

DENTRO DEL PECHO LACTANTE: LAS ÚLTIMAS INVESTIGACIONES EN ANATOMÍA

Traducción del artículo "Inside Lactating Breast: The Latest Anatomy Research"

Donna T. Geddes, PhD

Aunque es bien sabido que un profundo conocimiento de la anatomía de un órgano es esencial para permitir la evaluación de cualquier anomalía en dicho órgano, ha habido poca investigación de la anatomía de la mama lactante normal, ya que Sir Astley Cooper realizó disecciones detalladas de la anatomía de la mama hace más de 160 años. Muchas madres reconocen que la leche materna proporciona una nutrición y protección óptima para el bebé, sin embargo, una proporción significativa de las mujeres experimentan problemas en la lactancia, algunas de las cuales llegan a la lactancia del bebé. Recientemente, un pequeño número de estudios se han centrado en la anatomía macroscópica de la mama, y han encontrado que el sistema ductal se compone de un menor número de conductos principales de los que se pensaba. Además, los conductos son compresibles y no contienen grandes cantidades de leche, la cantidad del tejido graso en la mama es variable, y una parte se encuentra en el tejido glandular. Estos resultados se suman a nuestra comprensión tanto de la fisiología como patología de la mama lactante. Salud de Mujeres Parteras J 2007; 52:556-563 © 2007 por el Colegio Americano de Enfermeras-Parteras.

Palabras clave: anatomía, mama, glándulas de lactancia materna, lactancia.

INTRODUCCIÓN.

La mama humana alcanza su plena capacidad funcional durante la lactancia con la producción de leche materna. Con el fin de diagnosticar y tratar problemas de lactancia materna y patologías que se presentan durante la lactancia, es esencial tener una comprensión amplia de la anatomía y fisiología normal de la mama. Esta información revisa el desarrollo de la mama y los hallazgos más recientes en la anatomía del seno. Se revisa tanto el efecto que la mama tiene sobre la anatomía práctica clínica, así como la importancia de la eyección de la leche.

DESARROLLO DE LA MAMA.

Si bien es indiscutible que la leche materna proporciona una nutrición óptima para el bebé, la leche materna también contiene factores únicos de protección para la madre. Se ha hipotetizado que la glándula mamaria haya evolucionado desde el sistema inmune innato

como una respuesta inflamatoria frente a brindar protección a los jóvenes, y que los factores nutricionales se desarrollaron más tarde. Hasta la fecha, la nutrición ha asumido una posición de dominio sobre los factores de protección en las consideraciones de la fisiología de la lactancia humana.

El pecho es un órgano dinámico, que no pasa por todas las etapas de desarrollo a menos que una mujer quede embarazada y dé a luz. El curso del desarrollo del seno se puede describir en distintas fases a partir de la fase fetal y avanzando por las fases neonatal / pre-púberes y post-púberes. El desarrollo de la mama puede proceder entonces a través de un número de ciclos en la lactancia (embarazo, lactogénesis I, lactogénesis II y la involución)

DESARROLLO DE LA MAMA.

DESARROLLO FETAL.

La mama humana se desarrolla a partir de una cresta ectodérmica engrosada (línea de leche), situada longitudinalmente a lo largo de la pared anterior del cuerpo desde la ingle hasta la axila en la gestación de alrededor de 6 semanas. La regresión de la cresta se produce a excepción de la región pectoral (desde la segunda a la sexta costilla), que forma la glándula mamaria. Las glándulas supernumerarias pueden desarrollarse en cualquier lugar o a lo largo de las crestas ectodérmicas, y en el 2% al 6% de las mujeres, estas glándulas no maduran y el pezón permanece como accesorio. Durante las semanas 7 y 8 de la gestación, el parénquima mamario invade el estroma, que aparece como una porción levantada llamada disco mamario. Entre las semanas 10 y 12 brotes de forma epitelial; La ramificación del parénquima se produce durante las semanas de la 13 a la 20. Entre las semanas 12 y 16 de gestación, la musculatura lisa de la areola y el pezón se forman, y en la semana 20 aproximadamente, entre 15 y 25 forman cordones sólidos en el tejido subcutáneo. La ramificación continúa, y la canalización de los cables se produce, la formación de los conductos de leche primaria a las 32 semanas de gestación. En la semana 32 de la gestación, los conductos se abren a la zona que se desarrolla en pezón. El tejido adiposo de la glándula mamaria se desarrolla a partir del tejido conectivo que ha perdido su capacidad para formar fibras, y se considera necesario un mayor crecimiento del parénquima.

Poco después del nacimiento, el calostro puede ser expulsado de las glándulas mamarias del bebé. Esto se atribuye a las hormonas a favor de la lactancia presentes en la circulación fetal al nacer. La regresión de la glándula mamaria que se desenvuelve durante 4 semanas después del parto y coincide con una disminución en la secreción de prolactina en la glándula pituitaria anterior del niño.

DESARROLLO NEONATAL Y PREPÚBERES.

Los conductos de la mama del recién nacido son rudimentarios y tienen extremos pequeños, Y regresan poco después del nacimiento. Antes de la pubertad, el crecimiento de la mama es isométrico. El crecimiento alométrico tanto del estroma como del epitelio se inicia con la

aparición de la pubertad (8-12 años de edad). Aunque el impacto de la obesidad sobre el desarrollo del pecho en este momento es desconocido, es interesante conocer que los rumiantes alimentados con una dieta superior a sus necesidades energéticas tiene problemas de desarrollo mamario y un posterior deterioro en la lactancia.

PUBERTAD

En la pubertad, el aumento de tamaño del pecho es causado principalmente por el aumento de la deposición de tejido adiposo en la glándula. Sin embargo, la elongación y ramificación progresiva de los conductos crea una red de conductos más extensa. El sitio principal del crecimiento es la estructura como brotes (yemas) al final de los conductos, que constituyeron la terminar del conducto lobular o acinos. Aunque el conocimiento de la regulación hormonal del crecimiento mamario durante la pubertad no es muy grande, estos cambios de maduración están asociados con concentraciones plasmáticas del estrógeno, la prolactina, la hormona luteinizante, la hormona estimulante del folículo y hormona del crecimiento.

LOS CAMBIOS DEL CICLO MENSTRUAL.

Durante la fase folicular del ciclo menstrual, los lóbulos son pequeños, con pocos alvéolos, y no es el bajo grado histológico. Durante la fase lútea, los lobulillos y los alvéolos se desarrollan con lúmenes abiertos y la actividad mitótica es más fuerte. A partir del día 27 hasta la menstruación, estos cambios van en retroceso. Sin embargo, la degeneración del crecimiento epitelial no está completa y una parte del crecimiento folicular se mantendrá hasta el próximo ciclo. A medida que avanzan los años, hay una disminución relativa en la actividad mitótica hasta cerca de 35 años de edad, cuando va cesando el desarrollo del pecho.

ANATOMÍA BRUTA DE LA MAMA- NO LACTANTE.

Durante los últimos 160 años, las descripciones de la anatomía de los senos han cambiado poco desde que Sir Astley realizara estudios con las disecciones de los pechos de mujeres que estaban lactando cuando murieron. La mama está compuesta por glándulas (secretorias) y tejido adiposo (graso), y se ve reforzada por un marco flexible de tejido fibroso conectivo llamados ligamentos de Cooper. Las descripciones tradicionales de la anatomía del seno describen un tejido glandular como un conjunto de 15 a 20 lóbulos que se componen de lóbulos que contienen entre 10 y 100 alvéolos que son aproximadamente de 0.12 mm de diámetro. El tamaño de cada lóbulo es extremadamente variable, y algunos lóbulos podrán ser de 20 a 30 veces mayores. Aunque en general se piensa que cada lóbulo es una sola entidad, un reciente estudio que creó reconstrucciones tridimensionales de todo el sistema ductal (16 lóbulos) de una mama mastectomizada de una mujer de 69 años de edad, fue capaz de demostrar las conexiones entre dos lóbulos. En general se cree que existen de 15 a 25 conductos de drenaje de los alvéolos y se funden en conductos más grandes que finalmente convergen en un conducto de leche principal que se dilata ligeramente para formar el seno galactóforo antes de estrechar a su paso por el pezón y se asoma a la superficie del pezón. Recientes secciones histológicas de los pezones han demostrado la mastectomía con más de 17 canales en promedio, sin embargo, no se sabe si se trata de todas las patentes, y otros sugieren el número medio de ductos es más baja (de 5-9). Los diámetros de los conductos principales de la mama no lactante según lo medido por ultrasonido son entre 1,2 mm y 2,5

mm de diámetro. Los conductos dilatados en el pecho no lactantes pueden ser causados por condiciones como la enfermedad de los ovarios poliquísticos o ectasia ductal. Los poros del pezón son de 0.4 mm a 0.7 mm de diámetro y están rodeados por fibras musculares circulares.

La distribución heterogénea del tejido glandular y adiposo de la mama ha dificultado la medición de estos tejidos. Sin embargo, la proporción de tejido adiposo glandular que estima que la mamografía es de 1:1 de media, y está bien documentado que la proporción de tejido glandular disminuye con la edad avanza y el aumento de tamaño del seno.

SUMINISTRO ARTERIAL.

El suministro de sangre a la mama es mayoritariamente a través de las ramas medias anterior y posterior de la arteria mamaria interna (60%) y la rama mamaria lateral de la arteria torácica lateral (30%). Pequeñas fuentes de la sangre arterial incluyen las arterias intercostales posteriores y la rama pectoral de la arteria toracoacromial. Existe una amplia variación en la proporción de sangre suministrada por cada arteria entre las mujeres, y pocas pruebas de simetría entre los senos. Por otra parte, el curso de las arterias no parece estar asociada con el sistema ductal de la mama.

DRENAJE VENOSO.

El drenaje venoso de la mama se divide en los sistemas profundo y superficial, que se unen en unas venas cortas de conexión.

Ambos sistemas de drenaje están en las venas torácica interna, axilar, y cefálica. Las venas profundas se supone que siguen a las arterias mamarias correspondientes, mientras que el plexo de venas superficiales consiste subareolar que surgen radialmente desde el pezón y drenan en la vena periareolar, que rodea el pezón y se conecta el plexo superficial y profundo. La simetría del plexo venoso superficial no es aparente.

INERVACIÓN

Cooper demostró que los nervios intercostales del segundo al sexto suministran al pecho. La distribución y el curso de estos nervios son complejos y variables. Los nervios anteriores tomar un curso superficial en el tejido subcutáneo, mientras que los nervios laterales viajan en profundidad a través del seno. El pezón y la areola son suministrados por las ramas cutáneas anterior y lateral de los nervios intercostales del tercero al quinto, siendo más común el cuarto nervio intercostal.

DRENAJE LINFÁTICO.

El drenaje linfático de la mama ha sido ampliamente investigado, en especial el carcinoma de la mama, y hay dos vías principales por las que se drena la linfa de la mama. La primera es a los ganglios axilares, y la segunda es a los ganglios mamarios internos. La mayoría de la linfa tanto de la parte medial y lateral de la mama se drenan a los ganglios axilares (75%), mientras que los ganglios mamarios internos reciben la linfa de la sección interna de la mama. Sin embargo,

como se esperaba, hay una amplia variación en el drenaje de la linfa de la mama, y se han demostrado las rutas menos habituales.

EMBARAZO.

Durante la primera mitad del embarazo, se produce la extensión y ramificación del sistema ductal, junto con la intensificación de crecimiento lobular-alveolar (mamogénesis). El crecimiento de la glándula mamaria está influenciada por una serie de hormonas, incluyendo estrógenos, progesterona, prolactina, hormona de crecimiento, factor de crecimiento epidérmico, factor de crecimiento fibroblasto, factor de crecimiento similar a la insulina, la hormona paratiroidea y la proteína relacionada. El crecimiento del tejido glandular se cree que ocurre por la invasión del tejido adiposo. En el último trimestre, hay un aumento de las dimensiones lobulares. Si bien estos cambios suelen dar lugar a un marcado aumento de tamaño de los senos durante el embarazo, el porcentaje de crecimiento varía mucho entre las mujeres, que van desde poco o ningún aumento a un aumento considerable del tamaño. Si bien el mayor aumento de tamaño de pecho generalmente se realiza en la semana 22 del embarazo, el crecimiento significativo en los senos ocurre en el último trimestre del embarazo en algunas mujeres, y otras se someten a un crecimiento significativo de la mama después del parto. Al final del embarazo, el volumen del tejido mamario aumenta en 145 +/- 19 mL (siendo +/- el error estándar de la media, n= 13, rango 12-227 mL) con un aumento adicional de 211 +/- mL (n=12, rango 129-320 mL) por mes de lactancia. La tasa de crecimiento del pecho de la madre durante el embarazo se correlaciona con el aumento en la concentración de lactógeno de la sangre en la placenta de la madre, lo que sugiere que esta hormona estimula el crecimiento del pecho en las mujeres. Durante el embarazo, el flujo sanguíneo mamario aumenta al doble su volumen. Este aumento del flujo sanguíneo es concomitante con el aumento de la actividad tanto en el metabolismo como en la temperatura de la mama. Esta elevación en el flujo sanguíneo persiste durante la lactancia y parece disminuir hasta los niveles de antes del embarazo alrededor de 2 semanas después del destete.

ANATOMÍA BRUTA DEL PECHO LACTANTE.

El pecho alcanza su plena capacidad funcional en la lactancia, y como resultado, se producen varios cambios internos y externos. Durante el embarazo, la areola se oscurece en color, y las glándulas de Montgomery, que son una combinación de las glándulas sebáceas y glándulas mamarias leche, aumentan su tamaño. Las secreciones de estas glándulas, que se cree tienen un número entre 1 y 15, proporcionan una protección materna tanto de la tensión mecánica de la succión y la invasión de patógenos. Además, también se sospecha que la secreción puede actuar como un medio de comunicación con el niño a través del olor. En este sentido, un estudio reciente demostró que un mayor número de glándulas de Montgomery se asocia con un aumento de peso del lactante en los primeros 3 días después del nacimiento, y el comportamiento de la lactancia materna para lactantes (aumento de la velocidad de enganche y la succión de la actividad), y disminuyó el tiempo de inicio de la lactancia en primíparas madres, lo que sugiere que hay un papel funcional de las glándulas de Montgomery durante la lactancia. Las descripciones estándar de la mama en humanos se basan en las disecciones de Cooper en cadáveres frescos de mujeres que estaban amamantando en el momento de la muerte. Aunque las técnicas de imagen se han vuelto más sofisticadas, la investigación se ha

centrado en gran medida en las anomalías de la mama no lactante. La mamografía de la mama lactante es limitada, debido al aumento en el tejido glandular y la secreción de leche materna, lo que provoca un aumento de la radio-densidad, con imágenes de la mama difíciles de interpretar.

La galactografía (la inyección de medios de contraste radio-opacos en el orificio del conducto del pezón y la radiografía posterior) ha puesto de manifiesto sólo una parte del sistema de conductos, y pocos estudios han examinado las mujeres lactantes. De los científicos que han mirado los pechos lactantes, han descrito que los conductos de leche son significativamente mayores en comparación con los de la mama no lactante. Por el contrario, Cardeñosa y Eklund han informado que los conductos no se agrandan durante la lactancia. Hasta la fecha, tanto la tomografía computarizada como la resonancia magnética han tenido poco que ofrecer en la aclaración de la anatomía mamaria. Sin embargo, en dos estudios recientes que utilizaron imágenes de resonancia magnética para obtener imágenes del seno, un estudio pudo identificar algunas vías centrales en los pechos de las mujeres lactantes, y otro intento de cuantificar los volúmenes de tejido graso y glandular de los senos de las mujeres no lactantes. Estos resultados sugieren que esta modalidad puede ofrecer algunos nuevos conocimientos sobre la anatomía de la mama en el futuro. Nuestro laboratorio ha vuelto a investigar recientemente la anatomía de la mama lactante usando ultrasonido de alta resolución. El ultrasonido no es invasivo y permite que las estructuras de la mama puedan ser examinadas sin distorsión. La ecografía también ha aclarado otras características de los conductos de leche, ya que son pequeños (media de 2 mm), superficiales y comprimidos. Además, no muestra el típico aspecto de saco de los "senos lactíferos" que originalmente se pensó.

En cambio, las ramas de drenaje de tejido glandular situado directamente debajo del pezón, a medida se funden en el conducto colector muy cerca del pezón. Por otra parte, el aumento del diámetro de los conductos lácteos de la eyección de la leche, lo que lleva a la conclusión de que es probable que la función principal de los conductos es el transporte en lugar de almacenamiento de la leche. Además, el curso real de los conductos del pezón en la mama es irregular, y están entrelazadas al igual que las raíces de un árbol, lo cual es difícil de separar quirúrgicamente. Se cree ampliamente que la mama lactante está predominantemente compuesta de tejido glandular durante la lactancia. Usando una medición ecográfica semi-cuantitativa de los tejidos glandulares y tejido adiposo de la mama, hemos apreciado la existencia de aproximadamente el doble de tanto tejido glandular como tejido adiposo en el pecho lactante. Sin embargo, existe una gran variabilidad, y, en algunas mujeres, la mitad de la mama está compuesta de tejido adiposo. Además, la cantidad de grasa situada entre el tejido glandular es muy variable. En este momento no hay relación entre la cantidad de tejido glandular de la mama y la capacidad de almacenamiento de esta o la producción de leche. Las fibras nerviosas se han identificado en asociación con el sistema de conductos principales en el pecho lactante, sin embargo, son escasas en la región de los conductos más pequeños, la areola y pezón. A pesar de estos nervios sensoriales, hay un aumento en la sensibilidad del pezón y la areola en las primeras 24 horas después del parto. Las mujeres no tienden a ser particularmente sensibles a los cambios de mama asociado con ciertas condiciones anormales. Por ejemplo, las mujeres con mastitis a menudo experimentan síntomas parecidos a la influenza antes de darse cuenta de la sensibilidad en los senos o la presencia de una obstrucción de las vías. Además, la ausencia de inervación motora de lactocitos y tejido

glandular y apoya aún más que la producción de leche es independiente de la estimulación neural. Cabe señalar, sin embargo, que al igual que con la anatomía macroscópica de la mama, la inervación de la mama no ha sido ampliamente investigada recientemente.

Estos nuevos descubrimientos con respecto a la anatomía del seno tienen varias implicaciones clínicas. Por ejemplo, las anomalías de la mama lactante no han sido investigadas ampliamente en comparación con el pecho patológico, no lactantes. Aunque la ecografía es sólo semi-cuantitativa y puede ser subjetiva, puede aportar información sobre la proporción de tejido glandular en las madres con la producción de leche muy baja, hipoplasia mamaria (muy poco tejido glandular), o hiperplasia (crecimiento excesivo de tejido glandular). Con las crecientes tasas de obesidad, existe cierta preocupación por el efecto de la obesidad sobre la lactancia, en particular con los informes según los cuales cada vez las mujeres obesas tienen más dificultades para la lactancia materna. Sólo unos pocos estudios se han realizado para investigar el efecto de la obesidad sobre la lactancia, y han sido difíciles de realizar, porque existen los factores de confusión como el tipo de parto y la paridad. Estos estudios muestran que las mujeres embarazadas con un índice de masa corporal alta son más propensas a experimentar un retraso en la lactogénesis II. El conocimiento de las características normales del sistema ductal es esencial para el diagnóstico de anomalías ductales como galactoceles y los conductos bloqueados. Una masa palpable y característica ultrasónica de los conductos no compresibles es indicativo de una obstrucción en las vías y no debe ser considerado "normal" para el pecho lactante. Además, la ecografía puede identificar el nivel de la obstrucción, proporcionando información útil para el tratamiento con ultrasonido terapéutico.

Las madres de bebés prematuros y enfermos dependen de las bombas de pecho para iniciar y mantener la lactancia. Clínicamente, se ha observado que un mayor tamaño de pantalla puede optimizar la extracción de leche de algunas madres. Se requiere investigación adicional para determinar el efecto de la anatomía de los conductos de rendimiento de bombeo en las mujeres. Muchas mujeres que se someten a cirugía de reducción mamaria puede ser capaz de amamantar a su bebé en parte, pero relativamente pocas son capaces de amamantar exclusivamente. Esto es probablemente debido a la co-distribución de tejido glandular y grasa tanto dentro de la lactancia materna como en no lactantes, por lo que es difícil de quitar preferentemente tejido grasa. Además, la salida de la leche es probablemente perturbada, porque hay un menor número de conductos de los que se pensaba. Además, es posible que el reflejo de eyección de la leche pueda ser interrumpido cuando la inervación del pezón es perturbada. La ausencia de los senos lactíferos o depósitos de leche nos lleva a reconsiderar el mecanismo por el cual el bebé extrae la leche del pecho. En general, se cree que la acción predominante involucrada en la eliminación de la leche del pecho es la peristalsis o acción de extracción. Se ha descubierto que la leche fluye hacia la boca del bebé cuando su lengua se baja y se aplica el vacío al pecho. Este hallazgo sugiere que el vacío aplicado por el bebé en la lactancia materna es un componente importante de la extracción de leche. De hecho, es evidente que la posición correcta y el apego del niño al pecho son importantes para una lactancia exitosa, sin embargo, el mecanismo debe ser plenamente comprendido con el fin de diagnosticar y tratar bebés con anomalías al chupar. Por último, la ausencia de los senos lactíferos refuerza el carácter crítico de la eyección de la leche para una lactancia exitosa, ya que sólo pequeñas cantidades de leche están disponibles antes de la estimulación de la eyección de la leche.

EXPULSIÓN DE LA LECHE

La eyección de la leche es fundamental para la lactancia exitosa. Si no se retira una cantidad suficiente de leche el resultado es una disminución en la producción de leche debido a los mecanismos de control local. La estimulación de la eyección de la leche a través del pezón inicia con impulsos nerviosos al hipotálamo, que estimula la glándula pituitaria posterior a la liberación de oxitocina en el torrente sanguíneo. La oxitocina hace que las células mioepiteliales que rodean los alvéolos se contraigan, forzando la leche en los conductos. Esto se traduce en un aumento de la presión intraductal, la dilatación del conducto, (medido por ultrasonido), y, por consiguiente aumento de la frecuencia el flujo de leche (medido por el peso continuo equilibrio durante la lactancia). Eyecciones múltiples de leche casi siempre se producen durante la lactancia (media= 2.5, rango= 0-9), y la extracción de leche de la mama (promedio 3-6 para periodo de extracción de 15 minutos), y aunque si bien las mujeres son capaces de sentir la primera eyección de la leche, pocas son capaces de percibir las subsiguientes. El estrés afecta a la eyección de la leche, por tanto es importante dar apoyo positivo a la madre durante la lactancia materna. Otro factor importante que puede influir en la eyección de la leche y la extracción de la leche es la anatomía de los conductos de la mama. En un estudio de las madres que extraen la leche con un sacaleches eléctrico, el ultrasonido fue utilizado para la dilatación del conducto de la imagen en la mama que no se bombeó. Se encontró que las madres con conductos más grandes extraían más leche. Por lo tanto, la tasa de extracción de leche en una madre puede estar influida en parte por su anatomía ductal.

CONCLUSIÓN.

Una nueva investigación ha demostrado que la anatomía de los conductos lácteos del seno es pequeña, compresible, superficial, y se entrelazan estrechamente. Además, la cantidad de tejido adiposo en el pecho es muy variable, sobre todo entre el tejido glandular. Este conocimiento sobre la anatomía de la mama es fundamental, sobre todo cuando permite entender los problemas que experimentan las mujeres durante la lactancia. Este conocimiento servirá de base para el desarrollo de tratamientos e intervenciones adecuadas.