

Dispositivo para la detección del cáncer de mama

Presenta:

Ramón Fernando Cely Sandoval

Universidad Francisco de Paula Santander

Seminario de Investigación I

27/Octubre/2016

MARCO TEORICO

“El cáncer de mama es una de las principales causas de mortalidad por cáncer a nivel mundial. En Colombia, aunque la incidencia es baja en comparación con la de países como Estados Unidos, se perfila como un problema de salud pública que va en incremento, que amerita planear e introducir estrategias de detección temprana para su control en la población.” Díaz, S., Piñeros, M., & Sánchez, O. (2005.p1)

Hay diversos tipos de cáncer mamario, hoy se tiende a clasificarlo por su agresividad, y se clasifican en luminal A, luminal B, her2 y tipo basal, dentro de ellos hay otros subtipos que aclaran un poco el tratamiento que debe recibir una persona basándose en esos parámetros, estos se han ido aclarando con el uso de la Inmunohistoquímica y de la evaluación genética del tumor con el Oncotype o el Mammaprint.

“En el caso del cáncer de mama (CaMa), la situación es similar. En el mundo, alrededor de 1% de la carga de la enfermedad en las mujeres se vincula con esta causa y varía de 3.2% en los países ricos a 0.4% en los pobres. En América Latina, los años de vida saludable (AVISA) perdidos debidos al CaMa ascienden a 615 000, lo cual representa 1.4% del total de AVISA por todas las causas y una tasa de 221 por 100 000 mujeres. De ese total, 91% corresponde a años perdidos por muerte prematura y 9% a años vividos con discapacidad. En contraste, en Estados Unidos y Canadá se pierden 673 000 AVISA (3% del total y una tasa de 410 por 100 000 mujeres), pero 71% se debe a muertes prematuras y 29% a discapacidad.” Lozano-Ascencio, R., Gómez-Dantés, H., Lewis, S., Torres-Sánchez, L., & López-Carrillo, L. (2009,p147).

Ambiental: las pacientes que viven en países asiáticos tienen una incidencia de cáncer de mama mucho más baja que la población mundial, pero esas mismas mujeres al mudarse a vivir en países occidentales adquieren el mismo riesgo de tener cáncer de mama que las mujeres occidentales, la alimentación y las condiciones de vida de dos sitios diferentes alteran las posibilidades de la mujer de presentar un cáncer de mama en su futuro.

Genético: aunque solo el 15 % de las pacientes que presentan cáncer de mama tienen antecedentes familiares de primer grado (madre, hermanas, hijas) con cáncer de mama es obvio que las pacientes con familiares que tengan o hayan tenido cáncer de mama tienen un riesgo más elevado de presentar cáncer de mama.

Las alteraciones de genes específicos, BRCA1 y BRCA2 se asocian a cáncer de mama y ovario en las pacientes que sufren estas mutaciones genéticas. Se dice que una paciente con alteraciones genéticas de este tipo tienen un riesgo de 70 a 80% de presentar cáncer de mama en algún momento de su vida.

Las mujeres tienen mucho más riesgo de presentar cáncer de mama que los hombres, por cada 100 mujeres que tienen cáncer de mama, hay 1 hombre con cáncer de mama.

Causas del cáncer de mama

En el curso de toda la vida, a una de cada ocho mujeres se le diagnosticará cáncer de mama.

Los factores de riesgo que no se pueden cambiar abarcan:

- **Edad y género:** el riesgo de padecer cáncer de mama aumenta a medida que uno envejece. La mayoría de los casos de cáncer de mama avanzado se encuentra en mujeres de más de 50 años. Las mujeres tienen 100 veces más probabilidades de sufrir cáncer de mama que los hombres.
- **Antecedentes familiares de cáncer de mama:** uno también tiene un riesgo más alto de padecer cáncer de mama si tiene un familiar cercano que haya padecido este tipo de cáncer, al igual que cáncer uterino, cáncer ovárico o cáncer de colon. Alrededor del 20 al 30% de las mujeres con cáncer de mama tienen antecedentes familiares de la enfermedad.
- **Genes:** algunas personas tienen genes que los hacen más propensos a desarrollar cáncer de mama. Los defectos en genes más comunes se encuentran en los genes BRCA1 y BRCA2. Estos genes normalmente producen proteínas que lo protegen a uno del cáncer. Si uno de los padres le transmite a uno un gen defectuoso, uno tiene un mayor riesgo de presentar cáncer de mama. Las mujeres con uno de estos defectos tienen hasta un 80% de probabilidades de padecer cáncer de mama en algún momento durante su vida.
- **Ciclo menstrual:** las mujeres que inician tempranamente sus períodos menstruales (antes de los 12 años) o llegan a la menopausia tarde (después de los 55) tienen un riesgo mayor de cáncer de mama.
Otros factores de riesgo abarcan el cáncer de mama:
- **Consumo de alcohol:** el consumo de más de 1 o 2 vasos de alcohol al día puede incrementar el riesgo de cáncer de mama.
- **Parto:** las mujeres que nunca han tenido hijos o que los tuvieron recién después de los 30 años tienen un mayor riesgo de desarrollar cáncer de mama. Quedar en embarazo más de una vez o a temprana edad reduce el riesgo de padecer este tipo de cáncer.
- **DES:** las mujeres que tomaron dietilestilbestrol (DES) para evitar abortos pueden tener un mayor riesgo de sufrir cáncer de mama después de los 40 años. Esta droga se le suministraba a las mujeres entre los años 1940 y 1960.
- **Hormonoterapia:** uno tiene mayor riesgo de cáncer de mama si ha recibido hormonoterapia con estrógenos durante algunos años o más.

- **Obesidad:** ha estado asociada con el cáncer de mama, aunque este vínculo es controversial. La teoría es que las mujeres obesas producen más estrógeno, el cual puede estimular la aparición de este cáncer.
- **Radiación:** si recibió radioterapia cuando era niño o adulto joven para tratar un cáncer del área del tórax, tiene un riesgo mucho más alto de padecer cáncer de mama. Cuanto más joven haya sido al iniciar la radiación y más alta la dosis, mayor será el riesgo, especialmente si la radioterapia se administró durante el desarrollo de las mamas.

Los implantes mamarios, el uso de antitranspirantes y el uso de sostenes con varillas no aumentan el riesgo de cáncer de mama. Tampoco existen datos que confirmen un vínculo directo entre el cáncer de mama y los pesticidas.

Incidencia

“La incidencia es variable en los diferentes países con cifras elevadas en el norte de Europa, 129 x 100.000 mujeres en los países escandinavos, 110 x 100.000 en Italia y Estados Unidos de Norteamérica, 95 x 100.000 en Holanda y Reino Unido, y tasas pequeñas en países asiáticos como Japón con una tasa reportada de incidencia de 30 x 100.000 mujeres” Peralta, O. (2002,p67).

“1. Hay algunas premisas conocidas en relación con las enfermedades que pueden ser objeto de tamizaje: la enfermedad debe representar un problema de salud pública, debe tener una fase preclínica detectable e intervenible con éxito y debe conocerse suficientemente su historia natural de tal manera que se pueda establecer el momento óptimo para la aplicación de la prueba. La información presentada anteriormente indica claramente que la primera premisa se cumple en el mundo y también en Colombia, siendo innegable que el cáncer de mama constituye un problema de salud pública.

2.En cuanto a la segunda premisa, relacionada con la fase preclínica detectable, se ha suscitado controversia en torno a la detección de lesiones precursoras de cáncer de mama ya que, en muchos casos, mediante el tamizaje, se detectan lesiones invasivas asintomáticas, más que lesiones precursoras; sin embargo, es claro que la supervivencia muestra importantes variaciones de acuerdo con el estadio clínico en que se diagnostica el cáncer de mama, con mayor supervivencia en estadios tempranos que en estadios localmente avanzados o metastásicos” Díaz, S., Piñeros, M., & Sánchez, O. (2005,p96).

CONCEPTOS

Estadio 0

El estadio 0 se utiliza para describir los casos de cáncer de mama no invasivos, como el [CDIS \(carcinoma ductal in situ\)](#). En el estadio 0, no hay indicios de células cancerígenas o células anómalas no cancerosas que salen de la zona de la mama en la que se originaron o que toman o invaden tejidos normales circundantes.

Estadio I

El estadio I describe el cáncer de mama invasivo (las células cancerígenas toman o invaden el tejido mamario normal que las rodea). El estadio I está dividido en subcategorías, conocidas como IA y IB.

Estadio II

El estadio II se divide en las subcategorías IIA y IIB. El estadio IIA describe el cáncer de mama invasivo

Estadio III

El estadio III se divide en las subcategorías IIIA, IIIB y IIIC. El estadio IIIA describe el cáncer de mama invasivo en el que no hay tumor en la mama o el tumor puede tener cualquier tamaño, y se detectó la presencia de cáncer en 4-9 ganglios

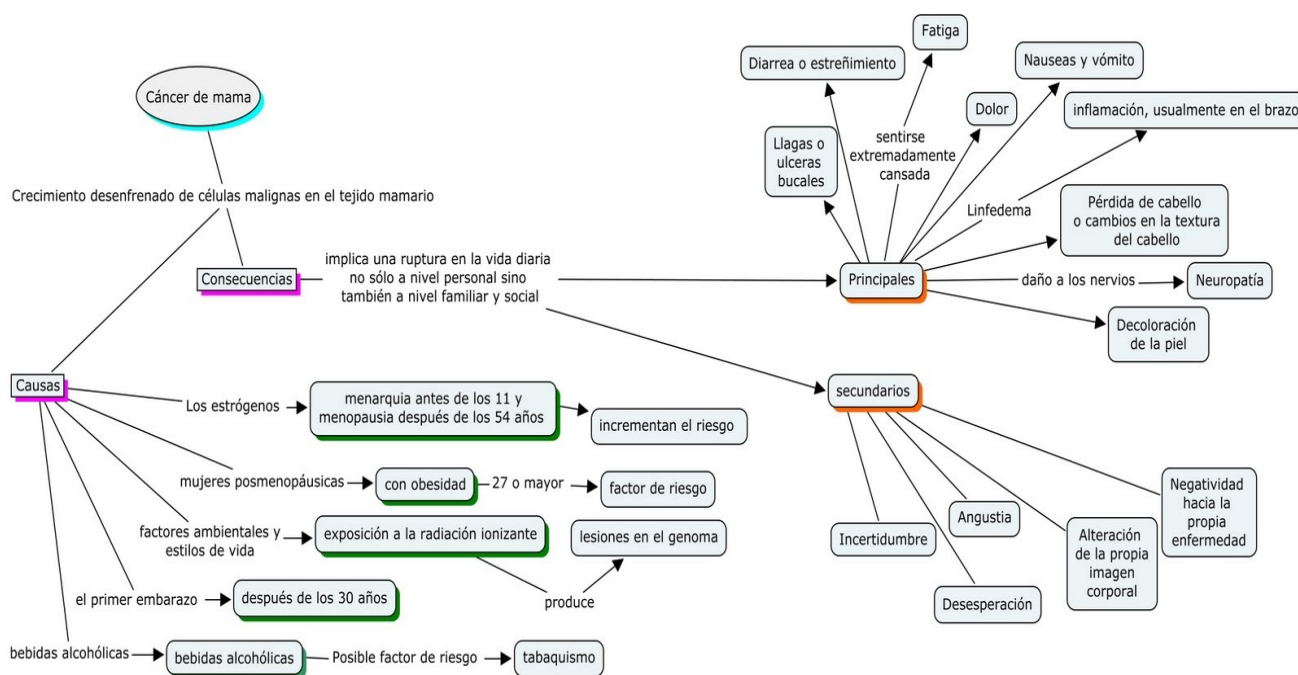
Estadio IV

El estadio IV describe el cáncer de mama invasivo que se ha propagado más allá de la mama y los ganglios linfáticos circundantes hacia otros órganos del cuerpo, como los pulmones, ganglios linfáticos distantes, la piel, los huesos, el hígado y el cerebro.

Los ganglios linfáticos

Son nódulos linfáticos, nodos linfáticos o linfonodos son unas estructuras ovaladas o reniformes (con forma de riñón), encapsuladas, que forman parte estructuralmente del sistema linfático y funcionalmente del sistema inmunitario. Los ganglios linfáticos también pueden aumentar de tamaño cuando contienen metástasis de células cancerosas, llamándose entonces adenopatías metastásicas.

MAPA CONCEPTUAL



<http://cancerdemamapremedico.blogspot.com.co/2011/04/mapa-conceptual-hecho-por-elvia-moscote.html>

ANTECEDENTES

En relación con la validez, el examen clínico de la mama tiene una sensibilidad de 54% y una especificidad de 94% (3,28). Como no existe ningún ensayo que permita establecer su eficacia al comparar el examen clínico de la mama contra ninguna intervención, se han evaluado la sensibilidad y la especificidad de esta prueba mediante cuatro estudios aleatorizados controlados que incluyen el examen clínico de la mama como prueba de tamizaje, combinado con la mamografía o como grupo control, pero cuyo objetivo primario fue evaluar la eficacia de la mamografía sobre la mortalidad por cáncer de mama. Estos cuatro estudios son el estudio llamado Health Insurance Plan (HIP), el estudio de Edimburgo y los dos estudios de Canadá (tabla 1) (3,28).. Los estudios HIP y de Edimburgo compararon la mamografía más el examen clínico de la mama por un lado, con ninguna intervención por otro.

En el estudio HIP, la mayoría de los cánceres de mama se detectaron mediante el examen clínico de la mama (45%), mientras que en el estudio de Edimburgo el

Tabla 1. Principales características y hallazgos de los ensayos clínicos aleatorizados para tamizaje en cáncer de mama

| Estudio | Años | Edad | Población | Intervención | Reducción de la mortalidad (IC95%) | Número de cánceres detectados | Detección por mamografía + examen | Mamografía | Examen clínico de la mama |
|-----------|-----------|-------|-----------|---|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------------|
| HIP | 1963-1966 | 40-64 | 60.696 | Examen clínico de la mama + mamografía versus nada | 0,77(0,62-0,97) | 132 | 22% | 33% | 45% |
| Edimburgo | 1979-1988 | 45-64 | 4.288 | Examen clínico de la mama + mamografía versus nada | 0,82(0,61-1,11) | 88 | 71% | 26% | 3% |
| Canadá I | 1974-1981 | 40-49 | 50.430 | Examen clínico de la mama + mamografía versus examen clínico de la mama | 1,36(0,84-2,21) | 255 | 36% | 40% | 24% |
| Canadá II | 1980-1988 | 50-59 | 39.405 | Examen clínico de la mama + mamografía versus examen clínico de la mama | 0,97(0,62-1,52) | 325 | 35% | 53% | 12% |

http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41195040/Deteccion_temprana_del_cncer_de_mama_aspe20160114-1163-rzhyug.pdf20160115-19908-pc9zss.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1477592149&Signature=fxATuiTUEn8gpn2zk4N86kpyHe4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDeteccion_temprana_del_cancer_de_mama_as.pdf

Un equipo internacional de investigadores ha publicado en *Science* un trabajo sobre un nuevo análisis de sangre que puede ayudar a detectar en una fase menos avanzada ocho tipos comunes de cáncer, combina un ensayo para detectar ADN de células tumorales circulantes con uno que detecta de proteínas. Después de probar su método en más de 1.000 pacientes calcularon que para cinco de estos tumores (ovario, hígado, estómago, páncreas y esófago), para los que en casos de riesgo medio no existen pruebas disponibles, la sensibilidad del test variaba entre el 69% y el 98%. También había diferencias dependiendo de la fase de la enfermedad evaluada. En la fase II, cuando el tumor aún no es muy grande y sigue localizado, la sensibilidad fue del 73%. En la primera fase, la sensibilidad media era del 43%, aunque variaba entre el 100% para cáncer de hígado y el 20% para cáncer de esófago. Los otros tumores que se pueden identificar con la nueva prueba son de mama, colon y pulmón.

Otra de las ventajas del análisis de sangre presentado hoy, bautizado como CancerSEEK, es que a partir de unas proteínas que se emplean como marcadores, puede identificar el órgano en el que se encuentra el tumor. Eso no es posible con las biopsias líquidas actuales que se basan únicamente en un análisis genómico. Por último, también es importante que la técnica es muy específica, algo que evitará casi por completo los falsos positivos.

Reebov antigen Rapid Test–

De la empresa Corgenix que permite diagnosticar casos de **ébola en tan sólo 15 minutos**, tal y como ha publicado [NPR](#). Funciona como un test de embarazo, según sus creadores. Sin embargo, fuentes de Médicos Sin Fronteras se han mostrado reacios al uso del dispositivo aludiendo una falta de fiabilidad en los resultados tras falsos positivos. Por otro lado, el dispositivo necesita de la aprobación de la *US Food and Drug Administration* para poder probarlo fuera del país. A su vez, la OMS está pendiente de la validación de otros dispositivos para mejorar la detección del ébola.

Deteccion de cáncer y otras enfermedades por medio del aliento

Un grupo de investigadores que trabajan para el Instituto de Tecnología de Israel han desarrollado un dispositivo capaz de detectar 17 tipos de enfermedades diferentes, entre ellas algunas variedades del cáncer. El paciente sopla en el aparato, que capta el aliento y, a través de los componentes químicos del mismo, analiza su estado de salud.

Esta herramienta ha sido creada en base a una antigua hipótesis que ya existía en la Grecia antigua, donde se consideraba que cada enfermedad provocaba una composición química diferente en el organismo que podía ser detectada a partir del aliento.

A partir de este concepto, el Instituto de Tecnología de Israel ha creado un dispositivo con nanopartículas de oro y nanotubos de carbón, capaces de realizar el análisis químico. Posteriormente, elabora un diagnóstico haciendo uso de la inteligencia artificial que cruza estos resultados con otras variables, como edad y sexo.

Durante la fase de prueba, el dispositivo fue testado con más de 1400 pacientes sanos o con alguna de esas enfermedades, y constataron la eficacia del invento. El campo de la

salud es uno de los que más invierten en desarrollo tecnológico, sin embargo sus aplicaciones están cada vez más diversificadas

Dispositivo para detectar cáncer por medio de la orina

Detectar la presencia de determinados microARN en la orina –que son trozos pequeños de ácido ribonucleico que intervienen en la biología celular normal– y otras moléculas, podría facilitar el diagnóstico de graves enfermedades como el [cáncer de vejiga](#) o de [próstata](#). Ahora, un equipo de científicos de la Universidad de Nagoya, en Japón, ha creado un dispositivo de nanocables que permite detectar niveles microscópicos de marcadores urinarios que podrían estar involucrados en este tipo de neoplasias.

Estos marcadores son trozos de células que se pueden desprender de las mismas y recorrer todo el organismo para transmitir carga de mensajería a otras células, y la nueva herramienta es capaz de capturar eficazmente estos pedacitos de célula y emplearlos para detectar cáncer ya que, como ha explicado Takao Yasui, el principal autor del estudio, su composición molecular puede aportar una firma diagnóstica de ciertas patologías

EL CÁNCER DE MAMA EN AMÉRICA LATINA

“El enorme problema de salud que significa en la actualidad el cáncer de la mama se refleja en el hecho de que “en América Latina y el Caribe casi 300 000 mujeres mueren anualmente por esta enfermedad”. En otras palabras, esta neoplasia causa la muerte de 83 mujeres por día, o sea, que cada hora fallecen tres mujeres víctimas del cáncer de la mama.

Queda el recurso de la mamografía que puede reducir la mortalidad hasta un 23% en mujeres de 50 o más años de edad, pero que no es un estudio fácil de aplicar en muchas regiones de bajo desarrollo tecnológico. Estos hechos hacen que la carga que representa el cáncer mamario sea un motivo de preocupación entre los especialistas y que se aconseje, muy prudentemente, que los programas de tamizaje, de por sí costosos, se realicen solo cuando se disponga de los recursos adecuados para el diagnóstico y tratamiento.” Sylvia C. Robles y Eleni Galanis. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 98 pp.

Epidemiología del cáncer de mama

“La administración de anticonceptivos orales no ha demostrado, en la mayor parte de las investigaciones publicadas,19 aumento o disminución del riesgo de cáncer de mama, pero el uso de estrógenos exógenos conjugados en la terapia hormonal de reemplazo, administrada por periodos prolongados (mayor de cinco años), incrementa 2% anual el riesgo de las mujeres postmenopáusicas en estudios de meta análisis. Este riesgo permanece durante los cinco años posteriores a la suspensión de la terapia hormonal y sólo después de ese tiempo se iguala el riesgo al de las mujeres que nunca usaron terapia hormonal de reemplazo.20 Recientemente se publicó que el uso combinado de estrógenos y progestágenos, continuos o secuenciales, incrementa aún más el riesgo de cáncer de mama (51% mayor cuando los utilizan más de cinco años), lo que ha llevado a suspender el reclutamiento de pacientes en varios estudios prospectivos que se realizan en Europa y Estados Unidos” Cuevas, S. A. R., & García, M. C. (2006).

TERMINOS

Cáncer metastático

La razón principal por la que el cáncer es tan grave es por su capacidad para extenderse en el cuerpo. Las células cancerosas pueden diseminarse localmente al moverse dentro del tejido normal circundante. El cáncer puede también extenderse regionalmente, a los ganglios linfáticos, a los tejidos o a los órganos cercanos. Y se puede extender también a partes distantes del cuerpo. Cuando sucede esto, se llama cáncer metastático.

Melanoma

Es el nombre genérico de los tumores melánicos o pigmentados y el **melanoma maligno** es una grave variedad de cáncer de piel, causante de la mayoría de las muertes relacionadas con el cáncer de piel. Se trata de un tumor generalmente cutáneo, pero también del intestino y el ojo(melanoma uveal) y altamente invasivo por su capacidad de generar metástasis. Actualmente el único tratamiento efectivo es la resección quirúrgica del tumor primario antes de que logre un grosor mayor de 1 mm.

BIBLIOGRAFIA

Díaz, S., Piñeros, M., & Sánchez, O. (2005). Detección temprana del cáncer de mama: aspectos críticos para un programa de tamizaje organizado en Colombia. *Rev Colomb Cancerol*, 9(3), 93-105.

Lozano-Ascencio, R., Gómez-Dantés, H., Lewis, S., Torres-Sánchez, L., & López-Carrillo, L. (2009). Tendencias del cáncer de mama en América Latina y el Caribe. *Salud pública de México*, 51, s147-s156.

González-Robledo, L. M., González-Robledo, M. C., Nigenda, G., & López-Carrillo, L. (2010). Acciones gubernamentales para la detección temprana del cáncer de mama en América Latina: Retos a futuro. *Salud pública de México*, 52(6), 533-543.

Sánchez, P. T., Sánchez, J. M., De Lamo, M., & Salvador, A. (2013). Relación entre estrés y depresión en varones con cáncer metastásico. Estudio preliminar. *Cuadernos Monográficos de Psicobioquímica*, 1(1), 5-11.

Cortés, C. C., & Olarte, J. N. (1998). Estudios sobre la comunicación del diagnóstico de cáncer en España. *Med Clin (Barc)*, 110(19), 744-750.

Peralta, O. (2002). Cáncer de mama en Chile: Datos epidemiológicos. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 67(6), 439-445.

Cuevas, S. A. R., & García, M. C. (2006). Epidemiología del cáncer de mama. *Ginecol Obstet Mex*, 74(11), 585-593.

Talha Khan Burki,(2018) New cancer blood test developed, The Lancet Oncology,

Volume 19, Issue 3,2018,Page e140,ISSN 1470-2045,