

Microbiota de la piel identidad de cada individuo

Microbiota of the identity skin of each individual

Becerra Manrique Ana M., Preciado María P., Riaño G. Daniela, Sierra G. Jennifer V.

Recibido: 19 de noviembre de 2017

Aceptado: 12 de diciembre de 2017

Resumen

La influencia fundamental de la salud de los ecosistemas en que viven los humanos sobre la diversidad de la piel humana y la microbiota de esta, enfatiza la importancia del cambio climático, la rápida urbanización, la degradación ambiental y la gran pérdida de biodiversidad para la salud humana, incluida la desconexión moderna de la naturaleza. Donde se ve la fuerte influencia de estos factores en la microbiota de la piel y la respuesta inmune tanto en la defensa como el modo en la que esta se fortalece en cuanto se genera una la disbiosis.

Palabras claves: Microbiota, Disbiosis, infección, respuesta inmune, y medio ambiente.

Abstract

The fundamental influence of human ecosystem health on the diversity of human skin and its microbiota emphasizes the importance of climate change, rapid urbanization, environmental degradation and the great loss of biodiversity for health human, inclusion of the modern nature of nature. It is the strong influence of these factors on the microbiota of the skin and the immune response both in the defense and the way in which it is strengthened when a dysbiosis is generated.

Keywords: Microbiota, Dysbiosis, infection, immune response and environment.

Introducción

La piel está formada por una barrera física llamada epidermis que tiene como función, resistir a la penetración de microorganismos y toxinas; glándulas ecrinas que acidifican la piel para evitar la colonización de los microorganismos. El entorno construido, las pérdidas mundiales de biodiversidad y la disminución de la relación con la naturaleza están contribuyendo a la erosión de la diversidad a nivel microecológico, incluidos nuestros propios hábitats microbianos. Esto enfatiza la importancia de las perspectivas ecológicas para superar los factores que impulsan la disbiosis y el riesgo de enfermedades inflamatorias a lo largo de la vida. Los microbios residentes se ven cada vez más como una parte integral de la unidad funcional de la piel y otras superficies corporales, interactuando con los tejidos y las redes inmunes para influir en la salud y el funcionamiento no solo de los sistemas locales, sino también en general [1]. De hecho, la maduración y la función del sistema inmune sistémico en el niño pequeño dependen del contacto con los microbios.

Esto, a su vez, tiene implicaciones para el desarrollo y la función de prácticamente todos los sistemas de órganos a lo largo de la vida de los individuos.

Microbiota de la piel

La piel está formada por una barrera física llamada epidermis que tiene como función, resistir a la penetración de microorganismos y toxinas; glándulas ecrinas que acidifican la piel para evitar la colonización de los microorganismos. Sin embargo el pH ácido favorece el desarrollo de bacterias como estafilococos coagulasa negativos u corynebacterium.

Existen diferentes factores que influyen en la conformación de la microbiota entre ellos

tenemos los factores del huésped (edad, localización, sexo) y los factores ambientales (ocupación, medicamentos cosméticos productos higiénicos y la elección de la ropa). Los microorganismos que componen la microbiota los podemos encontrar en la superficie de esta, entre las bacterias más comunes tenemos Actinobacterias, Firmicutes, Bacteroides Propionibacterium spp. proteobacteria y staphylococcus spp. Hongos como Candida spp. Debaryomyces, Cryptococcus spp. malassezia spp. Virus y ácaros como Demodex folliculorum y Demodex brevis.

Por otra parte la piel no solo actúa como barrera física, sino también como barrera inmunológica, debido a que está presente en una infección y además controla la microbiota, este proceso inicia con el reconocimiento de las PAMPs por parte de los receptores de reconocimiento de patrones como los TLR ubicados en el queratocito, después de esto se da una respuesta inmune con la secreción de péptidos antimicrobianos citoquinas y quimiocinas [8].

Individualidad de la microbiota

Distintas comunidades microbianas habitan en individuos como parte del microbioma de la piel humana y continuamente se desprenden del entorno, pero al ser seres sociables y formar comunidades vemos como estudios han demostrado que esta estrecha relación que suelen formar hombres y mujeres llega a tener un impacto en cuanto a su individualidad de su microbiota al momento de compartir continuamente espacios o ambientes por tiempo prolongado.

La microbiota de la piel humana está fuertemente definida por la región corporal y la individualidad. Pero hay una serie de factores que afectan a la microbiota de la piel los cuales son: la ubicación de la piel, el sexo biológico,

la ubicación geográfica, la etnia, la profundidad de la piel, los antibióticos, los cosméticos, la edad y la salud. Las prácticas de higiene también influyen en el microbioma de la piel, incluido el uso de lociones, antibióticos, jabones y cosméticos.

En estudios realizados se ha demostrado que el hecho de cohabitar con una pareja genera un cambio en la microbiota de zonas especiales y en sí escasas, entre ellas destacándose los pies debido a que esta parte del cuerpo en contacto por tiempo más prolongado con el ambiente que comparten los individuos, al igual que la cara, párpados, ombligo y espalda.

Pero que a pesar de esta estrecha relación las personas siguen manteniendo su individualidad en las demás regiones de su cuerpo como en muslos, brazos, manos, boca; lo cual ha resaltado que el cambio en la individualidad del microbiota de las personas suele estar más asociado al estilo de vida, y el entorno de estas más no al tiempo de cohabitación que genera con una pareja

Microbiota e infección

Al existir una alteración a entre la microbiota y el huésped se puede producir alguna enfermedad; por ejemplo, un aumento en la producción de andrógenos, alteración en la queratinización puede provocar que el *Propionibacterium* acnés colonice los folículos sebáceos y así producir acné al huésped. Procesos inflamatorios cutáneos puede aumentar la población de Actinobacterias y producir psoriasis. Los microorganismos presentan interacciones que permite un control en el crecimiento de los hongos virus o bacterias que conforman nuestra microbiota; y entre las interacciones encontramos: interacción bacteria-bacteria ayuda en la formación del Biofilm de *Staphylococcus aureus*, a la colonización nasal

por el *Staphylococcus epidermidis*, y a la disminución en el crecimiento de los *Streptococcus*, *Corynebacterium* y *Propionibacterium*. Interacción virus-bacteria los fagos reducen la colonización y la patología microbiana de una manera independiente del huésped. Interacción hongo-bacteria está asociada a infecciones con dispositivos médicos resistentes a antimicrobianos debidos a que *Staphylococcus epidermidis* y *Candida albicans* producen biofilms [9].

Sistema inmune frente a disbiosis de microbiota cutáneo

Las alteraciones de la barrera epidérmica son bien conocidas en la dermatitis atópica, la psoriasis y la rosácea; sin embargo, la pérdida de la estructura y función de la barrera normal también es relevante en la afección cutánea más común, el acné vulgar, y para todos los humanos a medida que avanzan en el proceso de envejecimiento de la piel.

Existen diferencias reconocidas en la microbiota de la piel de individuos con enfermedad establecidas [1] ya que como base de conocimiento se sabe que la piel fabrica y metaboliza hormonas esteroides, péptidos neurohormonas y neurotransmisores, incluidos algunos que se diseminan aún más por el sudor y el sebo [1]. Estas sustancias químicas entran en contacto con microbios cutáneos e influyen en la adhesión, el crecimiento y la virulencia. Causando una disbiosis cutánea la cual dependiendo del grado de esta desempeña un papel en la patogenia y la propagación de la enfermedad.

Varios estudios ya realizados anteriormente en el área de biología molecular ilustran cómo las comunidades microbianas de la piel, el microambiente de superficie y el sistema inmune se modulan entre sí para perpetuar la inflamación. Donde se generan cambios

funcionales en las firmas genéticas de todo el microbioma asociadas con el desequilibrio metabólico proporcionando una explicación microbiana para los cambios de pH alcalinos secos asociados a las patologías anteriormente mencionadas.

La producción local de químicos inmunes influenciados por la microbiota en la piel ya mencionados puede tener efectos sistémicos de gran alcance sobre la modulación de las respuestas inmunitarias sistémicas, incluyendo la propensión a la inflamación sistémica y tiene implicaciones más amplias para otras ENT inflamatorias

Microbiota de la piel y su implicación en la maduración del sistema inmune en recién nacidos

La tolerancia a los comensales de la piel, como *Staphylococcus epidermidis*, depende de la exposición neonatal, mediada por una ola de células T reguladoras activadas (Treg) que penetran rápidamente en la piel [1]. Donde la composición cutánea del microbioma en la vida neonatal como Citoquinas derivados de la madre, alérgenos y otros agentes ambientales pasan al líquido amniótico y pueden influir en el desarrollo de las superficies mucosas y piel- fetal, esto crucial para dar forma a las respuestas inmunes adaptativas a los comensales, y el interrumpir dicha colonización de la piel infantil y superficies mucosas podría tener implicaciones de salud duraderas.

Después del nacimiento, hay una gran adquisición de microbios cutáneos, y la composición de este complejo ecosistema está influenciada por una miríada de factores perinatales que incluyen el modo de parto (vaginal o por cesárea), antibióticos y una variedad de factores maternos y ambientales [1]. La colonización temprana de la piel infantil también está modulada por las propiedades antimicrobia-

nas naturales de vernix caseosa, la biopelícula protectora que cubre la piel del feto durante el último trimestre del embarazo. Esto favorece la colonización de microbios comensales de la piel sobre patógenos

Es relevante aclarar que esta adquisición de la microbiota de feto o recién nacido por parte de la madre es diferente en bebés recién nacidos por procedimiento quirúrgico donde en estudios anteriores se ha evidenciado que la intervención microbiana temprana puede ser particularmente relevante en estos casos, que de otro modo son deficientes en el inóculo vaginal normal y que la intervención microbiana temprana puede ser particularmente relevante para los bebés nacidos por cesárea, que de otro modo son deficientes en el inóculo vaginal normal.

Descolonización Antimicrobiana

Los antimicrobianos tópicos se emplean a menudo para la descolonización y la prevención de la infección y pueden alterar la microbiota endógena de la piel. Las personas que viven en la comunidad y los pacientes en unidad de cuidados intensivos (UCI) presentan una gran variedad de poblaciones microbianas, además de niveles de riqueza y diversidad que pueden verse alterados antes y después del uso de protocolos tópicos de descolonización.

En el caso de los pacientes que están en la UCI, las infecciones nosocomiales representan un grave peligro para la vida además de un valor significativo para los sistemas de salud; uno de los problemas más serios es la colonización de patógenos potenciales por medio de una fuente endógena (por ejemplo, infección de la corriente sanguínea asociada a la línea central con *Staphylococcus aureus*), así que para controlar este tipo de infecciones es útil la descolonización con antimicrobianos como la clorhexidina y / o la mupirocina y así demos-

trar que hay una reducción de la adquisición microorganismos resistentes a los antibióticos y la incidencia de las infecciones. Pero los obstáculos de estas terapias es la aparición cada vez más frecuente de *S. aureus* resistentes a la metilina (MRSA) en la comunidad y pacientes hospitalizados y la resultante epidemia de infecciones cutáneas y de tejidos blandos ha aumentado en los últimos años. [6]

Para tratar de reducir estos problemas han explorado la descolonización a pacientes ambulatorios como mecanismo para prevenir posibles infecciones del *S. aureus*.

Dado que estas terapias de amplio espectro no son específicas de patógenos (por ejemplo, para *S. aureus* MRSA o Enterobacteriaceae). Ya que estos agentes pueden suprimir o eliminar otros organismos en la piel y la mucosa nasal, lo que podría perturbar el equilibrio de la microbiota, un componente importante de la defensa del huésped contra organismos patógenos.

Además se ha demostrado que hay disbiosis tanto para la microbiota intestinal después de la administración de antibióticos orales y pueden resultar en una modulación de la microbiota normal de la piel, acomodando tanto la presencia y la prosperidad de patógenos potenciales. Además, una reducción en la diversidad de microbiomas se ha asociado con inflamación trastornos de la piel.

Influencia de la microbiota de la piel en el comportamiento celular

Demostaron que los microbios comensales en la superficie de la piel influyen en el comportamiento de las células por debajo de la epidermis. Además plantean una hipótesis de que las bacterias o sus productos existen por debajo del epitelio superficial e interacción física entre microbios y células dérmicas; Las

bacterias fueron consistentemente detectables dentro de la dermis y adiposa dérmica de la piel humana normal. A través de la secuenciación del ADN de la dermis y el tejido adiposo identificó rRNA 16S bacteriano que refleja un microbio diverso y parcialmente comunitario en cada compartimento de la piel. [6]

Las superficies epiteliales del cuerpo humano se relacionan mutuamente con poblaciones microbianas complejas es por esto que el análisis de la composición microbiana superficial en diferentes sitios cutáneos ha establecido que la capacidad de detectar microbios depende de las características específicas de los sitios muestreados y permanece relativamente estable en el tiempo dentro de un individuo a pesar de cambios bruscos que a menudo ocurren en el ambiente externo, como por ejemplo la humedad, temperatura, pH, etc..

Estas observaciones sugieren que la piel pueden comunicarse con microbios en la superficie para regular activamente los organismos, otra evidencia de que la comunicación tiene lugar entre microbios superficiales y células huésped más profundas proviene de datos que muestran que los componentes de la piel comensal comunidad microbiana afectan el desarrollo del sistema inmunológico y el desarrollo físico características de la barrera epidérmica. [7]

Los ejemplo más relevantes que tenemos son, debajo de la superficie del estrato córneo hay muchas células que están bien equipadas para detectar y responder a los microbios; La epidermis profunda y la dermis se compone de muchos diferentes tipos de células especializadas que cada uno expresa repertorios únicos de reconocimiento de patrones funcionales receptores, y estos receptores responden activamente cuando se exponen a componentes de microbios in vitro y En este estudio se muestra que diversos elementos del microbio-

ma de la piel están presentes en las regiones subcutáneas de la piel humana normal y, por lo tanto, están directamente situados para influir en el comportamiento del huésped. [7]

Esto deja en evidencia una interacción física previamente desconocida que rutinariamente ocurre entre las bacterias comensales y las células dérmicas. Esta interacción fue particularmente sorprendente en el estroma dérmico profundo y el tejido adiposo superficial, áreas que tradicionalmente se supone que carece de una comunidad microbiana en ausencia de lesiones cutáneas. En particular, los productos bacterianos incluyendo ADN que codifica para los genes 16S rRNA, bacterias específicas, antígenos y ARN ribosómico bacteriano se detectaron de manera subcutáneas de la piel humana normal, sin embargo, es posible que algunos microbios sobreviven debajo de la barrera epitelial, pero no pueden ser cultivadas con éxito por las técnicas actuales.

Prácticas para el beneficio de la microbiota y el sistema inmune

Hay evidencia de estudios de intervención humana que los prebióticos y probióticos ingeridos por vía oral pueden tener beneficios inmunes sistémicos que pueden manifestarse en la piel. Estos beneficios pueden extenderse a un menor riesgo de enfermedad cutáneas en los primeros años de vida al igual que en adultos ya que se demostró que los probióticos orales influyen en la expresión génica de IGF-1 cutáneo y la proteína O1 (FOXO1) de la caja del tenedor, que regulan la inflamación de la piel y los procesos de reparación locales [1] Los estudios preclínicos muestran que los probióticos ingeridos por vía oral pueden influir positivamente en la integridad del sistema inmune, reducir la generación de especies de oxígeno radicales y prevenir el TEWL bajo el estrés de la radiación ultravioleta.

También existen múltiples beneficios colaterales asociados con el juego al aire libre en la salud y el desarrollo general de la niñez. Dichas prácticas tiene beneficios superpuestos sobre el sueño, la salud mental.

La experiencia de la infancia en la naturaleza también genera afinidad emocional por los entornos naturales y la motivación para proteger la biodiversidad en la edad adulta y, por lo tanto, mejora la posibilidad de 'pagar' la salud del ecosistema para las generaciones venideras.

Conclusiones

- La composición de la microbiota de la piel es variable entre personas y entre la localización de la piel.
- Existen diversos factores que influyen en la conformación del microbioma como es la constitución de la piel, los factores ambientales y del huésped, sin olvidar la respuesta inmunológica que ayudan al desarrollo de algunos microorganismos.
- Ya hay evidencia clara de que la función inmune tanto innata como adaptativa en la piel está influenciada por la microbiota cutánea comensales, incluida la inhibición de patógenos, inflamación, desarrollo inmune y homeostasis, reparación y angiogénesis y diferenciación de células T.
- Es importante aclarar que así como el medio ambiente de que está rodeado el individuo puede generar una disbiosis es importante tener en cuenta que de este mismo entorno el individuo adquiere su flora cutánea por lo cual es importante fomentar e incentivar las prácticas que permitan mantener el microbiota de manera eficaz.

Referencias

1. Susan Prescott, corresponding author, 1, 2 Danica-Lea Larcombe, 2, 3 Alan C Logan, 2 Christina West, 2, 4 Wesley Burks, 5 Luis Caraballo, 6 Michael Levin, 2, 7 Eddie Van Etten, 3 Pierre Horwitz, 3 Anita Kozyrskyj, 2, 8 and Dianne E Campbell. The skin microbiome: impact of modern environments on skin ecology, barrier integrity, and systemic immune programming. *World Allergy Organization Journal*. 22 AGUST 2017;10(1): 29-35. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5568566>
2. Ashley A Ross, Andrew C Doxey, Josh D Neufeld. The Skin Microbiome of Cohabiting Couples. *American Society of Microbiology Host-Microbe Biology*. 20 July 2017;2(4): <http://msystems.asm.org/content/2/4/e00043-17#DC10>
3. Comparación del cultivo celular de HeLa y HEp-2: perspectivas de estudios con *Chlamydia trachomatis*, Nova publicación Científica en Ciencias Biomédicas, página 19-31, ISSN 17942470, Indexada en Pubindex A2, Scielo, REDALYC. 2012, PUBLICACIÓN 2015
4. The *Annona muricata* leaf ethanol extract affects mobility and reproduction in mutant strain NB327 *Caenorhabditis elegans*. *Revista: Biochemistry and Biophysics Reports*. Volume 10, July 2017, Pages 282-286. Indexada y homologada en Colciencias. Base Scopus Autores: A.V. Gualteros Bustos; M. Gómez Jiménez; R.M. Sánchez Mora
5. Effect of *Annona muricata* on the phenotype of a mutant strain of *Caenorhabditis elegans*. *Publicación: Biotechnology Summit 2016*. Páginas 26-30 ISBN: 978-607-9023-41-6 Autores: Gualteros Bustos Andrea Vivana, Luz Adriana Monroy, Lizeth Gonzalez Devia, Martha Gomez Jiménez, Sánchez Mora Ruth Mélida
6. Burnham, C., Fritza, S., Warren, D., Shannon, W., Deych, E., Wallace, M. and Hogan, P. (2017). Topical Decolonization Does Not Eradicate the Skin Microbiota of Community-Dwelling or Hospitalized Adults. [online] American Society For Microbiol. Available at: [http://file:///C:/Users/DANI/Downloads/La%20descolonizaci%C3%B3n%20t%C3%B3pica%20no%20elimina%20la%20microbiota%20cut%C3%A1nea%20\(2\).pdf](http://file:///C:/Users/DANI/Downloads/La%20descolonizaci%C3%B3n%20t%C3%B3pica%20no%20elimina%20la%20microbiota%20cut%C3%A1nea%20(2).pdf) [Accessed 27 Oct. 2017].
7. Nakatsuji, T., Gallo, R., Zengler, K., Nagarajan, H., Jiang, S. and Chiang, H. (2017). The microbiome extends to subepidermal compartments of normal skin. [online] HHS Public Access. Available at: [http://file:///C:/Users/DANI/Downloads/The%20microbiome%20extends%20to%20subepidermal%20compartments%20of%20normal%20skin%20\(2\).pdf](http://file:///C:/Users/DANI/Downloads/The%20microbiome%20extends%20to%20subepidermal%20compartments%20of%20normal%20skin%20(2).pdf) [Accessed 27 Oct. 2017].
8. Grice E, Segre J. Instituto nacional de medicina [Internet]. NCBI. 2017 The skin microbiome [cited 26 October 2017]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3535073/>
9. Schommer N, Gallo R. Instituto nacional de medicina [Internet]. NCBI. 2017 Structure and function of the human skin microbiome [cited 26 October 2017]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4744460/>