

GLÁNDULA MAMARIA

Dr. Esquivel Grillo

EMBRIOGÉNESIS

Desde una etapa muy temprana de la formación del embrión aparece la línea mamaria embrionaria (en celeste), con tejido potencial para formar tejido mamario, lo que es capaz en algunas personas de formar glándulas mamarias supernumerarias. Se extiende desde el hombro hasta la ingle.

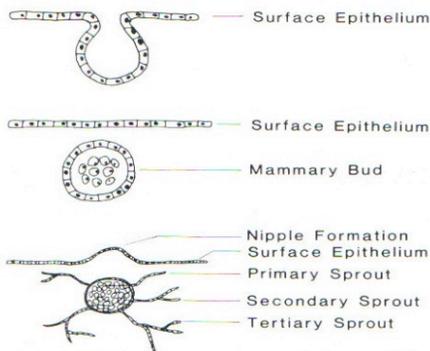
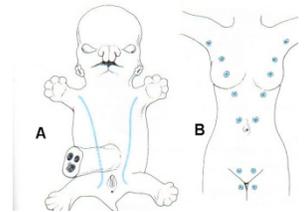


Fig. 1. The mammary gland forms as an invagination of the surface epithelium forming a mammary bud. Within this bud resides the potential for the remainder of mammary development.

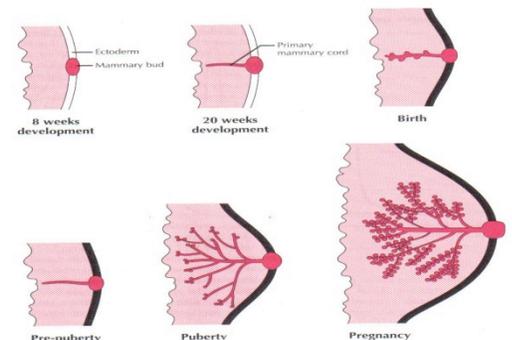
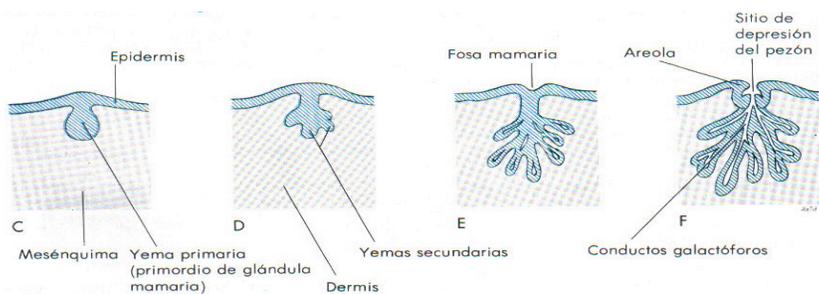
Durante el desarrollo de la glándula hay una invaginación del epitelio, posteriormente esta área cierra completamente en círculo, y se desprende del epitelio, dando a lugar a la formación de una circunferencia completa que se conoce como YEMA MAMARIA que la constituye dos elementos, la periferia por tejido similar al epitelio e internamente una serie de corpúsculos donde se van a formar importantes elementos de la glándula mamaria,

Y simultáneamente con la formación de estas estructuras tubulares, que se derivan de la porción glandular central, en el mismo sitio donde se presentó la invaginación, ocurre una evaginación, que a dar lugar a la formación el pezón. A su vez la yema se va madurando y formando ramificaciones digitiformes en todas direcciones y en su interior permite el desarrollo de lo que va a constituir posteriormente los alvéolos mamarios.

Se llama yema primaria cuando ocurren las primeras ramificaciones, se llaman secundarias cuando son prolongaciones simples y terciarias según el grado de ramificación de las prolongaciones que las hace más complejas. Los conductos galactóferos se desarrollan dentro las ramificaciones, aparecen en el mismo sitio de formación del pezón y la areola.

- inicio de formación de yema mamaria: **8 semanas**
- Yemas más desarrolladas con ramificaciones primarias: **20 semanas**
- Al nacimiento formación de ramificaciones terciarias y de alvéolos mamarios, la glándula está casi madura.

Después del nacimiento ocurre el proceso inverso ya que sucede una atrofia mamaria por muchos años hasta que llega la pubertad y luego la adolescencia en que nuevamente adquiere su desarrollo y madurez. Sin embargo llega a su punto máximo de desarrollo cuando ocurre el embarazo y posteriormente la lactancia.

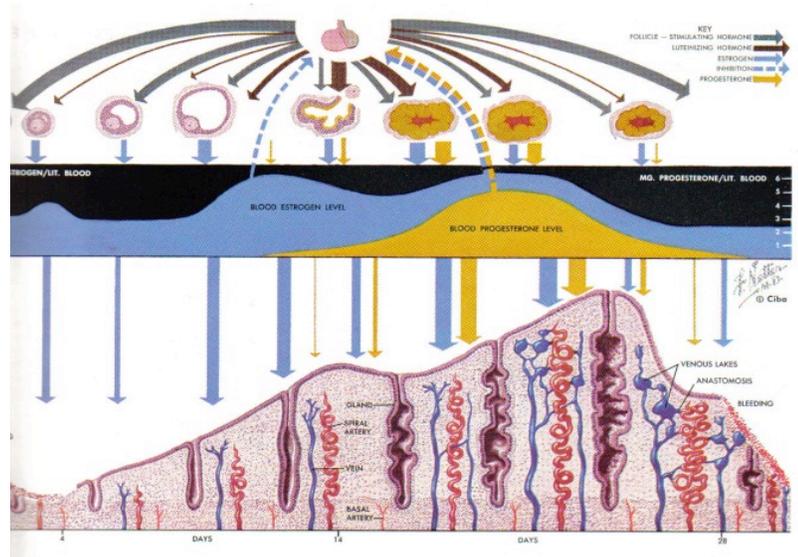


MAMOGENESIS

Término utilizado para designar el desarrollo mamario completo. Para que esto ocurra tiene que haber primero un desarrollo del sistema hipotálamo hipófisis. Este eje produce FSH y LH. La FSH que va a llevar a la maduración del ovario, que va a producir los estrógenos. Más adelante en la adolescencia ocurre la formación del cuerpo amarillo con la liberación de la hormona progesterona.

En la mamogénesis las dos hormonas esenciales y más importantes son la progesterona y los estrógenos, pero además deben contribuir para la formación de esta glándula mamaria todas estas hormonas, las cuales son hormonas coadyuvantes:

- Prolactina: hormona fundamental en la producción de leche, pero tiene también en la mamogénesis
- Hormona del Crecimiento
- Glucocorticoides
- Factor del Crecimiento Epitelial (solo este no es hormona)
- Insulina
- Tiroxina



Las 7 hormonas y un factor de crecimiento que son indispensables para el buen desarrollo de la glándula mamaria. Se requiere entonces de un órgano endocrino completamente desarrollado y saludable para producir el desarrollo de la glándula mamaria, si alguna hormona falla la mamogénesis es imperfecta o no ocurre.

ANATOMÍA GLÁNDULA MAMARIA

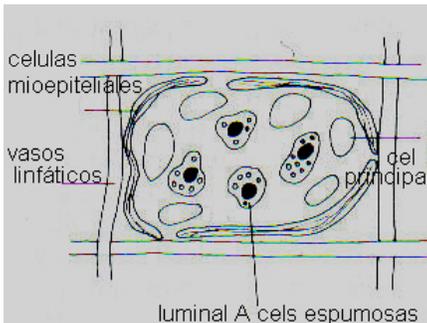
Ocupa una parte importante del tórax, entre la segunda y sexta costilla en el eje vertical y en el eje transversal de la línea torácica hasta la porción externa del tórax.

La glándula mamaria es una estructura anatómica circular cebada de diámetros bastantes variables, que tiene en su parte central un área oscura conocida como areola que tiene gran cantidad de tejido muscular y nervioso, en el centro de esta, está el pezón que es una estructura cilíndrica de 1-1,5cm diámetro, también es muy eréctil por la gran cantidad de tejido muscular, nervioso y elástico que presenta. Es muy característico la gran cantidad de glándulas sebáceas y sudoríparas

La mejor característica del pezón son los orificios que van de 14 a 16 (necesarios para una adecuada lactación), en ellos desembocan unos pequeños conductos llamados lactíferos, son túbulos sumamente angostos de aproximadamente un 1cm de longitud, colocados inmediatamente detrás del pezón. Detrás de esos conductos hay una ampliaciones de los mismos en forma de vesículas que se llaman vesículas lactíferas (también conocidos como senos lactíferos). Estas son las dos estructuras capaces de almacenar la leche lista para ser consumida. Más atrás de estas dos estructuras se encuentran un conductos más largos llamados conductos mamarios, pueden tener desde 5 a 10cm de longitud, son de longitud variable, estos llegan a conectarse a los lóbulos mamarios, que son cantidad igual a los orificios y conductos lactíferos (14-16). Cada lóbulo mamario esta rodeado de una vaina de tejido fibroso que los aísla y los individualiza, esto es importante en el caso de los tumores mamarios de origen temprano, de modo que si se identifica y se retira antes de que se extienda puede haber curación. Cada lóbulo mamario esta constituido por gran cantidad de lobulillos mamarios. Cada uno tiene un numero variable de lobulillos, depende si son pequeños, medianos o grandes, en promedio son 100

lobulillos. Cada lobulillo mamario a su vez contiene en su interior a la **unidad anatómica funcional de la glándula mamaria** que se le llama alveolo mamario.

HISTOLOGIA



Básicamente es la histología del alveolo mamario que es la unidad funcional de la mama. La imagen muestra la forma de un alveolo mamario. Hay tres tipos de células fundamentales.

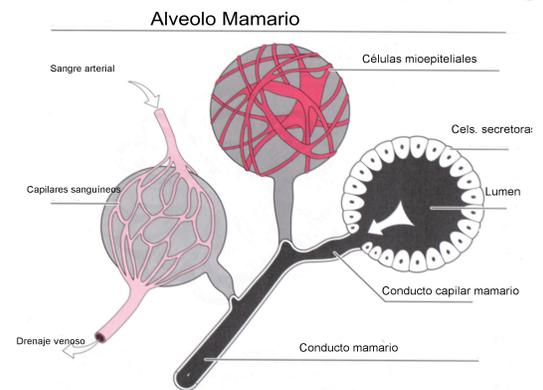
Las más internas (en el lumen del alveolo) son las células de forma irregular, algunas alargadas, redondeadas o piriformes, tamaño variable, con un núcleo oscuro y grande, y en el citoplasma tiene gran cantidad de vesículas generalmente con sustancias nutritivas para la formación de la leche. Estas células que están el fondo del alveolo se conocen como células **luminares** porque están en el fondo del lumen, y también otro nombre es por la cantidad de vesículas en su interior que se conoce como **células espumosas**, y un tercer nombre que se le da es el de

células A o células ALFA.

Hacia afuera nos vamos a encontrar con células más grandes y claras con núcleos poco visibles, se conocen como **células principales**, y se llaman así porque dan origen a los tres tipos de células que estamos viendo, otro nombre para estas células es el de **células claras o células B o Beta**. Son más grandes las Beta que las luminares. Carecen de la gran cantidad de vesículas nutritivas de las células luminares.

El tercer grupo de células es el que se encuentra en la parte más externa del alveolo mamario, y son células muy características y especiales del alveolo, y se conocen con el nombre de **CELULAS MIOEPITELIALES**, son células muy alargadas con gran cantidad de fibrillas de tipo muscular. Estas tienen el propósito de contraer o distender el alveolo. Al contraerse cambian todos los diámetros del alveolo, lo cual es útil durante la lactancia porque permite la expulsión de la leche. En la parte externa del alveolo mamario hay gran cantidad de vasos, que permite la llegada de los precursores lacteos.

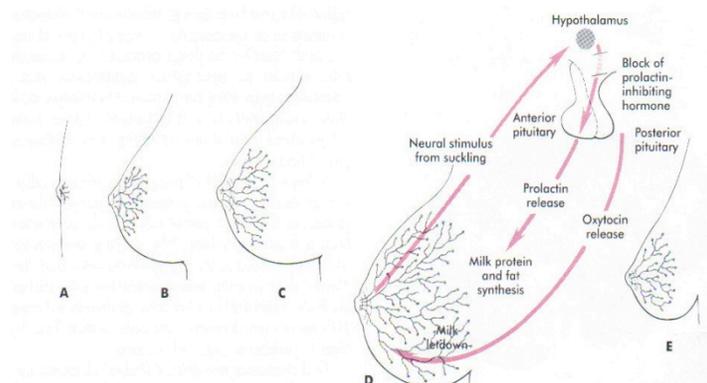
Durante la lactancia, los dos tipos celulares el A y el B, se van a transformar en un solo tipo celular, llamadas **células secretoras**, estas son las verdaderas células productoras de leche.



FISIOLOGIA DE LA GLANDULA MAMARIA

- Recién nacida: estructura muy rudimentaria
- Adulto joven, tiene desarrollado el alveolo y los conductos mamario
- Adulta mejor desarrollada
- Lactante, tiene su máximo desarrollo
- Post lactación, la mama pierde un poco de volumen y sufre en cierto grado atrofia.

En el embarazo y lactancia los alveolos que estaban vacíos, empiezan a llenarse de secreción láctea y es lo que les da la máxima madurez comparado con etapas anteriores.



LACTOSÍNTESIS

Se define como el proceso por el cual empieza a producirse la leche, en **general el inicio de la lactación**. Se producen en las organelas que están en el citoplasma del alveolo, las cuales se distribuyen la producción de la leche, algunas de estas producen las proteínas, otras las grasas y otras los carbohidratos, es decir son las organelas las que tienen el trabajo especializado, pero en todos los alveolos se fabrica la leche completa. Los tres componentes de la leche son la proteínas, las grasas y los carbohidratos, a continuación se explica el mecanismo de síntesis de cada uno.

PROTEÍNAS DE LAS LECHE

- Caseína
 - Alfa-lactoalbúmina
 - Beta-lactoglobulina
- Síntesis: a partir de aminoácidos del plasma, la madre los proporciona porque es plasma materno.
 - Sitio: en los ribosomas del retículo endoplásmico.
 - Almacenamiento: Vesículas proteicas en el Aparato de Golgi.
 - Mecanismo secretor: Apocrino (la célula hace un tipo de estrangulamiento donde se libera) y merocrino (aparece unos orificios donde se libera las sustancias).

GRASAS DE LA LECHE

Son ésteres de ácidos grasos con glicerol

- Síntesis: a partir de ácidos grasos de cadena larga, plasmáticos, esterificados con glicerol derivado de la glucosa
- Sitio: Retículo endoplásmico
- Almacenamiento: Cisternas del retículo endoplásmico
- Mecanismo secretor: apocrino

CARBOHIDRATOS DE LA LECHE

Lactosa o azúcar de la leche (la lactosa se diferencia de la glucosa en que la primera es un disacárido y la segunda un monosacárido)

- Síntesis: a partir de la glucosa, catalizada por la enzima glucosa-sintetasa. Lactosa formada por una molécula de glucosa y una de galactosa
- Sitio: vesículas del Aparato de Golgi
- Almacenamiento: Aparato de Golgi distendido, cerca del ápice celular
- Mecanismo secretor: merocrino

Una vez formado esto se necesita agua y electrolitos para formar la leche que se obtiene también del plasma materno.

PERMEABILIDAD DE LA MEMBRANA ALVEOLAR

La membrana celular es permeable en ambas direcciones para:

- Agua
- Glucosa
- Electrolitos

La membrana celular es impermeable hacia el interior para:

- Proteínas
- Grasas
- Lactosa

A estos sólo se les permite salir por lo que se le llama "**Barrera sanguínea láctea**"

Los factores que determina el volumen de leche (mucha o poca leche) son los siguientes 5:

- **Hormonales:** se necesita un sistema endocrino que tiene que estar completo y saludable como se dijo anteriormente, estrógeno y progesterona principalmente pero es necesario todos los demás.
- **Morfológicos:** Hay una creencia popular que las glándulas mamarias grandes son mejores productoras de leche, pero esto no es así ya que no depende del tamaño de la glándula si no de la cantidad de tejido parenquimatoso, es decir la cantidad de verdadero tejido mamario funcionalmente activo que haya y no de la cantidad de grasa (que es lo que contienen las mamas grandes).
- **Mecánicos:** la más importante es la succión del bebe, no es cierto que el bebe tiene que sacar la leche, ya que esta sale sola por la diferencia de presiones.
- **Circulatorios:** buena circulación para que aporte todos los elementos necesarios para la formulación de la leche, una paciente anémica no producirá suficiente leche.
- **Psicológicos,** son muy importantes. De 3 a 4 días después del parto está el calostro que NO es leche, y las mujeres se preocupan mucho si producirán o no leche de manera adecuada lo que le provoca mucho estrés sin contar que no saben cómo amamantar, y esta mujer llena de ansiedad, desde el punto de vista bioquímico va a producir catecolaminas lo que tienen un efecto directo en la glándula mamaria, lo que provoca cierre de los conductos lactíferos, y la leche se produce pero no puede salir.

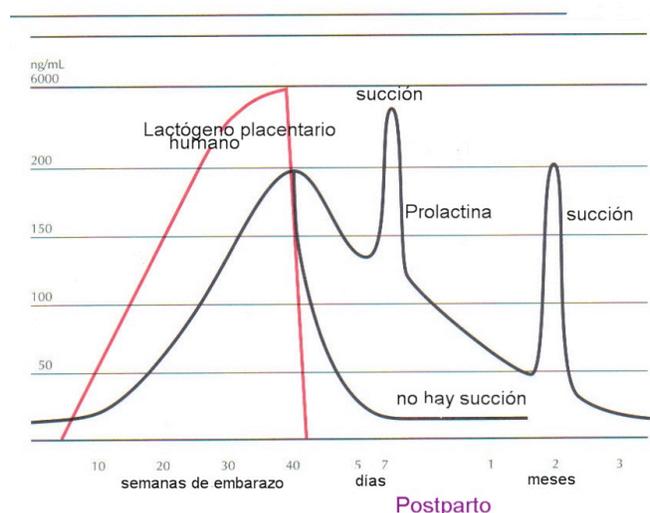
Las nodrizas eran las mujeres que sin estar embarazadas eran capaces de producir suficiente leche para alimentar inclusive a varios bebes y cobrar por esto. Lo cual evidencia que la mujer tiene la capacidad de producir leche sin haber estado embarazada. Puede ocurrir en aquellas parejas en las que el hombre estimula constantemente el pezón de la mujer con la succión (tal vez no en grandes cantidades pero si producen leche).

Es importante también una buena alimentación y tomar suficiente agua.

LACTOGENESIS

Factores que permiten la formulación de leche. Aquí la hormona principal para la producción de leche es la **prolactina** y los estrógenos, progesterona y L.P.H inhiben la lactancia, por eso durante el embarazo no hay leche porque todas estas hormonas están altas. Donde actúan estas hormonas? Antes se creía que actuaban a nivel del sitio donde se forma la prolactina, actuaban inhibiendo la producción de prolactina en la hipófisis, esto así se enseñó por siglos por que no había métodos para demostrar lo contrario. Hace unos 50 años se comprobó que la prolactina durante el embarazo sigue produciéndose y más bien va en aumento a todo lo largo del embarazo y es al final del mismo donde hay más producción de prolactina que en ninguna otra etapa de la vida. Entonces estas tres hormonas actúan directamente sobre la glándula mamaria, es una inhibición periférica y no central. Estas hormonas tienen que fijarse a los receptores y bloquear la acción de la prolactina. Cuando se produce el parto y bajan los niveles de estrógeno y progesterona es lo que permite que la prolactina actúe en su receptor.

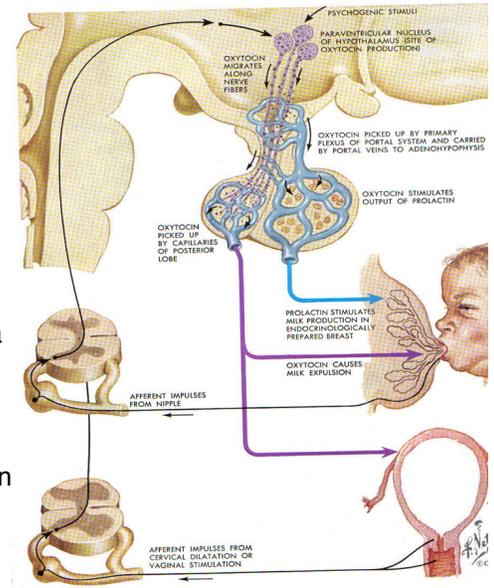
En la grafica se muestra que antes de la semana 40 (parto) el lactógeno placentario se estaba produciendo en ascenso al igual que la prolactina, sólo que ésta después del parto se sigue produciendo y LPH cae. Cada vez que viene la succión del bebe hay un pico de prolactina que favorece la mayor producción de leche.



La lactación se produce principalmente por el estímulo de la succión del bebe, que por una serie de mecanismos complejos que a nivel de la médula se dirige el estímulo hasta los sitios donde se esta produciendo la prolactina. Este mecanismo reflejo a su vez estimula la producción de oxitocina, la cual tiene el efecto contrario de adrenalina y noradrenalina (que cierran los conductos lactíferos) y por lo tanto se abren los conductos y sale la leche.

Con solo aplicarle al pezón la boca del bebe se van a desencadenar dos arcos reflejos:

1. El de la oxitocina, que se van por nervios aferentes torácicos de la medula espinal, ascienden a la hipófisis y van a llegar a estimular en el hipotálamo a su núcleo paraventricular y va el estímulo al lóbulo anterior de la hipófisis donde se va a liberar la oxitocina, que causa la expulsión de la leche.
2. El de la prolactina, la oxitocina va la adenohipofisis y estimula la producción de más prolactina la cual estimula la producción de leche.



GALACTOPOYESIS

Es el **mantenimiento de la producción de leche** (sostenimiento de la lactación). Necesita:

- Prolactina va a ser la principal hormona
- Oxitocina también es muy importante porque mantiene abierto los conductos lactíferos
- Hormona de Crecimiento
- Glucocorticoides
- Insulina
- Hormona Tiroidea
- Hormona Paratiroidea
- Hormonas Gonadales ò, sino habría bloqueo.

Nuevamente se requiere un sistema endocrino perfecto para que haya una lactación prolongada. En los primeros meses posparto la producción de leche está a cargo de la succión del bebe que provoca los elevados picos de prolactina, esto solo es cierto en el posparto temprano. En el posparto tardío, después de los 3 meses, aunque el bebe succione no se forman esos grandes picos de prolactina, las elevaciones cada vez son menores pero logran una respuesta parecida a la que ocurría antes con unos picos elevados. Esto es lo que se conoce como **reacción refleja condicionada previamente**, es decir cada vez se necesita menos producción de prolactina para que ocurra la misma liberación de leche, cuando ya esta bien establecida la lactación con sólo que el bebe lllore ya la mama produce leche.

NECESIDADES CALORICAS Y RECOMENDACIONES DIETETICAS

	Kcal	proteínas	grasas	carbohidratos
I TRIMESTRE	2100	55	60	330
II Y III TRIMESTRE	2300	65	65	360
LACTACION	3000	80	80	480

En el I trimestre como el bebe es tan pequeño las necesidades de la madre son casi las mismas que las que requiere una mujer no embarazada. En el II y III trimestre las necesidades calóricas si aumentan pero aún así es poco el aumento En la lactación el aumento si es violento, la mujer tiene que estar mejor alimentada para la lactancia que para el embarazo. "Para la mujer es mas difícil hacer leche que hacer bebes"

COMPOSICION DE LA LECHE

El calostro se produce en los primeros 5 días y su principal característica es que es un líquido alto en proteínas porque es lo que el bebé necesita para terminar el desarrollo. Con respecto a la comparación de leche humana y leche de vaca se observa que la leche materna tiene más lactosa y por lo tanto al bebé le sabe mejor que la leche de vaca, además tiene menos grasa por lo que la hace más digerible.

No hay duda que la leche humana es la mejor, pero solo por alrededor de seis a 8 meses, después de esto es pura agua y el bebé necesita comer de todo. Desde el punto de vista psicológico si puede tener un efecto continuar la lactancia por más tiempo (Oyó Sofí!!!).

	CALOSTRO	LECHE HUMANA	LECHE DE VACA
	(Gramos)		
AGUA	87.0	87.5	86.0
LACTOSA	5.3	7.0	4.8
GRASA	2.9	3.7	4.3
PROTEINAS	5.8	1.2	3.3

TECNICA DE LACTACION

El bebé tiene que poner sus labios en la areola no en el pezón, ya que si la aplica en el pezón más bien puede cerrar los conductos. La madre es la que tiene que colocar al bebé, ya que él no sabe, si se pone de esta forma la leche sale sola, por diferencia de presión. El niño cuando succiona solo está tragando para no ahogarse.

