para realizar un buen uso.
- Todos los detalles del equipo deben verificarse en persona.
- Verificar la programación biométrica o las tablas de medición automática, dependiendo del protocolo.

Precauciones de seguridad

- No usar gas inflamable como anestesia o hidrógeno de gas inflamable como etanol, cerca del equipo porque existe un riesgo de explosión.
- Los cables que se utilizarán deben ser los del mismo

equipo, el uso de otros cables pueden causar descargas eléctricas.

- Usar un paño suave para limpiar los transductores.
- Nunca se debe sumergir un transductor en el agua o derramar líquido en el equipo.
- Evitar hacer caer o soplar los transductores.
- Usar piezas de seguridad.

Estandarización del software

La configuración adecuada del equipo por el técnico debe predeterminarse de acuerdo a lo planteado a continuación:

Configuración software del equipo	
Parámetro	Referencia
Saco gestacional	Rempen
DBP	Hadlock
CA	Hadlock
LF	Hadlock
CC	Hadlock
CRL o LCN	Hadlock*(IC 95%+/-8% de la edad estimada)
Pie	Mercer
LH	Jeantry

Peso fetal	Hadlock 4 (DBP, CC, CA y LF) Hadlock 2 (DBP, CA y LF) Hadlock 1 (CA y LF) si las medidas cefálicas no son aplicables por ejemplo en caso de anencefalia
Ovario	Volumen
Diámetro transversal del cerebelo	Goldstein
ILA	Moore TR, Cayle JE

Registro y eliminación de información

El servicio de ultrasonografía debe contar con:

- Solicitud del estudio.
- Hoja de reporte ecográfico.
- Registro diario de ecografías.

Toda la información que generen los servicios de ultrasonografía debe de ser vaciada en un registro estandarizado que incluya:

- Nombre del hospital o entidad que realiza el estudio.
- Fecha y lugar del registro.
- Datos completos de la usuaria.
- Establecimiento de origen de la referencia.
- Diagnóstico ecográfico.
- Nombre, firma y sello del médico que realizó la prueba.

Criterios de referencia

La referencia debe darse al siguiente nivel de atención

- Se diagnostica una patología o condición asociada: embarazo múltiple, retraso del crecimiento intrauterino,

aborto incompleto.

- Longitud cervical menos de 25 mm (14 a 24 semanas de gestación).
- Masas pélvicas sospechosas de malignidad.
- El equipo no tiene una tecnología o una resolución apropiada para completar el diagnóstico, como en el caso de Doppler.
- Si se tiene una duda respecto al diagnóstico se debe considerar que una segunda opinión es necesaria.
- En el diagnóstico evitar poner eventos fisiológicos o histopatológicos como menstruación, anovulación, teratoma, ciclo, cáncer, entre otros.
- Se debe intentar ser exhaustivo en la descripción y la ubicación de los resultados.
- No se recomienda colocar en el informe ecográfico los tratamientos, recomendaciones o sugerencias.

Seguridad biológica

La aplicación de ultrasonido se ha introducido en la práctica obstétrica desde 1969 y actualmente es una herramienta clínica común que se considera inofensiva con varias intensidades.

No se ha demostrado ningún efecto nocivo en el feto, sin embargo, es importante conocer los posibles riesgos.

Sus consecuencias biológicas:

- Efectos térmicos: La temperatura del tejido puede aumentar por agitación molecular; sin embargo, para que la temperatura aumente, debe estar entre 1.5 y 2 ° C por encima del cuerpo de la madre.
- El equipo actual generalmente produce una temperatura por debajo de 1 ° C.
- El uso de Doppler durante el primer trimestre puede producir temperaturas superiores a 1.5 °C.

- **Cavitación:** Incluye la aparición de burbujas de gas en una interfaz de aire. La preocupación es que el líquido adyacente al cuerpo de gas durante el proceso de cavitación pueda romper las membranas celulares. Sin embargo, es difícil documentar la cavitación en el feto de los mamíferos. Por lo tanto, el uso de Doppler no se recomienda para embarazos de menos de 10 semanas. Medir FCF en modo M.
- **Viscosidad:** Cuando hay una interfaz hística, la viscosidad de los tejidos a uno y el otro lado de la interfaz probablemente no sea la misma. Según el ultrasonido, las diferencias en la viscosidad dan a luz a una fuerza.

Medidas de bioseguridad

En cualquier establecimiento de atención médica con equipos de ultrasonido, deben tener en cuenta las siguientes medidas de bioseguridad:

- Antes de cualquier procedimiento, el médico se ve obligado a explicar al paciente sobre el estudio de ultrasonido.
- A veces el médico puede aplicar un estudio con un familiar presente, en su defecto, este debe estar otro personal de atención médica que acompañe a la paciente (como en el caso de las niñas y adolescentes).
- Se debe proporcionar confidencialidad y respeto.
- Mantener el espacio limpio y libre.
- Los transductores deben estar limpios y adaptados al examen.
- El médico que toma el examen debe traer guantes, especialmente si el estudio es endocavitario.
- En caso de un estudio vaginal de ultrasonido, se debe colocar un condón en el transductor por cada estudio.
- Los guantes y los condones utilizados después de los estudios deben desecharse en un determinado lugar pues son material biológico.
- El médico debe informar a la paciente sobre los resultados

- encontrados durante el ultrasonido.
- Está estrictamente prohibido comer, fumar o tomar alcohol dentro de la sala de ultrasonido.
- Asegurar que los transductores están seguros en la bandeja y que los cables estén debidamente recogidos.
- Limpiar los transductores con material suave y húmedo al final del estudio.
- Recordar que al final del día el equipo debe limpiarse correctamente.
- El ultrasonido y los transductores deben estar en perfectas condiciones y deben recibir mantenimiento adecuado y periódico para proporcionar una garantía de la calidad de imagen porque permite hacer un diagnóstico adecuado.

Consideraciones éticas

El personal de salud que realice estudios ecográficos obstétricos-ginecológicos debe tomar en cuenta lo siguiente:

El procedimiento de un médico: involucra 3 circunstancias imprescindibles:

- Grado en medicina.
 - Entrenamiento vocacional adecuado.
 - Consentimiento informado: explique los límites del método.
1. Continuar con el entrenamiento vocacional, es aconsejable para estar al tanto de las actualizaciones profesionales.
 2. Seguir los protocolos.
 3. Ser estricto en las instrucciones médicas de las técnicas realizadas siguiendo los protocolos oficiales.
 4. Crear un informe oficial completo.
 5. Ingresar con los resultados relevantes de su estudio.
 6. Evitar comentar sobre otros casos durante el estudio que

- pueden dar mala información y confundir al usuario.
7. Evitar hacer una referencia anterior, estudios de diagnóstico o comentarios que afecte la dignidad del profesional.

CAPÍTULO:

III



HALLAZGOS ECOGRÁFICOS EN PACIENTES ADULTAS



Consideraciones generales

En el área de Ginecología es común tratar con métodos imagenológicos tal como lo es la ecografía para comprender el cuadro que presentan las pacientes. Aunque es común que se encuentren enfermedades del sistema reproductor femenino existen excepciones como lo es un estudio rutinario para descartar patologías u observar el desarrollo de los órganos sexuales femeninos; y, en casos aún más excepcionales, el hallazgo de cuadros clínicos que son del ámbito obstétrico. No obstante, el profesional debe poseer el conocimiento para reconocer diversas estructuras, aunque no sean de su área para realizar el informe, el estudio y la derivación pertinente; es por ello que parte de este capítulo se detallan algunas situaciones que pueden darse en la práctica profesional.

Examinación de la anatomía uterina

La examinación del útero es en base a sus 3 divisiones:

1. **Cuerpo:** Ocupa $\frac{2}{3}$ del útero.
2. **Fundus:** porción coronal del útero.
3. **Cérvix:** las medidas en relación con la porción distal de la vagina y la parte inferior es de 2.5 a 5 cm.

El tener bien definidas estas divisiones del útero es importante para localizar fibromas o masas anexiales.

El útero puede cambiar de tamaño debido a la edad y el número de partos. Su longitud se extiende desde la parte inferior del cuello uterino hasta el fundus, la medida anteroposterior es la longitud máxima en un plano perpendicular y la medida coronal que se determina con referencia al fundus.

Ultrasonografía uterina			
Tipo de paciente	Ancho (cm)	Longitud (cm)	AP (cm)
Adultez			
Nulípara	3.0 - 5.0	6.0 - 8.0	3.0 - 5.0
Múltipara	5.0 - 6.0	8.0 - 11.0	5.0 - 6.0
Menopáusica	2.0 - 3.0	3.0 - 5.0	2.0 - 3.0

Zonas de diferente ecogenicidad uterina

- El endometrio entra en esta categoría debido a que dependiendo de la fase del ciclo menstrual se puede apreciar 2 capas que son la porción posterior y anterior, en el cual el plano sagital será determinante para apreciar el grosor. Se excluye el halo hipoecogénico.
- La musculatura del útero es hipoecogénico.
- Al momento de medir el endometrio se debe hacer con el útero de forma longitudinal o sagital, en una zona céntrica al cuerpo del útero.

Ultrasonografía endometrial - Medición		
Día del ciclo	Grosor (en mm)	Fase endometrial
1-4	2-4	Fase menstrual
5-10	4-8	Fase proliferativa
11-17	6-10	Fase pre ovulatoria
18-28	7-14	Fase secretora

Ultrasonografía endometrial post- menopausia	
Grosor (mm)	Estatus post menopáusico
< 5	Sin síntomas
> 5	Sangrado
< 8	Terapia hormonal de reemplazo
> 8	Tamoxifeno

Hallazgos ecográficos comunes previos a derivación obstétrica

Útero no grávido con sospecha de embarazo ectópico

En un contexto clínico apropiado, la presencia de un útero sin gravidez teniendo sintomatología asociada (previamente para establecer la derivación a obstetricia) puede sugerir la presencia de embarazo fuera del útero (ectópico) en ultrasonidos, los líquidos como la sangre o la orina son hipo-anecoicos o negros.

Un útero que no es grávido tiene una forma de frijol y aparece como ecogenicidad de color gris.

Es necesario girar el transductor para que se pueda ver el útero por completo; en una paciente sin gravidez el útero tiene una pequeña línea blanca (hiperecoica) que representa el endometrio.

Ecografía o ultrasonido	Indicador	Hallazgo
	Hipo-anecoico	Líquidos
	Forma de frijol	Útero (forma de frijol)
	Hiperecoica	Endometrio

Sangrado peritoneal por embarazo ectópico

En un embarazo extrauterino roto, la sangre se puede extender a la cuenca del peritoneo y el abdomen, por lo que es importante examinar estas regiones. Dada la sospecha de un embarazo ectópico sangrante, la presencia de sangre en la cavidad abdominal requiere una cirugía urgente para controlar el sangrado.

Otros hallazgos previos a derivación obstétrica

Contenido intrauterino

En las primeras etapas del embarazo es común que muchas mujeres no estén al tanto de su estado de gravidez; por ello, no es extraño encontrar en el área de Ginecología estos casos excepcionales, es así que en la consulta al realizar el estudio ecográfico encontremos que el embrión se encuentra dentro del útero rodeado por una bolsa con contenido líquido llamado saco gestacional.

La primera estructura en el saco gestacional es un pequeño anillo llamado saco vitelino, esta presencia casi que excluye la

existencia de un embarazo ectópico. Con una alta resolución de sondas endocavitarias (transvaginal), el saco vitelino se puede ver tan pronto como la primera semana después de la primera ausencia menstrual.

A medida que crece el embrión, aparece una segunda estructura del saco gestacional contigua al saco vitelino. Se puede ver la frecuencia cardíaca desde la séptima semana después de la falla menstrual. Si el feto está en la cavidad uterina, pero la mujer embarazada se refiere al dolor o al sangrado, existe un riesgo de aborto.

Es importante examinar a la mujer embarazada para asegurarse de que no haya infecciones o signos que sugieran un trauma abdominal-pélvico. Si la mujer embarazada tiene un aborto y hay contenido dentro de la vagina, existe la posibilidad de que haya residuos en la cavidad uterina.

Estos residuos mencionados se pueden identificar por ultrasonido. Si, después de un aborto, hay signos de abundante sangrado y hay tejidos retenidos en la cavidad uterina, es necesario preocuparse.

Saco gestacional

En situaciones especiales al realizar el estudio ecográfico cuando se coloca la sonda en la región suprapúbica, de modo que el marcador de ubicación está orientado a la cabeza del paciente.

Una vez se ha identificado la longitud del feto al seleccionar CRL muestra las mediciones de ultrasonido. La medición de CRL está realizada desde la parte más alta de la cabeza hasta el fondo de la rabadilla del feto.

Cuadros clínicos comunes bajo diagnóstico ecográfico

Enfermedad Pélvica Inflamatoria

Los microorganismos transmitidos sexualmente, especialmente la *N. gonorrea* y la *Chlamydia Trachomatis*, están implicados en muchos casos, sin embargo microorganismos componentes de la flora vaginal también han sido asociados con EPI. Adicionalmente el Citomegalovirus, los *Mycoplasma Hominis* y el *U. Urealitycum* y la *Tricomona Vaginalis* pueden ser agentes etiológicos asociados en algunos casos de EPI.

El diagnóstico ecográfico es por vía transvaginal, al visualizar líquido en las trompas de Falopio se puede deber a líquido libre peritoneal, masas tubo-ováricas, más otros estudios Doppler dan indicios de hiperemia.

Fibromatosis uterina

El diagnóstico de fibromas generalmente se confirma y controla por ecografía transvaginal.; sin embargo, la evaluación puede limitarse cuando el útero está en flexión posterior, por aumento o retroversión, al punto que ecográficamente impide su observación total. Se debe detallar acerca de la vascularidad, la presencia de imágenes atípicas o la localización.

Generalidades sobre localizaciones anatómicas	
Tipo	Descripción
Intramural	Está ubicado en el interior del miometrio con o sin bultos en la serosa o el endometrio.
Subseroso	Hay abultamiento en la superficie serosa.
Submucoso	Abultamiento hacia la cavidad endometrial.

Parasítico	El leiomioma es considerado de esta manera porque el suministro de sangre lo obtiene de otra estructura que no es el útero.
Intracavitario	El leiomioma está unido al útero por medio de un pedículo y se localiza dentro de la cavidad endometrial.
Pedunculado	El leiomioma está unido al útero por medio de un pedículo y es exofítico.

Características ecosonográficas

- Pseudocápsula → contorno bien definido.
- Del miometrio uterino procede una masa sólida que puede ser vista por ecografía.
- Tiene apariencia de remolino debido al tejido conectivo y el músculo liso tienen un patrón concéntrico.
- Atenuación en las ondas del ultrasonido.
- Patrón de sombra.
- En un Doppler a color se puede ver una vascularización mínima.
- Los leiomiomas tienden a moverse en el útero.
- En el Doppler a color los leiomiomas con pedículos pueden mostrar un tallo que los une al útero.

Cambios en los leiomiomas

Los leiomiomas presentan 7 tipos de cambios:

1. Hemorrágico.
2. Hialino.
3. Atrófico.
4. Calcificado.
5. Mixoide.
6. Carnoso.
7. Quístico.

El Power Doppler o Doppler a color puede ayudar a detectar los miomas encima de su cápsula; estos son una patología ginecológica benigna muy frecuente más el manejo será según la degeneración, la localización y el tamaño.

Patología del ovario

Síndrome de Ovario Poliquístico

Características ecográficas

En el examen con ultrasonido se debe constar los siguientes criterios:

- Volumen ovárico mayor a 10 cm³.
- 12 o más folículos que tengan 2 - 9mm de diámetro.
- Ante un caso de SOP se sugiere:
- Realizar una ecografía endovaginal
- No dar importancia al volumen del estroma ni la ecogenicidad
- No dar importancia a la distribución folicular.
- La paciente no debe haber administrado anticonceptivos hormonales por al menos 2 meses antes de la ecografía.
- Realizar la ecografía en el día 3 - 5 de la fase folicular precoz.

Endometriosis

La ecografía permite identificar la endometriosis ovárica, su presentación es econegativa, redondeada, bordes delimitados, con contenido puntiforme además de ser denso; sin vasos, sin tabique y sin zonas sólidas. La imagen del ultrasonido es parecida a un cristal esmerilado que puede ser visto con gran nitidez empleando una sonda vaginal.

La cápsula quística suele ser gruesa y a veces con contornos líquidos y especulados. En otras situaciones se muestra la imagen dilatada y rectilínea de la trompa en la periferia del quiste. Con la sonda abdominal, generalmente aparece el refuerzo de sonido posterior, esto es lo que ayuda después a hacer el diagnóstico.

Tumores benignos y quistes

En la infancia y la adolescencia, las masas ováricas corresponden a quistes de cavidad única o múltiple, siendo benignas y con una aparición en población pediátrica del 70%. Los más comunes son quistes de tipo folicular y de cuerpo lúteo. Estas son formaciones funcionales no neoplásicas que aparecen y desaparecen con el tiempo y están vinculadas a los cambios hormonales cíclicos y efímeros.

Las imágenes ecográficas corresponden a una imagen sin tabiques, vasos, con cápsula regular y uniforme que además posee una formación econegativa que nunca pasa de 5 cm de diámetro.

Entre los quistes neoplásicos más comunes son los cistoadenomas serosos y mucinosos; y, teratomas benignos (quistes dermoides).

Tumores malignos y quistes

Los tumores gonadales, como el tumor de células de la granulosa o de la teca, se presentan en menor medida que los quistes el disgerminoma o el teratoma maligno, espectros, que están asociados en mayor medida a la adolescencia.

Los tumores de células de la granulosa representan alrededor del 5% aparece antes de la pubertad mientras que en las pacientes adultas es el 95%.

Con ultrasonido 2D, los tumores de ovario malignos probablemente aparecen como:

- Formaciones quísticas, sólidas o mixtas.
- Gran heterogeneidad en términos de contenido
- Presencia de brotes de paladar.
- Áreas sólidas.
- Con vasos
- Tabiques gruesos.
- Presencia de ascitis.

La posterior introducción del estudio hemodinámico tumoral con Doppler en las adultas es para optimizar los recursos de diagnóstico teniendo en cuenta que los tumores malignos se caracterizan por un alto grado de vascularización con baja resistencia, pulsatilidad y vasos intramurales.

Masas anexiales

Las masas anexiales son un significativo reto diagnóstico. En los ovarios, los tumores benignos se pueden desarrollar en un estimado del 80%, como uno maligno, en el 20% del total de casos de masas ováricas.

Son una atención especial, ya que la incidencia de cáncer de ovario ha aumentado en los últimos años, siendo la principal causa de muerte en el área de ginecología.

La posibilidad de desarrollar cáncer de ovario es del 1.8%, con mayor presentación en mujeres con 45 años siendo 40 /100,000, lo que aumenta a 50/100000 en mujeres durante 75 años de edad, lo que sugiere un aumento de riesgo en las pacientes adultas mayores.

Masas anexiales		
Etiología	Tipos	Descripción
	Tumores benignos	Endometriomas. Cistoadenomas. Teratoma maduro. Quistes funcionales.
	Patología no benigna relacionado con el ovario	Quiste paratubario. Absceso paratubarico. Absceso diverticular. Absceso apendicular. Hidrosalpinx. Miomatosis uterina. Quiste de inclusión peritoneal.
	Patología primaria del ovario	Carcinoma de cordones sexuales. Carcinoma epitelial. Carcinoma de células germinales.
	Patología secundaria del ovario	Metástasis de tumores del tracto gastrointestinal. Metástasis de cáncer de mama.

Uso del Doppler en masas anexiales

Entre los profesionales del área ginecológica aún es controversial el punto de corte para determinar las características de benignidad y malignidad. La resistencia resulta ser el único

parámetro que genera confusión, aparte de un parámetro exacto, se tiene como referencia un índice de pulsatilidad (IP) <1 o un índice de resistencia (IR) <0.4 como un indicador cancerígeno.

Se completa con otras pruebas los índices de malignidad, obteniendo parámetros que permiten un diagnóstico más preciso, con un valor limitado. El uso del Doppler no puede ser considerado como el único que va a dar el diagnóstico, por ningún motivo se puede ser utilizado sin pruebas complementarias.

Quistes simples

Están bajo influencia hormonal; es decir, del ciclo menstrual y son de carácter benigno con un diámetro promedio de 25 mm. Se originan en el ovario o de manera para tubárica, además de presentar regresiones en los ciclos menstruales posteriores, sin tener que realizar controles posteriores.

Los quistes con diámetros mayores o igual a 50 mm persistentes indican malignidad; por lo que, en estos casos si se va a requerir de seguimiento ecográfico con cierta posibilidad de tener que ser una intervención quirúrgica.

Las características ecográficas son:

- Refuerzo acústico distal.
- Quiste anecoico.
- Ausencia de ecos internos.
- Ausencia de pared gruesa ≤ 3 mm.

Quistes complejos

Mantienen las características de lo simple, pero tienen diferencias significativas, como la presencia de paredes gruesas, tabique interno y la apariencia irregular. Las características ecográficas son:

- Ecos o tabiques internos.
- Ausencia de transmisión de sonidos.
- Aspecto de masa sólida.
- Paredes gruesas $\geq 3\text{mm}$.
- Aspecto irregular.

El riesgo de que el quiste sea maligno debe considerarse siempre una posibilidad, sobre todo ante la presencia de una masa anexial con alta complejidad, cuánto mayor anomalía tenga mayor probabilidad de desarrollar características malignas tendrá.

Quistes hemorrágicos

Poseen una amplia variedad de modelos similares a otras masas anexiales por lo que se le puede denominar como un gran imitador. El tamaño puede ser de hasta 15 cm y en cuanto a ecogenicidad presenta una amplia gama.

Es un quiste con forma de nódulo mural debido a la retracción del coágulo, unido a la pared y cóncavo en su contorno. Las características ecográficas son:

- Aspecto de masa sólida.
- Ausencia de transmisión de sonido.
- Sangre retenida.
- Coágulos..
- Componente quístico predominante.

Se debe realizar un seguimiento ante la presencia de un quiste hemorrágico por al menos 8 semanas, suele reabsorberse en este lapso. En cuanto a sus complicaciones se puede dar una torsión o rotura del quiste hemorrágico.

Tumor vesical

La edad promedio de la presentación es de 65 años y el 25%,

este es un cáncer de vejiga que dentro de los cánceres urológicos tiene un segundo lugar de presentación en las pacientes geriátricas, y en el peor de los casos se da metástasis.

Los factores que predisponen el desarrollo de la patología son: fumar, el uso de ciclofosfamida, radioterapia, infecciones crónicas e irritación en el tracto urinario.

Previamente a la ecografía es necesario tener estudios de cistoscopia y citología urinaria aunque en la actualidad no hay un método definido para indagar el cuadro patológico es necesario seguir estas pautas.

Los profesionales de ginecología al atender pacientes geriátricos deben tener en cuenta que la edad de presentación es desde los 50 hasta los 80 años, la manifestación del ente es tanto a nivel macro como microscópico. Por ello, se realizan tanto estudios histológicos como de ultrasonido.

Al momento de realizar la ecografía a la paciente debe ser por vía transvaginal, lo cual da la oportunidad de poder examinar estructuras adyacentes al tracto urinario para observar si existe o no diseminación maligna a otros órganos.

La ecografía transvaginal tiene una utilidad sustancial para evaluar los órganos pélvicos en las mujeres, aunque la mayoría de los trastornos hemorrágicos en las mujeres se deben a causas ginecológicas, las patologías que no sean ginecológicas deben ser estudiadas para realizar la derivación pertinente.

En los resultados urológicos del ultrasonido ginecológico transvaginal, se describe la identificación del cáncer de vejiga con:

- Cálculos.
- Coágulos.

- Cuerpos extraños.
- Endometriosis.
- Quistes hemorrágicos.

Para identificar lesiones intravenosas, se recomienda que la paciente asista con una vejiga llena de líquido previamente ingerido o al menos con 50% de orina, lo que proporciona da mayor posibilidad de tener una buena calidad en la imagen ecográfica.

La viabilidad del diagnóstico de patologías de la vejiga por ultrasonido transvaginal es común en la población de adultas mayores, pero puede pasar desapercibido al no dar el interés necesario a los órganos genitales internos y adyacentes.

Síntesis de hallazgos ecográficos en mujeres adultas

Hallazgos ecográficos en mujeres adultas		
Ámbito	Cuadro clínico	Descripción
Hallazgos previos a derivación obstétrica	Útero no grávido sospechoso de embarazo ectópico	Es necesario girar el transductor para que se pueda ver el útero por completo; en una paciente sin gravidez el útero tiene una pequeña línea blanca (hiperecoica) que representa el endometrio.
	Sangrado peritoneal por embarazo ectópico	Dada la sospecha de un embarazo ectópico sangrante, la presencia de sangre en la cavidad abdominal requiere una cirugía urgente para controlar el sangrado.

Otros hallazgos previos a derivación obstétrica.	Contenido intrauterino	La primera estructura en el saco gestacional es un pequeño anillo llamado saco vitelino, esta presencia casi que excluye la existencia de un embarazo ectópico. Con una alta resolución de sondas endocavitarias (transvaginal), el saco vitelino se puede ver tan pronto como la primera semana después de la primera ausencia menstrual.
	Saco gestacional	Una vez se ha identificado la longitud del feto al seleccionar CRL muestra las mediciones de ultrasonido. La medición de CRL está realizada desde la parte más alta de la cabeza hasta el fondo de la rabadilla del feto.
Cuadros comunes	Enfermedad Pélvica Inflamatoria	El diagnóstico ecográfico es por vía transvaginal, al visualizar líquido en las trompas de Falopio se puede deber a líquido libre peritoneal, masas tubo-ováricas, más otros estudios Doppler dan indicios de hiperemia.

	Fibromatosis uterina	El diagnóstico de fibromas generalmente se confirma y controla por ecografía transvaginal.; sin embargo, la evaluación puede limitarse cuando el útero está en flexión posterior, por aumento o retroversión, al punto que ecográficamente impide su observación total.
	SOP	En el examen con ultrasonido se debe constatar los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Volumen ovárico mayor a 10 cm³. • 12 o más folículos que tengan 2 - 9mm de diámetro.
	Endometriosis	La ecografía permite identificar la endometriosis ovárica, su presentación es econegativa, redondeada, bordes delimitados, con contenido puntiforme además de ser denso; sin vasos, sin tabique y sin zonas sólidas.
	Tumores benignos y quistes	Las imágenes ecográficas corresponden a una imagen sin tabiques, vasos, con cápsula regular y uniforme que además posee una formación econegativa que nunca pasa de 5 cm de diámetro.

	<p>Tumores malignos y quistes</p>	<p>Con ultrasonido 2D, los tumores de ovario malignos probablemente aparecen como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formaciones quísticas, sólidas o mixtas. • Gran heterogeneidad en términos de contenido <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de brotes de paladar. - Áreas sólidas. - Con vasos - Tabiques gruesos. • Presencia de ascitis.
	<p>Quistes simples</p>	<p>Las características ecográficas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Refuerzo acústico distal. • Quiste anecoico. • Ausencia de ecos internos. • Ausencia de pared gruesa ≤ 3 mm.
	<p>Quistes complejos</p>	<p>Las características ecográficas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecos o tabiques internos. • Ausencia de transmisión de sonidos. • Aspecto de masa sólida. • Paredes gruesas ≥ 3mm. • Aspecto irregular.

	Quistes hemorrágicos	Las características ecográficas son: <ul style="list-style-type: none">• Aspecto de masa sólida.• Ausencia de transmisión de sonido.• Sangre retenida.• Hematomas.• Componente quístico predominante.
	Tumor vesical	En los resultados urológicos del ultrasonido ginecológico transvaginal, se describe la identificación del cáncer de vejiga con: Cálculos. Coágulos. Cuerpos extraños. Endometriosis. Quistes hemorrágicos.

CAPÍTULO: IV

ECOGRAFÍA GINECOLÓGICA EN PACIENTES INFANTO-JUVENILES

Introducción

La ginecología infantil tiene como población a niñas antes o al principio del desarrollo de la pubertad. Es una consulta frecuente en medicina privada y tiene especificidades en relación con la historia clínica, pues esta consta con información respecto al desarrollo ginecológico en el nacimiento y la niñez, así como patologías o cuadros clínicos que pueden ser referentes a malestares en la pubertad.

La observación clínica del desarrollo somático y la explotación ginecológica externa e interna suelen ser los únicos actos esenciales y suficientes en el tratamiento de las niñas. Los métodos de inspección de la vulva no deben realizarse sin el consentimiento del paciente y la presencia de un adulto.

La vulvitis y la vulvovaginitis en las niñas son de los casos más comunes en la consulta. Su diagnóstico es clínico y no necesita muestreo de laboratorio. Las condiciones infecciosas de la vulva se detallan para ayudar al médico a adaptar el tratamiento, detectar la presencia de un cuerpo extraño o tratar adecuadamente una infección bacteriana.

Algunas condiciones vulvares no infecciosas y las que afectan

al clítoris tienen particularidades pediátricas.

El estudio de las imágenes pélvicas, representada por primera vez por ultrasonido, es la explotación decisiva de la detección de anomalías congénitas de la vagina y el útero, así como el diagnóstico de masas de ovario, son raros, casi siempre benignos y el síntoma principal es el dolor.

El estudio de imágenes permite la orientación etiológica con respecto a diferentes etiologías, el tratamiento de emergencia de un anexo, las características de un quiste ovárico, el tipo de tejido tumoral orgánico y su orden de frecuencia.

La anatomía de las partes genitales femeninas internas en la segunda fase de la infancia tiene cambios graduales secundarios a la presencia de los esteroides sexuales, que es una diferencia importante en relación con las mujeres adultas. Se necesita conocer aquellas condiciones a través de la ecografía, misma que aprobará exámenes posteriores para dar una buena atención y diagnóstico a la paciente.

Los principales motivos para realizar una ecografía infantil relacionados con el desarrollo puberal son:

- El desarrollo 'precoz o retrasado de los órganos sexuales.
- Genitales atípicos
- Sangrado vaginal.
- Masas anexiales.

En las adolescentes suelen ser la amenorrea y el dolor pélvico como principales justificativos para realizar un estudio ecográfico.

La exploración ultrasónica adquirió un buen lugar en el diagnóstico ginecológico y se estableció en sí mismo en la práctica como un método esencial de gran eficiencia y enorme

interés clínico. Durante varios años en esta parte, el ultrasonido significaba una nueva forma de hacer y ver; y, por lo tanto, una nueva forma para identificar los múltiples procesos patológicos que afectan el sistema genital femenino.

En ningún otro campo de la medicina se ha alcanzado tan alta eficiencia en la implementación de estudios rutinarios inofensivos y no invasivos, la ecografía ha sido una contribución a la promoción general de la salud de las mujeres.

Un ultrasonido simple del abdomen con una sonda abdominal proporciona en unos minutos datos sobre el útero y los ovarios, lo cual era realmente impensable hace sólo 30 años atrás. A todo esto, se agregaron otras consideraciones no menos importantes vinculadas al entorno anatómico de los órganos genitales; entre el cual puede o no incluir la presencia ascitis, peristaltismo intestinal, el grosor del epiplón y la visión del retroperitoneo.

Todo el gran interés y ayuda diagnóstica en los últimos años se ha perfeccionado y modernizado usando ecógrafos con alta resolución, uso frecuente de sondas vaginales además de sumar el uso reciente de ultrasonido tridimensional (3D y 4D), que proporciona una visión estereoscópica y volumétrica de anatomía y patología genital, y finalmente se obtiene, debido al efecto Doppler, una especie de mapeo de gran utilidad práctica en la interpretación de la naturaleza maligna o benigna de cualquier tumor ginecológico.

La aplicación de esta nueva tecnología de exploración ginecológica convencional ha cambiado radicalmente, lo cual conlleva a dejar en el pasado prácticas que limitaban el diagnóstico por basarse en métodos antiguos y tradicionales respecto a la examinación ginecológica, como es el caso del tacto genital que ha sido relegado y ha perdido su protagonismo con el paso de los años.

Consideraciones de la ecografía en niñas y adolescentes

Consideraciones respecto a la técnica

La ecografía ginecológica de índole transabdominal es el examen de preferencia al momento de valorar el estado de la zona pelviana como genital interno en niñas y adolescentes. Se considera un examen inofensivo y no invasivo, bien tolerado en general además de ser no ionizante y de no requerir sedación.

Este estudio permite una visión global de la anatomía, la forma y el tamaño de genitales internos, más para obtener la visualización óptima de estos, la paciente debe tener su vejiga llena, pues los líquidos actúan como una ventana acústica que permite la visualización útero y ovarios.

El procedimiento para el estudio es indicarle a la paciente que ingiera líquido sin gas, lentamente, para evitar la distensión de los intestinos, pues puede interferir con el examen.

La ingesta de líquidos es necesaria para comenzar al menos de 1 a 2 horas antes del examen. Es importante considerar que la vejiga debe estar llena y no distendida porque puede modificar la imagen respecto a la forma del útero y con esto se tendría una interpretación errónea en el examen.

Se considera una vejiga con un llenado adecuado si se logra ver una pared lisa y un grosor de menos de 3 milímetros. Se considera que la vejiga está llena adecuadamente cuando llega 3/4 de su capacidad total o cuando los ovarios se pueden identificar sin ninguna dificultad.

El uso de transductores de 5 a 9 MHz del tipo lineal para la evaluación de bebés y recién nacidas es lo más sugerido; y, de 3 a 5 MHz de tipo convexo en adolescentes. En el caso de las pacientes sin control de los esfínteres, debe evaluarse intermitentemente

hasta obtener un llenado adecuado. En pacientes que no puedan ingerir líquidos por alguna situación en particular se puede administrar por vía intravenosa o insertando una sonda en la vejiga.

En las pacientes adolescentes que comenzaron la actividad sexual es imprescindible valorar por vía endovaginal, más esto lo se lo realiza con el especialista responsable o tratante debido a que conoce más sobre la situación de salud e historia clínica.

Consideraciones respecto a la fisiología

La anatomía de la mujer en los genitales internos presenta cambios en todo el desarrollo. En la etapa neonatal, el útero es importante, secundario al efecto hormonal materno y placentario.

El diámetro anteroposterior del fondo uterino en comparación con el cuello uterino mantiene una relación de 1:2. La longitud del útero es de aproximadamente 3.5 cm y un diámetro anteroposterior de 1.4 cm. La línea endometrial es ecogénica durante las primeras semanas de vida. Los ovarios se muestran con varios folículos, menos de 10 mm, considerados normales en esta fase; y, el volumen del útero es de 2.6 a 4 ml y ovarios de 1 a 3.6 ml.

Durante el segundo año de vida hay un bajo nivel de FSH, pero la secreción pulsátil persiste en niveles bajos, lo que determinará la presencia de folículos antrales en la etapa de la pubertad con un aspecto unilocular simple y generalmente <9 mm.

El útero en la pubertad es delgado y de forma tubular, el diámetro anteroposterior del cuerpo uterino inferior es igual al cuello con una relación posterior / cervical del útero de 1:1. A veces, se puede mantener un predominio discreto del cuello por encima del fondo del útero.

El endometrio no se muestra en esta etapa, pero se puede ver una línea ecogénica si el transductor tiene alta frecuencia.

Debido al estímulo hormonal en la pubertad, entre los 9 y 10 años el cuerpo uterino tiene un crecimiento significativo en relación con el del cuello uterino. Esta correlación es directamente con la edad y la etapa de desarrollo. En cuanto al volumen ovario, se ha observado que tendría una especificidad y sensibilidad en la evaluación de la etapa de desarrollo puberal. El volumen del ovario aumenta después de 6 años y es normal observar los folículos por debajo de 9 mm en la niñez.

El útero puberal tiene la misma configuración que en las mujeres adultas, en forma de pera, la proporción / cuello inferior se invierte, con un predominio del fondo, siendo 2:1 a 3:1. Las dimensiones en esta etapa son longitudinales de 5 a 8 cm, ancho de 3 cm y anteroposterior 1, 5 cm. La línea del endometrio cambia en su grosor y es posible verla dependiendo de la etapa del ciclo. Los ovarios en esta etapa tienen un volumen cuyo rango varía de 2.5 a 20 cc, según la fase del ciclo.

Condiciones específicas

Desarrollo en la pubertad

La ecografía permite establecer y apoyar el diagnóstico de pubertad precoz o tardía, nos permite guiar la etiología en el estudio de la amenorrea, donde también se debe conocer la presencia como la apariencia de las dimensiones del útero y los ovarios.

Dimensiones aproximadas de los órganos internos en relación con la etapa de desarrollo			
	RN - 2 años	Prepuberal	Puberal
Útero longitudinal	35	< 40 mm	40 mm
Útero transverso		< 15 mm	35 mm
Útero anteroposterior	14 mm	< 10 mm	10 mm
Relación cuerpo/ cuello		1:1	> 1:2
Ovarios	1 - 3.6 cc	< 2 cc	> 3 cc
Endometrio	Ecogénico o hipoecogénico	Hipoecogénico	Visible con cambios cíclicos
Folículos ováricos		< 9mm	10 mm
Configuración	Piriforme invertida	Tubular	Periforme con predominio sobre el cuello del útero
Volumen ovárico 4 (volumen=largo x alto x ancho x 0.5233)			

La utilidad del Doppler en esta población de pacientes es vital para observar los cambios que se dan en distintas etapas del desarrollo de los órganos sexuales internos. Es una modificación progresiva de la curva doppler de las arterias uterinas en relación con la pubertad. Con una disminución de la presión arterial a medida que avanza el desarrollo de la pubertad.

Se han identificado 3 tipos de curvas dependiendo de su morfología:

1. Tipo de alta resistencia: Tiene una onda de flujo sistólico angosto, pero el flujo diastólico es inexistente en un promedio de edad de 7 años y 9 meses, esto se relaciona con la etapa pre puberal.

2. Onda de flujo sistólica: En las edades de 11 años se encuentra una diastólica interrumpida

3. Baja resistencia: Esta posee un flujo sistólico presente y diastólico continuo en edades promedio de 12 años y 9 meses porque está inherente a la menarquia.

Menarquia según las curvas empleadas		
Tipos	1 (alta resistencia)	Sin menarquia
	2 (onda sistólica y diastólica interrumpida)	Sin menarquia
	3 (baja resistencia)	Alrededor de la mitad de las pacientes presentan menarquia

Existe una relación cercana entre la curva de tipo 1 y morfología de previa a la pubertad, la presencia de curvas tipo 2 o 3 están asociadas con la estimulación interna de la hormona genital secundaria en la activación de la relación hipotálamo-hipófisis-gonadal, que se destaca al evaluar el tratamiento al tratar la pubertad precoz con GnRH (regresión de la curva tipo 1 o no progresión).

Con lo expuesto anteriormente se considera al estudio del Doppler para las arterias uterinas como un examen imagenológico complementario al seguimiento del desarrollo sobre todo para la pubertad.

Lesión anexial

Las masas anexiales pueden tener un origen ovárico, las trompas de Falopio, los restos embrionarios, el útero y el tracto gastrointestinal. La incidencia de lesiones de ovario en esta etapa es desconocida hasta el momento.

Las lesiones anexiales más comunes son en el ovario y en el segundo puesto de frecuencia sería la lesión para ovárica o para tubárica pues representa el 3 o 4% de las cirugías de ovario en mujeres, en la etapa infanto - juvenil.

En lesiones ováricas, podemos encontrar lo siguiente:

- No neoplásicas o funcionales: Este grupo está conformado por quistes de cuerpo lúteo, quistes foliculares, lesiones vasculares, endometriomas además incluir infarto o torsión hemorrágica.
- La ecografía es esencial para determinar las acciones a tomar en este tipo de lesión y; por lo tanto, se deben evitar cirugías innecesarias que podrían ser un daño potencial a la futura fertilidad de las pacientes. Es recomendable realizar un seguimiento ecográfico al mes o mes y medio con sospecha de lesiones funcionales.
- Neoplásicas: Este tipo de lesión suele ser benignas entre el 50 a 60 % de los casos pediátricos.
- Tumores de células germinales: El más común es el teratoma maduro que se presenta en 2/3 de casos de neoplasias ováricas. En estudios ecográficos se muestra como un tumor sólido, con contenido muy heterogéneo, que puede contener nódulos hiperecogénicos.

En cuanto a su visualización ecográfica es de una sombra con líneas ecogénicas acústicas y difusas (puede contener grasa, cabello, entre otras estructuras). No es posible diferenciar teratomas maduros e inmaduros, pero estos últimos son generalmente más grandes con áreas sólidas más amplias. Los teratomas son un riesgo de torsión en un 30% de los casos y son bilaterales en el 10% de los casos infanto - juveniles.

Más del 15 - 25% son tumores epiteliales, a diferencia de la población adulta, los más comunes son los cistoadenomas benignos y pueden ser uni o multiloculares. Los mucinosos

tienden a ser multiloculares con variantes en el contenido interno.

- Tumores malignos: Hay una mayor incidencia de tumores malignos de ovario durante la pre menarquia, usualmente de origen germinal; de los cuáles los más comunes son disgerminoma y teratoma inmaduro.

El disgerminoma se presenta como un tumor grande, una apariencia sólida con la presencia de septos y varios lóbulos; en el caso de los septos fibrovasculares son detectables a través del doppler.

En el caso de los tumores fronterizos, generalmente su presentación es con papilas internas que surgen de la pared tumoral o de septos en el interior. Al mismo tiempo se debe considerar la posibilidad de metástasis de ovario.

Quistes ováricos en pacientes fetales o recién nacidas

La presencia de quistes ováricos en fetos y recién nacidas es muy frecuente, pues alrededor del 34% de las recién nacidas tienen quistes ováricos de al menos 10 mm, según los resultados de las autopsias y una incidencia de 1 por cada 2.625 nacimientos, teniendo en cuenta que los de más de 2 cm de diámetro son considerados patológicos.

Esto puede complicarse debido a una rotura o torsión generando problemas debido a la masa. Su diagnóstico aumentó debido al uso frecuente del ultrasonido en el control prenatal.

Para el diagnóstico diferencial se consideran las siguientes anomalías:

- Meningocele anterior.
- Linfangioma.

- Gastrointestinal.
- Genitourinaria.

La mayoría son simples, unilaterales y se detectan durante el tercer trimestre. El diagnóstico de ultrasonido durante la vida fetal es basado en la presencia de 4 criterios:

1. Sexo femenino.
2. Estructura quística de contorno irregular fuera de la línea media.
3. Tracto gastrointestinal y urinario de apariencia normal.
4. Presencia del signo de la burbuja.

La ecografía nos permite evaluar si el quiste es complicado o no; en el caso de los no complicados estos tienen una pared delgada y son anecogénicos, mientras que en los complicados son por hemorragia intraquística o torsión, se puede visualizar contenido hiperecogénico, pared fina hiperecogénica, tabiques finos o líquido - detrito en el interior de estos. Este último es el indicador por excelencia de torsión.

Malformaciones útero vaginales

La ecografía pélvica puede ser muy útil para guiar el diagnóstico en estos casos de malformaciones úterovaginales; sin embargo, existen 2 tipologías ante este fenómeno:

1. **Obstructivos:** En las pacientes prepuberales y puberales, el ultrasonido probablemente mostrará un vientre y / o una vagina relajada por contenido que no puede ser drenado. Esto se puede dar por la presencia de himen impermeable, tabique vaginal o atresia, entre otras posibles patologías.

Se debe tener en cuenta el reflujo vesicovaginal en los casos que se encuentre sobredistensión en la vejiga en pacientes con obesidad o durante la ecografía; surge un hidrocolpo, esta

imagen sugiere que hay obstrucción en la vagina de origen no orgánico. En estos casos, se debe pedir a la paciente que vacíe la vejiga, evaluar nuevamente y confirmar o excluir obstrucción estructural sospechosa.

2. No obstructiva: Es imprescindible examinar la configuración total del útero, pues el profesional debe discernir entre la presencia o ausencia uterina. Es considerable evaluar la cavidad endometrial exhaustivamente, con ultrasonido volumétrico, si es posible. Al evaluar la cavidad endometrial, se establece que una brecha de fondo uterina de más de 10 mm tiene una sensibilidad y especificidad del 100% para las anomalías en fusión como lo es el útero didelfo y bicorne, en comparación con la anomalía de reabsorción que incluye al arcuato y septo.

Por último, en la ecografía se debe confirmar o descartar las gónadas, proseguir buscándolas en el conducto inguinal en caso de no reconocerlas en la zona pelviana.

Se recomienda examinar los riñones cuando hay una malformación en el útero y la vagina, debido a la comorbilidad significativa que tienen con las malformaciones renales.

Malformaciones úterovaginales	
Tipos	Características
Obstructivas	Vientre y/o vagina distendida. Contenido que no puede drenarse. Presencia de otras patologías que complican el cuadro.
No obstructivas	Presencia o ausencia del útero. Evaluación de la cavidad endometrial. Se hace uso de la ecografía para saber la presencia o no de gónadas. Se examinan los riñones por comorbilidades.

Torsión Anexial

La torsión anexial representa un desafío diagnóstico y la ecografía es una herramienta muy relevante en el momento de la evaluación. En el proceso inicial, existe un compromiso con el drenaje venoso y linfático, manteniendo un flujo sanguíneo estable, que causa edema y aumento en el tamaño de los ovarios.

Los resultados que sugiere la ecografía indican que la torsión adjunto a esta etapa de la vida es lo mismo que se puede ver en adultas, la diferencia la marca es la ruta en la que se toma el examen. Por consiguiente, los que pueden ser observados por vía pélvica son:

- Aumento del tamaño asimétrico del ovario, mismo que, es >4 cms de diferencia en relación al ovario contralateral, en caso que el volumen sea alrededor de 3 veces o más del ovario contrario. El crecimiento puede llegar a ser hasta 28 veces más de lo normal, lo cual lo convierte en un asunto delicado al momento de evaluar a la paciente.
- Ubicación anormal, esto hace referencia a que el ovario puede ubicarse en línea media o desplazarse.
- Ovario hiperecogénico con o sin distribución periférica de los folículos, esto sucede como indicador de un edema.
- En el Doppler a color existe ausencia de flujo.
- Los ovarios tienen un doble suministro de flujo debido a la arteria uterina y ovárica esto puede generar que a nivel imagenológico con Doppler a color no se observe anomalía alguna en el 60% de los casos.
- En el examen con Doppler es frecuente el encontrar signo del remolino en el lugar donde está la torsión.
- Debido al refuerzo en el contorno de los folículos se genera un anillo folicular.
- Otros factores que pueden contribuir al diagnóstico son la presencia de líquido libre en la cavidad y la presencia de masas o quistes en el ovario.

Síndrome de Ovario Poliquístico

Para poder establecer el diagnóstico del síndrome de ovario poliquístico (SOP) se consideran los siguientes 3 criterios:

1. Ovarios de aspecto o morfología poliquística (SOP - M).
2. Hiperandrogenismo clínico o bioquímico.
3. Oligo - anovulación crónica.

Entre las adolescentes los ovarios de aspecto o morfología poliquística es más controvertido que en las mujeres adultas ya durante esta etapa de la vida los ovarios son voluminosos y poseen más folículos antrales en comparación de las mujeres en adultez; siendo que en un estimado del 54% de las adolescentes desarrollan el SOP.

Por lo tanto, se establecieron los siguientes criterios:

- El ultrasonido transvaginal, si esto no es posible se debe considerar la ruta transabdominal proporcionará información inapropiada, especialmente en pacientes que padezcan de obesidad.
- Considerar un aumento en el volumen del ovario si es > 12 cc.
- El número de folículos antrales no debe considerarse indicio suficiente para evaluar.
- En las adolescentes el aspecto multifolicular es muy común y no posee relación alguna con hiperandrogenismo, además de no considerarse como una patología; para ello, se sugiere informar como ovarios normales en relación a su aspecto.
- El profesional no debe considerar la morfología ovárica como único indicador de SOP.
- A la espera de evidencia de mejor calidad, se recomienda posponer la evaluación morfológica del ovario en el estudio de SOP en la adolescente.

Finalmente, se quiere enfatizar que la adolescente que en menos de 5 años después de la menarquia tiene oligo-anovulación y hay signos que sugieren un hiperandrogenismo como de acné, el diagnóstico de SOP en esta etapa se torna aún más difícil.

Consideraciones finales

Los estudios ecográficos en niñas y adolescentes no son casos excepcionales pues hasta en pacientes recién nacidas es probable tener que realizar dicho procedimiento debido a malformaciones congénitas sean o no obstructivas.

En el contenido del presente capítulo se han explorado algunos causales de que en la población infanto - juvenil se deba emplear el ultrasonido como estudio parte del diagnóstico diferencial; por ello se propone la siguiente síntesis:

Ecografía en niñas y adolescentes		
	Aspecto	Descripción
Consideraciones de la ecografía en niñas y adolescentes	Respecto a la técnica	La ecografía ginecológica de índole transabdominal es el examen de preferencia al momento de valorar el estado de la zona pelviana como genital interno en niñas y adolescentes.
		El procedimiento para el estudio es indicarle a la paciente que ingiera líquido sin gas, lentamente, para evitar la distensión de los intestinos, pues puede interferir con el examen.

	<p>Respecto a la fisiología</p>	<p>Se considera una vejiga con un llenado adecuado si se logra ver una pared lisa y un grosor de menos de 3 milímetros.</p>
<p>El uso de transductores de 5 a 9 MHz del tipo lineal para la evaluación de bebés y recién nacidos es lo más sugerido; y, de 3 a 5 MHz de tipo convexo en adolescentes</p>		
<p>En la etapa neonatal, el útero es importante, secundario al efecto hormonal maternas y placentarias.</p>		
<p>Durante el segundo año de vida, el bajo nivel de FSH, pero la secreción pulsátil persiste en niveles bajos, lo que determinará la presencia de folículos antrales en la etapa de la pubertad con un aspecto unilocular simple y generalmente <9 mm.</p>		
<p>El útero en la pubertad es delgado y de forma tubular, el diámetro anteroposterior del cuerpo uterino inferior es igual al cuello con una relación posterior / cervical del útero de 1: 1.</p>		

		<p>Debido al estímulo hormonal en la pubertad, entre los 9 y 10 años el cuerpo uterino tiene un crecimiento significativo en relación con el del cuello uterino.</p>
		<p>El útero puberal tiene la configuración de mujeres adultas, en forma de pera, la proporción / cuello inferior se invierte, con un predominio del fondo, siendo 2: 1 a 3: 1.</p>
<p>Condiciones específicas</p>	<p>Desarrollo puberal</p>	<p>La ecografía permite establecer y apoyar el diagnóstico de pubertad precoz o tardía, nos permite guiar la etiología en el estudio de la amenorrea.</p>
	<p>Lesiones anexiales</p>	<p>La utilidad del Doppler en esta población de pacientes es vital para observar los cambios que se dan en distintas etapas del desarrollo de los órganos sexuales internos.</p>
		<p>Las masas anexiales pueden tener un origen ovárico, las trompas de Falopio, los restos embrionarios, el útero y el tracto gastrointestinal.</p>
		<p>La lesión para ovárica o para tubárica representa el 3 o 4% de las cirugías de ovario.</p>

Fundamentos de Ecosonografía en Ginecología

	Quistes ováricos	La presencia de quistes ováricos en fetos y recién nacidos es muy frecuente, pues alrededor del 34% de las recién nacidas tienen quistes ováricos de al menos 10 mm
		Pueden complicarse debido a una rotura o torsión generando problemas debido a la masa.
	Malformaciones úterovaginales	Las malformaciones pueden ser de tipo obstructivo y no obstructivo.
	Torsión anexial	En el proceso inicial, existe un compromiso con el drenaje venoso y linfático, manteniendo un flujo sanguíneo estable, que causa edema y aumento en el tamaño de los ovarios.
SOP		Un estimado del 54% de las adolescentes desarrollan SOP.

CAPÍTULO:

V



HALLAZGOS ECOGRÁFICOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS



Consideraciones generales

Principales órganos sexuales en el sexo femenino	
Órgano	Descripción en niñas y adolescentes
Útero	<p>El útero de una neonato es muy prominente, esto se debe a la actuación de las hormonas maternas y placentarias; este además consta de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cérvix grueso.• Longitud de 4 cm y espesor de 1.4 cm <p>En la pubertad el útero no tiene tanta influencia por parte de las hormonas, lo cual le da un aspecto de hipodesarrollo, el mismo, consta de lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Forma de pera.• Longitud entre 5 - 8 cm, espesor de 5cm y ancho de 3cm.
Ovarios	<p>Los ovarios pueden ser vistos de manera trans - abdominal en la mayoría de las pacientes. En el desarrollo descienden de la pelvis, más en las adolescentes se ubican en los vasos ilíacos. El tamaño de estos en relación al desarrollo es:</p> <ul style="list-style-type: none">• 1 - 2.4cc al año de vida.• 1 a 2 cc de 1 a 8 años.• 2 a 4 cc de 8 a 11 años.• Postmenarquia de 9 a 20 cc.

Vagina	Es capaz de verse por vía trans - abdominal con espesor variable y una línea de ecogenicidad. El uso de la ecografía en la infancia y la adolescencia para el estudio del útero es por: <ul style="list-style-type: none">• Sangrado prepuberal.• Casos de genitales ambiguos.• Dolor y masas pélvicas.• Asesoramiento del estatus hormonal.• Amenorrea primaria y secundaria.
--------	--

Ecografía en evaluaciones rutinarias

Evaluación del status hormonal

Antes de realizar la evaluación ecográfica se debe tener presente los siguientes conceptos:

- Telarquia → desarrollo de las mamas.
- Androarquía → desarrollo del vello axilar y púbico.
- Menarquía → primer sangrado del útero.

La indicación más común de ultrasonido pélvico en niñas y adolescentes es la evaluación de la pubertad precoz, lo cual es la aparición de caracteres sexuales secundarios antes de los 8 años; mismo que, se clasifica en central y periférico.

El comienzo de la pubertad es a través de la glándula adrenal, para que de paso a la telarquia y menarquía por medio de la hormona estradiol producida por los ovarios. La pubertad precoz temprana se da por la gonadotropina dependiente; hormona, que es idiopática en aproximadamente el 30% de los pacientes.

Otras causantes de pubertad precoz central		
Problemas relacionados con el cerebro	Tumores	Craneofaringiomas
		Ependimomas
		Hamartomas tuber cinereum
	Enfermedades congénitas	Hidrocefalia
		Hipotiroidismo congénito
	Infecciones bacterianas o virales	Encefalitis

Si al realizar un ultrasonido tenemos la presencia de folículos quísticos autónomos en los ovarios, un útero estimulado y un folículo dominante, es altamente probable que estemos ante un caso de pseudopubertad o pubertad periférica debido a una gonadotropina independiente.

Ecografía y sangrado vaginal

En ciertos casos las niñas prepuberales pueden tener sangrados vaginales, los mismos pueden deberse a rabdomiosarcomas vaginales, pubertad precoz o cuerpos extraños, pero es menos común que suceda por malformaciones vasculares o hemangiomas.

Rabdomiosarcomas vaginales

Los rabdomiosarcomas vaginales más comunes son de tipo botrioides, siendo más usual que aparezca en adolescentes; y, ecográficamente se muestran como:

- Hipoecoicas o heterogéneas en la vejiga.
- Gran tamaño.

- Masas sólidas.

La presencia de metástasis en la paciente será decisiva para el pronóstico, pues las pacientes presentan alrededor de un 91% de supervivencia sin cuadro metastásico.

Cuerpos extraños vaginales

Los cuerpos extraños en la vagina pueden ser observados hasta el 18% de las niñas con hemorragia, flujo vaginal y hasta el 50% de las niñas con sangrado vaginal sin flujo. En la ecografía es posible ser visualizados por la sombra acústica o se puede intentar por medio de la pared posterior vesical.

Ecografía en estudios de amenorrea primaria y secundaria

Una adolescente sin menstruar hasta los 16 años se considera una amenorrea primaria; no adrenarquia y no telarquia a los 14 años; o no menarquia después del inicio de adrenarquia y telarquia por un periodo de 3 años.

El que la paciente haya desarrollado o no caracteres sexuales secundarios hace que el especialista haga un examen de las estructuras müllerianas con uso del ultrasonido además de un exámen físico, pues son fundamentales para los estudios de laboratorio.

Estudios de amenorrea primaria y secundaria	
Causas frecuentes	Síndrome de Turner
	Anomalías Mülllerianas (uterovaginales)
	Retraso constitucional debido a antecedentes familiares
	Hiperplasia adrenal congénita
	Causas pituitarias - hipotalámicas

Síndrome de Turner

Las pacientes que tienen un útero prepuberl con ovarios no visibles o muy finos están asociadas a casos del cariotipo X0. Pero en casos aún más raros los ovarios pueden ser normales en cuanto a la apariencia, esto sucede con los cariotipos con mosaicos. La pubertad en las pacientes con Síndrome de Turner puede darse entre el 5 y 15%.

Anomalías mullerianas

Se basan en indicios morfológicos de la fusión lateral y vertical. Estas anomalías tienen la siguiente categorización:

- Agenesia mülllerianas.
- Trastornos de fusión vertical con o sin obstrucción → defectos de canalización.
- Trastornos de la fusión lateral con o sin obstrucción→ defectos de duplicación.

Clasificación de anomalías müllerianas (presencia o no de obstrucción)		
Cuadro clínico	Tipo	Descripción
Agenesia mülleriana	Síndrome Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser	Es una de las causas más frecuentes de infertilidad primaria. Está caracterizada por atresia vaginal ya sea por ovarios normales y un útero ausente o rudimentario, además de tener un cariotipo normal, pero en los úteros rudimentarios alrededor del 6 a 10% el endometrio es funcional teniendo como resultado un hematometra unilateral.
Anomalías müllerianas	Obstrutivo	Los hematocolpos en las recién nacidas están relacionados al seno urogenital o malformaciones cloacales. Ecográficamente se puede visualizar en el tercer trimestre como una masa pélvica con contenido líquido. En las adolescentes es muy importante para poder diferenciar entre un septo vaginal transversal de un hema (metro) colpo por un himen imperforado
	No obstructivo	Las malformaciones de fusión lateral por lo general incluyen úteros unicornuados, didelfos, bicornuados o septados. Si hay trastornos de duplicación uterina es porque está asociado a un septo longitudinal vaginal.

La amenorrea secundaria puede ser producida por tumores del sistema nervioso central, adrenales virilizantes u ováricos; por situaciones de síndrome de ovario poliquístico, embarazo o pacientes con pérdida de peso marcada.

En mujeres premenopáusicas el síndrome de ovario poliquístico es la causa más común de endocrinopatía que afecta a un estimado del 8% de las mujeres en edad reproductiva.

El diagnóstico de ovarios en adolescentes es un tanto complicado debido a la hiperandrogenemia y la oligomenorrea en los primeros años tras el primer sangrado de las pacientes.

Los criterios de ultrasonidos más empleados son los de Rotterdam:

- Presencia de al menos 12 folículos.
- La medida folicular debe ser de 2-9mm.
- Volumen ovárico incrementado ≥ 10 mL.

Los criterios anteriores deben estar sustentados por medio de una ecografía transvaginal o transabdominal, sin embargo, determinar el número de folículos puede ser difícil empleando el volumen ovárico como un indicio diagnóstico primordial.

Ecografía en pacientes con masas pélvicas y dolor

La ecografía es el estudio imagenológico de mayor elección por los especialistas para estudiar los casos de masas pélvicas y dolor en niñas y adolescentes.

Torsión ovárica

El giro de un ovario normal se debe a la movilidad excesiva del ovario en las pacientes pediátricas; es más común cuando hay lesiones predisuestas como quistes o masas ováricas. El ovario

que sufre la torsión parece aumentar de tamaño acompañado de varios folículos periféricos.

La ausencia del flujo de doppler no es un criterio específico en el diagnóstico, pues la vascularización central y periférica en otros casos de torsión ovárica ya se ha visto presente. Esto se da porque los ovarios cuentan con doble irrigación; no obstante, la tasa de supervivencia de la torsión es muy baja debido a retrasos en el diagnosticar e intervenir.

Masas ováricas

Los casos pediátricos de masas ováricas están conformados por:

- 60% quistes funcionales.
- 40% neoplasias.
- $\frac{1}{3}$ teratomas malignos.
- $\frac{2}{3}$ teratomas maduros.
- Tumores ováricos malignos.
- 60% a 70% tumores de células germinales.
- 10 a 20% tumores epiteliales.
- 10% tumores estromales.

El componente ectodérmico predomina en los teratomas quísticos maduros, también conocidos y son alrededor del 90% de los casos de neoplasias benignas. En el diagnóstico tienen entre 5 y 10 cm y la apariencia ecográfica estará relacionada con de la cantidad de grasa, contenido seroso, calcio o cabello dentro de la lesión, pero siempre por debajo del 50% del volumen tumoral, preponderando el componente quístico.

Los tumores epiteliales son raros, los más comunes son los cistoadenomas mucinosos y serosos, son predominantemente benignos. Los cistoadenomas serosos suelen ser masas uniloculares con un gran tamaño que puede contener

proyecciones papilares o septos. Los cistoadenomas mucinosos son masas con una forma multilocular.

El resto de los tumores ováricos son masas sólidas con o sin un componente quístico / necrótico; y, por consiguiente, tienen un aspecto indeterminado en las ecografías. La malignidad está determinada por la presencia de ascitis, diseminación, metástasis o implantes peritoneales.

Quistes ováricos hemorrágicos

El dolor agudo e intenso que ocurre durante el período menstrual sugiere sangrado por un quiste ovario funcional. El ultrasonido muestra una masa anexial de alta complejidad, con líquido y fortalecimiento en la transmisión, esto es lo que afianza el precedente quístico. Al momento de establecer seguimiento a la paciente se podrá observar que los quistes adoptaran una forma anecoica.

Malformaciones vasculares

En la población infantil es de mayor frecuencia la presencia de hemangiomas, sobre todo en la primera infancia. Gran parte de estas malformaciones son en el introito vaginal y los labios mayores. No obstante, hay malformaciones muy poco comunes como anomalías linfáticas, venosas o fístulas arteriovenosas.

Enfermedad Pélvica Inflamatoria en adolescentes

El diagnóstico en adolescentes con una vida sexual activa se realiza con los siguientes criterios:

- Movilización del cuello.
- Dolor pélvico.
- Fiebre.
- Ecografía solo para confirmar complicaciones.

- Abscesos tubo-ováricos.
- Hidrosalpinx.
- Exámenes de laboratorio.
- Estudio de chlamydia trachomatis.

Embarazo ectópico en adolescentes

No es tan común en las adolescentes, pero tiene una alta mortalidad en esta población; sin embargo, el procedimiento diagnóstico es similar que en las mujeres adultas con exámenes de laboratorio donde se evalúa la gonadotropina coriónica y el ultrasonido como parte esencial del diagnóstico.

Contribuciones ecográficas en casos de genitales ambiguos

En los fetos femeninos la diferenciación de los caracteres sexuales es un proceso autónomo.

La ecografía contribuye en que se puede detectar en las recién nacidas con genitales ambiguos la presencia o ausencia del útero. El pseudohermafroditismo femenino es la expresión de dicha genitalidad ambigua por hiperplasia adrenal congénita.

Ecográficamente se tendrá como imagen ovarios en estado normal, pero presentando un gran tamaño en las glándulas adrenales; mientras el útero se mostrará sin ninguna particularidad. En casos poco comunes de hermafroditismo verdadero se puede observar en el estudio ecográfico parénquima testicular gracias a los transductores que tienen alta frecuencia.

Síntesis de hallazgos ecográficos en población infanto - juvenil

Cuadro de síntesis de patologías pediátricas	
Hallazgos ecográficos en población pediátrica	Patología
	Sangrado vaginal
	Rabdomiosarcomas vaginales
	Cuerpos extraños vaginales
	Amenorrea primaria y secundaria
	Síndrome de Turner
	Anomalías mullerianas
	Masas pélvicas
	Torsión ovárica
	Masas ováricas
	Quistes ováricos hemorrágicos
	Malformaciones vasculares
	Enfermedad Pélvica Inflamatoria
	Embarazo ectópico
Genitales ambiguos	

El cuadro anterior es un resumen de las patologías más comunes en las pacientes pediátricas; siendo que desde el término del embarazo ecográficamente se puede identificar anomalías en el feto y las recién nacidas. Es necesario que ya sea por consulta rutinaria o debido a sospecha de un ente patológico

los estudios ecográficos son recursos de primera mano para implementar previamente con el consentimiento de los padres o tutores legales de una menor.

AUTORES



Dr. Sergio Marlon
Villa Soxo



Dr. Jhon Jairo
Guzman Galarza



Dra. Paola Gabriela
Jeton torres



Dr. Wilson Leopoldo
Siguenca Sanmartin



Dra. Narcisa Veronica
Salazar Beckert

La ecografía se ha convertido en una prueba de imagen esencial en varias especialidades médicas además de la radiología en diferentes especialidades (cardiología, ginecología, urología, anestesiología, reumatología, vascular, cirugía digestiva, etc.). La utilidad del ultrasonido en el campo de la medicina interna, tanto en la hospitalización como en la planta de emergencia, es indiscutible. El ultrasonido en la medicina de emergencia está firmemente establecido y reconocido en el proceso de diagnóstico de cualquier paciente y el historial médico está respaldado por dos pilares básicos esenciales: anamnesis y examen físico. El ultrasonido es un instrumento para mejorar el rendimiento de exploración, ya que permite observar y medir múltiples órganos que son difíciles de evaluar con los métodos tradicionales (inspección, palpación, auscultación). Pero también permite un diagnóstico efectivo en ciertas enfermedades (enfermedad cardíaca, patología biliar y renal, trombosis venosa profunda), facilita el rendimiento de ciertos procedimientos invasivos (tubos de carretera central, toracocentesis, paracentesis, etc.)



Descárgalo
GRATIS

Escaneando este código QR



ISBN: 978-9942-42-355-9



9789942423559