

UNIVERSIDAD DEL SURESTE

ALUMNA:

Ariayne Liliana de León Rincón

CATEDRÁTICO:

Jaime antuan castillo Gonzales

ESCUELA:

Universidad del sureste campus villaflores

MATERIA:

Anatomía I

En biología, tegumento, integumento o sistema tegumentario es la cobertura natural de un organismo o un órgano, como su piel, corteza, concha, o cáscara. Es con frecuencia el sistema orgánico más extenso de un animal ya que lo recubre por completo, tanto externamente, como numerosas cavidades internas.

El sistema tegumentario está constituido por los 4 tejidos básicos y en él se llevan a cabo funciones vitales como son:

- Cubrir o tapizar el cuerpo, protegiéndolo del medio externo.
- Termorregulación y balance hidroelectrolítico.
- Vigilancia y respuesta inmunológica a agentes externos.
- Síntesis y metabolismo de bioproductos.

Un hecho destacable de este sistema es su capacidad de renovarse constantemente, mediante cambios morfológicos y funcionales que pueden ser continuos (crecimiento de pelos y uñas) o cíclicos (recambio epidérmico). Asimismo, se observan modificaciones en el tegumento que son parte de un proceso evolutivo natural (envejecimiento cutáneo) como también inducido (tatuajes, piercings, etc.)

Finalmente, en el tegumento se reflejan diferentes procesos fisiológicos o patológicos que comprometen al organismo. Algunos de ellos lo afectan primariamente (envejecimiento y [cáncer cutáneo](#) o bien pueden ser la manifestación de enfermedades internas (palidez cutánea producto de una anemia).

## II. Definiciones

El sistema tegumentario está compuesto por:

### 1. Piel

- a. Epidermis
- b. Dermis
- c. Tela subcutánea (hipodermis)

### 2. Fanéreos (anexos derivados de la epidermis)

- a. Folículos pilosos
- b. Uñas
- c. Glándulas:

Sebáceas

Sudoríparas (ecrinas y apocrinas)

Mamaria

## III. Caracterización Macroscópica

A pesar de corresponder sólo al 6% del peso corporal total, la piel es el órgano más extenso del organismo, con una superficie corporal total estimada en 2m<sup>2</sup>. La relación entre superficie y peso corporal es variable a lo largo de la vida de un individuo, teniendo un recién nacido una relación de casi tres veces la de un adulto (310:115 cm<sup>2</sup>/Kg). Asimismo, el peso por estrato cutáneo también es diferente según el sexo, siendo más pesada la epidermis y dermis en el hombre y de mayor peso la tela subcutánea en la mujer.

La superficie cutánea no es lisa, sino que presenta una serie de líneas y surcos, algunos más profundos, que constituyen los pliegues cutáneos. Estos se pueden observar en áreas de flexión y son prominentes en las palmas y plantas. Al mirar con mayor detalle la superficie cutánea, destaca la irregularidad de su superficie, compuesta por múltiples surcos que conforman las crestas de fricción. En los pulpejos, las líneas cutáneas adoptan una disposición especial, huellas dactilares, únicas para cada individuo y determinadas genéticamente.

La amplia variedad morfológica del tegumento a nivel macroscópico se correlaciona con los hallazgos microscópicos, existiendo diferencias entre individuos en aspectos como el grosor epidérmico, cantidad y calidad de matriz extracelular y cantidad de pigmento producido, entre otros.

Existen áreas en que la piel es más delgada (párpados, cara interna muslos) y otras en que es más gruesa (palmas y plantas, cara anterior de rodillas). El tono de la piel está dado principalmente por el pigmento producido por los melanocitos epidérmicos, que puede ser de dos tipos: eumelanina y feomelanina. No existe diferencia en el número total de melanocitos entre las diferentes tonalidades cutáneas, más bien, los individuos de piel más oscura tienen melanosomas (organelos de los melanocitos que contienen la melanina) más grandes, en mayor número y más distribuidos en la epidermis. Asimismo, en una misma persona, existen áreas de la piel que son más pigmentadas que otras (escroto, areola).

La textura y turgencia (resistencia a la deformación) de la piel dependerán entre otros factores del grado de hidratación cutánea, número y función de las fibras de colágeno y elásticas. Existirán diferencias en estas variables de acuerdo a la edad (piel de un niño es más turgente y suave que la de un anciano) y también entre los diferentes segmentos corporales.

En los fanéreos se aprecian diferencias morfológicas tanto entre individuos como personales. La distribución y cuantía es distinta entre las razas (negroide y mongoloide son en general más lampiños que caucasoides). Asimismo, palmas y plantas tienen

abundantes glándulas sudoríparas ecrinas, pero no existen folículos pilosos o glándulas sebáceas. Por su parte, la cara, cuero cabelludo y tronco presentan una gran cantidad de glándulas sebáceas. Las glándulas sudoríparas apocrinas se ubican específicamente en las regiones axilar, perineal y genital. Es posible también observar cambios cronológicos en un mismo individuo, por ejemplo, un adolescente desarrolla pelos de tipo terminal en axilas y genitales, así como glándulas sebáceas con adenómeros secretores más grandes.

Se describen importantes diferencias morfológicas del pelo entre las diferentes razas (forma espiral en negroides, recto u ondulado en caucasoides y recto en mongoloides), así como también dentro de cada individuo. Al nacer, se aprecia un pelo que cubre gran parte de la superficie del recién nacido, que se conoce como lanugo y que cae poco tiempo después. El vello es un tipo de pelo que es corto, delgado casi sin pigmento y distribuido en la totalidad de la superficie cutánea a excepción de palmas y plantas. Finalmente, el pelo de tipo terminal es largo, grueso, pigmentado y es reconocible en áreas como el cuero cabelludo, cejas, pestañas, tronco y miembros en adultos.

La tela subcutánea es la región más profunda de la piel y destaca en ella la abundante presencia de tejido adiposo, el cual se organiza en compartimientos o lóbulos separados por tabiques de tejido conectivo. Dentro de éstos últimos, se ubican vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. En la tela subcutánea también se observan anexos cutáneos y órganos sensoriales. Los depósitos de tejido adiposo en la hipodermis comienzan a formarse en la vida intrauterina y la síntesis y acumulación del tejido adiposo continúa durante toda la vida.

El tejido adiposo de la tela subcutánea tiene en general un aspecto lobulillar y está separado en dos compartimientos (superficial y profundo) por una lámina de tejido conectivo denso (fascia superficial). En algunas áreas corporales, como en el abdomen y perineo, el tejido adiposo adopta una disposición especial: lobulillar en el compartimiento superficial y laminillar (en láminas superpuestas) en el profundo.

Es posible también observar musculatura estriada esquelética en la tela subcutánea (serán por lo tanto elementos superficiales), como es el caso de la musculatura superficial de la cara, músculo platisma del cuello y músculo dartos en la bolsa escrotal.

La distribución y cuantía del tejido adiposo también será variable entre los sexos y en cada individuo a lo largo de su vida. En recién nacidos y lactantes, destaca la acumulación de tejido adiposo en las mejillas y región parotídea (cuero adiposo de la mejilla), con lo que se facilita la succión. En los hombres, el tejido graso tiende a acumularse en el tronco, especialmente en relación al abdomen; en las mujeres, se acumula en las caderas, muslos y glúteos.

Se le pueden atribuir varias funciones a la tela subcutánea como son: aislamiento térmico, reservorio energético, protección y amortiguación de la piel y permitir la movilidad de la piel sobre los planos más profundos.

La uña (placa ungueal) es más que el elemento semitransparente y queratinizado que se aprecia a simple vista, sino que es parte de un complejo estructural denominado aparato ungueal. Este está compuesto por la placa ungueal, pliegues ungueales, lecho ungueal, eponiquio, hiponiquio y matriz ungueal. La uña está rodeada por pliegues cutáneos, uno proximal y dos laterales, formándose surcos que la contornean. El color rosado subyacente a la placa ungueal está dado por el lecho ungueal, ricamente irrigado.

La parte del pliegue ungueal proximal que descansa sobre la placa ungueal se denomina eponiquio. A partir de éste se extiende hacia la uña una delgada lámina de epidermis llamada cutícula. Hacia distal, la placa ungueal se relaciona directamente con el borde distal del lecho ungueal cada pulpejo, esta parte se denomina hiponiquio.

La parte proximal de la placa ungueal ubicada profundo al pliegue ungueal proximal se denomina matriz ungueal y es aquí donde los queratinocitos se multiplican y diferencian, creciendo la uña desde proximal a distal. En algunas personas es posible observar la parte más distal de la matriz como una medialuna de color blanquecino, denominada lúnula.

#### **IV. Anatomía del Desarrollo**

El sistema tegumentario se origina a partir de dos hojas embrionarias: ectodermo y mesodermo. Los distintos componentes de la piel se originan de:

- Queratinocitos epidérmicos: ectodermo
- Dermis: mesodermo
- Músculo erector del pelo: mesodermo
- Tela subcutánea: mesodermo

Todos los componentes de los fanéreos tienen un origen ectodérmico. Algunos componentes celulares no queratinocíticos de la epidermis no se originan del ectodermo. Los melanocitos se desarrollan a partir de células de la cresta neural que migran hasta la piel del embrión en desarrollo; las células de Langerhans tendrían un

origen mesodérmico, ya que se cree que provienen de la médula ósea. El origen de las células de Merckel no está aún aclarado, las hipótesis actuales apuntan tanto a células pluripotenciales epidérmicas como también a células de la cresta neural.

A las 4-5 semanas de desarrollo, la piel del embrión tiene una sola capa de células (ectodermo sobre mesodermo). Durante la embriogénesis cutánea son necesarios diversos mecanismos de señales entre el ectodermo y mesodermo. Las células del ectodermo proliferan y forman dos capas: una más externa (peridermo) y una más interna (capa basal). Esta última dará origen a nuevas células, las que se irán desplazando hacia la superficie. Hacia la semana 11 aparece una capa intermedia y para la semana 21, desaparece el peridermo y se forma el estrato córneo.

Los melanocitos se originan a partir de células de la cresta neural, que migran al final del período embrionario para formar los melanoblastos. A los 40-50 días de desarrollo, los melanoblastos se han diferenciado en melanocitos y se comienza a sintetizar melanina.

La dermis se desarrolla del mesénquima subyacente. En la décimo primera semana, las células comienzan a producir fibras de colágeno. La epidermis forma los rebordes epidérmicos (rete ridges) que se entrelazan con los rebordes dérmicos. El folículo piloso inicia su desarrollo al comenzar el período fetal a partir de la proliferación del estrato germinativo (basal) de la epidermis, extendiéndose hacia la dermis. A medida que crece esta invaginación epitelial (denominada yema y luego bulbo piloso), se formarán las vainas radicales y la región de la matriz pilosa. Desde este elemento, las células comenzarán a diferenciarse para formar el tallo piloso (pelo). El tejido mesenquimático que rodea al folículo piloso en desarrollo dará origen por su parte a la papila dérmica y vainas de tejido conectivo perifoliculares.

Las glándulas sebáceas se desarrollan en su mayoría a partir de yemas laterales de las vainas radicales epiteliales, creciendo hacia el tejido conectivo circundante, donde se ramifican.

Las glándulas sudoríparas ecrinas (que producen sudor) se desarrolla a partir de invaginaciones epidérmicas hacia el mesénquima subyacente. A medida que se alarga esta invaginación epitelial (yema), se enrolla, formando la parte secretora. Inician su producción de sudor después del nacimiento y sus conductos excretores desembocan de forma directa en la superficie cutánea.

Las glándulas sudoríparas apocrinas (mal llamadas así, porque no producen sudor), también se originan a partir de yemas laterales de los folículos pilosos en desarrollo.

El músculo erector del pelo se diferencia a partir del mesénquima circundante, es entonces de origen mesodérmico.

Las uñas de manos y pies comienzan a desarrollarse alrededor de la décima semana de gestación, las de las manos preceden a las de los pies en 4 semanas. Se originan en los extremos distales de las falanges como engrosamientos epidérmicos, denominados campos epidérmicos, los que migran posteriormente hacia dorsal. Las células del pliegue proximal de la uña crecen sobre el campo de la uña y se queratinizan para formar la placa de la uña. Las uñas de las manos completan su desarrollo en la semana 32, las de los pies a las 36 semanas.

## V. Microscopía General del Tegumento

En una **visión microscópica** del tegumento, se observan aspectos generales como: un epitelio estratificado plano que produce queratina (epidermis) y que está en constante recambio celular. Este tejido descansa y se nutre de la dermis, con sus dos áreas topográficas: dermis papilar y reticular. La dermis contiene abundante matriz extracelular, elementos vasculares y nerviosos y en ella también se encuentran anexos cutáneos como glándulas y folículos pilosos. Profundo a la dermis está la tela subcutánea, en la cual predomina el tejido adiposo separado por tabiques de tejido conectivo. En esta área también es posible encontrar anexos cutáneos y órganos sensoriales. En las clases de microscopía de tegumento se analizarán estas estructuras con mayor detalle.

## VI. Irrigación del Tegumento

La piel es un órgano muy irrigado y la microcirculación cutánea no sólo cumple la función de nutrirla sino que también participa en otras importantes funciones como: servir de reserva sanguínea, termorregulación y control de la presión arterial.

La irrigación sanguínea cutánea se conforma de un lecho microcirculatorio formado por 3 segmentos: arteriolas, capilares y vénulas. Las arteriolas y vénulas forman 2 **plexos** a nivel de la dermis: uno superficial (superior) entre la dermis papilar y reticular; y uno profundo (inferior) que se ubica en la unión entre la dermis reticular y la hipodermis. En el plexo inferior se originan y drenan vasos perforantes que provienen de la hipodermis y de los músculos profundos. Se conecta con el plexo superior por intermedio de vasos (arteriolas y vénulas) de forma directa y da ramas laterales para los anexos. Existen conexiones directas (shunts) entre estas arteriolas ascendentes y vénulas descendentes.

La mayor parte de la microvasculatura cutánea está comprendida en la dermis papilar, 1 a 2 mm profundo a la superficie de la piel. Las arteriolas ascendentes se dirigen hacia la parte más superficial de las papilas dérmicas donde se continúan como capilares muy cercanos a la unión dermoepidérmica y luego se continúan como vénulas postcapilares las que desembocan en el plexo superficial. De esta forma, cada papila dérmica está irrigada por un **asa capilar**, la que tiene una rama ascendente, asa intrapapilar y una rama descendente. Las vénulas del plexo profundo tienen válvulas, no así las del plexo superficial.

Existen comunicaciones directas entre arteriolas y vénulas a nivel de los plexos superficial y profundo.

El tegumento también tiene una importante **vascularización linfática**, el cual sigue un cierto paralelismo con la irrigación sanguínea. Se identifican 2 plexos linfáticos: el más superficial se ubica en las papilas dérmicas y son vasos delgados sin válvulas. Se comunica mediante ramas hacia la profundidad desembocando en un plexo linfático profundo, ubicado en la unión de la dermis reticular con la hipodermis. Los vasos linfáticos a este nivel son de mayor calibre y sí tienen válvulas. En ciertas áreas como en los pulpejos, palmas, plantas y escroto hay una mayor cantidad de vasos linfáticos.

## VII. Inervación del Tegumento

El tegumento es un órgano ricamente inervado ya que nos comunica directamente con nuestro entorno. A través de diferentes y complejos órganos receptivos somos capaces de discernir distintas sensaciones como el tacto, frío, calor, etc. En términos generales, en la piel se pueden encontrar 2 tipos de nervios: somáticos aferentes sensitivos que dirigen los impulsos nerviosos hacia los ganglios dorsales espinales; o bien, nervios eferentes terminales del Sistema Nervioso Autónomo (SNA).

Los nervios somáticos son mielinizados y forman **plexos nerviosos**, ubicándose tanto en la tela subcutánea como intradérmicos. A partir de estos plexos emergen órganos sensitivos especializados como son: terminaciones libres, dilatadas y encapsuladas (corpúsculos). Las terminaciones libres se ramifican en la dermis, epidermis y folículos pilosos. Las terminaciones dilatadas son fibras que rodean los folículos pilosos y están en contacto cercano con las células de Merckel. **terminaciones encapsuladas** corresponden a los corpúsculos de Meissner, Ruffini y Paccini.

El SNA envía fibras no mielinizadas que llegan a los anexos de la piel, exceptuando las glándulas sebáceas. Las glándulas sudoríparas tienen terminales colinérgicas.

## VIII. Líneas de Tensión Cutánea

Las **líneas de tensión cutánea** son el resultado de la interacción entre factores internos y externos que ejercen su acción sobre la piel. Las propiedades elásticas y de firmeza de la piel están dadas en gran medida por la cantidad y disposición de las fibras de colágeno y elásticas. Los músculos subyacentes ejercen una tracción permanente sobre el tegumento, y la relación entre este efecto con el tegumento dará origen a las líneas de tensión cutánea. Las líneas de tensión cutánea son útiles al considerar el sentido y dirección de las incisiones en la piel, con el fin de dejar una cicatriz lo menos evidente posible.

## IX. Cambios Cronológicos del Tegumento

El tegumento va variando durante el transcurso de la vida, existiendo marcadas diferencias por ejemplo entre un recién nacido, adolescente, adulto y anciano. Este proceso es continuo y es dependiente en parte por un proceso fisiológico genéticamente determinado pero también influyen factores externos como la alimentación, exposición solar, factores climáticos, etc.

Desde un punto de vista morfológico se producen cambios estructurales y funcionales como:

- adelgazamiento epidérmico.
- disminución del número de melanocitos y células de Langerhans.
- disminución de la celularidad y vascularización a nivel dérmico.
- disminución del número de glándulas sebáceas y sudoríparas.
- pérdida de pigmentación de los tallos pilosos.

Clínicamente, estos cambios se manifiestan por sequedad y disminución de la elasticidad cutánea, aumento la profundidad de las líneas de expresión, canicie (color gris o blanco de los pelos), disminución de la densidad pilosa (especialmente en cuero cabelludo) y cambios en la uñas (enlentecimiento del crecimiento, estriaciones longitudinales, oscurecimiento y engrosamiento).

## X. Cálculo Superficie Corporal

Existen fórmulas para calcular el porcentaje de superficie corporal total (SCT) de cada segmento del cuerpo. Esto es de utilidad por ejemplo, en pacientes que han sufrido quemaduras cutáneas.

En adultos, se calcula basándose en una regla que se denomina “regla del nueve”, de esta forma:

- cabeza completa: 9 %
- tronco completo: 36 %
- miembro superior (cada uno): 9 %
- miembro inferior (cada uno): 18 %
- área genital: 1 %

La palma de la mano de un adulto equivale al 1 % de la SCT. La “regla del nueve” no puede ser aplicada a niños, por el mayor porcentaje de SCT respecto a los adultos. En este grupo, el porcentaje de superficie corporal de cada segmento va a ir variando