



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL PACHUCA

TEMA:

USO DE CIANOACRILATO PARA CIERRE PRIMARIO DE HERIDAS EN EL SERVICIO
DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

PRESENTA EL C. GERARDO ORTEGA LAZCANO
MÉDICO CIRUJANO

PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MÉDICAS

DR. DR. JUAN JOSÉ REYES VALERIO
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DRA GLORIA DEL PILAR SOBERANES HERNÁNDEZ
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
ASESOR DE TESIS CLÍNICO Y METODOLÓGICO

DR MARIO ISIDORO ORTIZ RAMÍREZ
DOCTOR EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN FARMACOLOGÍA
ASESOR UNIVERSITARIO

PERIODO DE LA ESPECIALIDAD
2012-2015

De acuerdo con el artículo 77 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la tesis titulada.

“USO DE CIANOACRILATO PARA CIERRE PRIMARIO DE HERIDAS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA.”

Que para obtener el diploma de ESPECIALISTA EN URGENCIAS MEDICAS, Que sustenta el médico cirujano: **ORTEGA LAZCANO GERARDO**

Pachuca de Soto, Hidalgo, Enero 2015

POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. ESP. JOSE MARIA BUSTO VILLAREAL
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UAEH
DIRECTOR

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA DEL ICSa.

M.C. ESP NORMA PATRICIA REYES BRITO
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

D. EN S.P. SERGIO MUÑOZ JUAREZ
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO

D. EN F. MARIO ISIDORO ORTIZ RAMIREZ
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO

POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO

DR. FRANCISCO JAVIER CHONG BARREIRO
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
DE LA SECRETARIA DE SALUD HIDALGO

DRA. MICAELA MARICELA SOTO RIOS
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
DE LA SECRETARIA DE SALUD HIDALGO

DRA GLORIA DEL PILAR SOBERANES HERNÁNDEZ
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

ASESOR METODOLOGICO DE TESIS

DR JUAN REYES VALERIO
ESPECIALISTA EN URGENCIAS MÉDICAS
PROFESOR TITULAR DEL PROGRAMA DE URGENCIAS
A SESOR CLINICO DE TESIS



ÍNDICE

ÍNDICE	3
RELACIÓN DE FIGURAS	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES	22
JUSTIFICACIÓN	28
OBJETIVOS GENERALES	28
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
HIPÓTESIS	28
HALLAZGOS	29
ANÁLISIS DE DATOS	34
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
RECOMENDACIONES	35
SUGERENCIAS	35
ANEXOS	37
BIBLIOGRAFÍA	38

RELACIÓN DE FIGURAS

No figura	Título de tabla	pagina
FIGURA 1	Distribución de pacientes de acuerdo a sexo	28
FIGURA 2	Sitio anatómico más frecuente de la herida	29
FIGURA 3	Distribución de heridas por edad de los pacientes	29
FIGURA 4	Presencia de dehiscencia de la herida en los pacientes	30
FIGURA 5	Presencia de infección en la herida	30
FIGURA 6	Reacción adversa en las heridas de los pacientes	31
FIGURA 7	Cicatrizacion de la herida	31
FIGURA 8	Tamaño de la herida	32
FIGURA 9	Tiempo de atención	32
FIGUA 10	Enfermedades crónicas	33

RESUMEN

INTRODUCCION

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano, la cual cubre la superficie del cuerpo y realiza funciones como proteger al organismo de sustancias e influencias nocivas, proporciona una barrera a la invasión por microorganismos, ayudan a regular la temperatura corporal, a eliminar diversos productos de desecho del metabolismo y además, tiene la facultad de ser quien proporcione al cuerpo el sentido sensitivo para estímulos táctiles, térmicos y dolorosos.

CIANOACRILATO

Los adhesivos tisulares se han utilizado principalmente en el servicio de urgencias⁹ ofrecen la ventaja para el paciente de que no hay suturas que retirar posteriormente, En México, se aplicó en 1997 con heridas de 2 a 6 centímetros de longitud, y se observó que el cianoacrilato utilizado en casos seleccionados es un método barato, rápido y fácil de aplicar, con una morbilidad baja y mejor estética que la cicatriz.

OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

Establecer la seguridad y eficacia del uso de cianoacrilato en el cierre primario de heridas no complicadas o contaminadas.

SUJETOS MATERIAL Y MÉTODOS

Todo paciente que presente heridas limpias, simples y no complicadas en el servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca, se usara cianocrilato en la superficie de la piel para el cierre primario de la misma y posterior revisión a los 3, 7 y 14 días del evento.

Resultados

La mayoría en el estudio actual fueron varones, probablemente por el tipo de empleo o las actividades realizadas por este género. Además, se logra discutir que el sitio anatómico más frecuente para las heridas por trauma en general, la distribución de este tipo de heridas se presentaban en el grupo de edad reproductiva por lo que corrobora en los estudios mencionados son ocasionados por trauma, nuestro estudio dehiscencia de la herida en solo 1% de los pacientes, al revisar las reacciones adversas se presentó en tres casos hipocromía de la cicatriz, desapareciendo dos meses posterior a la aplicación del cianocrilato, sin dejar algún tipo de alteración anatómica; la mayor parte de las heridas fluctúan en tres uno y cinco centímetros de longitud por lo tanto toda herida que estuvo en este proyecto se realizó una buena limpieza con compuesto antibacterial y solución salina esto muestra la simplicidad de la técnica y del poco entrenamiento requerido, donde no se requiere una sala de urgencias ni el uso de anestésicos locales lo cual presenta un menor tiempo de espera de atención a los pacientes lo que también disminuye el tiempo de exposición de los tejidos al medio

CONCLUSIONES:

- El uso de cianocrilato en el cierre de heridas libres de tensión disminuye el tiempo de atención en el servicio de urgencias de los pacientes del Hospital General Pachuca
- Las suturas convencionales aumentan los costos de los insumos en relación con el uso de cianocrilato.
- La recuperación de todos los pacientes es más rápida y sin complicaciones con el uso de cianocrilato.
- El cianocrilato es seguro y eficaz para el cierre primario de las heridas libres de tensión no complicadas o contaminadas en los pacientes del Hospital General Pachuca

ABSTRACT

INTRODUCTION

The skin is the largest organ of the human body, which covers the surface of the body and performs functions such as protecting the body from harmful substances and influences, provides a barrier to invasion by microorganisms, help regulate body temperature, to remove various waste products of metabolism and also has the power to be who provide the body sensitive to tactile, thermal and painful stimuli sense.

CYANOACRYLATE

Tissue adhesives have been used mainly in the service urgencias⁹ the advantage to the patient no later removal of sutures, in Mexico, was implemented in 1997 with gunshot 2-6 inches long, and it was observed that the cyanoacrylate used in selected cases is a cheap, quick and easy method to implement, with low morbidity and better aesthetic scar.

GENERAL PURPOSE OF THE STUDY

Establish the safety and efficacy of cyanoacrylate primary closure of contaminated wounds or uncomplicated.

SUBJECT MATERIAL AND METHODS

Any patient clean, simple and uncomplicated in the emergency department of the General Hospital of Pachuca, wounds cyanoacrylate was used on the surface of the skin for primary closure of the same and subsequent review at 3, 7 and 14 days event.

RESULTS

Most in the current study were male, probably by the type of employment or the activities of this kind. Furthermore, it does argue that the most frequent injuries by trauma in general anatomic site, the distribution of this type of injury presented in the reproductive age group so corroborated in the studies mentioned are caused by trauma, our study dehiscence wound in only 1% of patients, reviewing adverse reactions occurred in three cases of scar hypochromia, disappearing two months after the application of cyanoacrylate, without leaving some type of anatomic abnormality; most of the injuries fluctuate in three one five inches in length so that every wound in this project was a good cleaning with saline antibacterial compound and this shows the simplicity of the technique and required little training was conducted where not an emergency room or the use of local anesthetics which has a shorter waiting time of patient care which also reduces the exposure of tissues to the medium is required

CONCLUSION:

- The use of cyanoacrylate in wound closure tension free time decreases attention in the emergency department of patients in the General Hospital Pachuca
- Conventional sutures increase input costs relating to the use of cyanoacrylate.
- The recovery of all patients is faster and without complications using cyanoacrylate.
- The cyanoacrylate is safe and effective for primerio free wound closure of uncomplicated stress or contaminated patients Pachuca General Hospital

INTRODUCCIÓN

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano, la cual cubre la superficie del cuerpo y realiza funciones como proteger al organismo de sustancias e influencias nocivas, proporciona una barrera a la invasión por microorganismos, ayudan a regular la temperatura corporal, a eliminar diversos productos de desecho del metabolismo y además, tiene la facultad de ser quien proporcione al cuerpo el sentido sensitivo para estímulos táctiles, térmicos y dolorosos. ¹

Estructura de la piel

La piel está constituida por tres capas superpuestas, que son:

- 1) la epidermis
- 2) la dermis
- 3) la hipodermis o tejido graso subcutáneo.

Agregándose los siguientes anexos cutáneos: aparato pilosebáceo, glándulas sudoríparas eccrinas, glándulas apocrinas y las uñas.

Epidermis

La epidermis es la parte más superficial de la piel, la cual se constituye de un epitelio plano poliestratificado queratinizado², el espesor de la epidermis varía según la región cutánea entre 0.04 y 0.4mm y se encuentra constituida por dos grupos de células: queratinocitos o células no dendríticas y células dendríticas.^{2,3}

1. *Los queratinocitos* se organizan en capas o estratos, que de la zona más superficial hacia la más profunda son:

- Capa córnea
- Capa lúcida
- Capa granulosa
- Capa espinosa
- Capa basal

La *capa córnea* está formada por células que no tienen núcleo, Su grosor varía de acuerdo al sitio anatómico; sin embargo, en las zonas como palmas y plantas es mayor.

El *estrato lúcido* es una línea ubicada por debajo de la capa córnea y se le identifica en los sitios donde ésta es gruesa (palmas y plantas).

La *capa o estrato granuloso* está formado por células romboidales que tienen gránulos de queratohialina, mismos que le dan su nombre y su grosor.

El *estrato espinoso, escamoso o Malpighiano*, lo constituyen células poligonales que poseen puentes intercelulares, estructuras que sirven como medio de unión entre ellas y con las capas adyacentes. El número de estas células también varía dependiendo de la región corporal de que se trate, en general es de cinco a siete hileras.^{3,4}

La *capa basal, germinal o germinativa*, está formada por células cilíndricas que se disponen generalmente en una hilera, tienen puentes intercelulares que son menos evidentes que los de la capa espinosa. En el estrato basal se encuentra los melanocitos que elaboran la melanina, pigmento normal de la piel, cuya cantidad varía de acuerdo al tipo de piel de cada individuo.^{2,3,4}

Los queratinocitos tienen estructuras de unión denominadas puentes intercelulares, que a la microscopía electrónica corresponden al llamado complejo desmosoma-tonofilamento. Por otro lado la cohesión de las células epidérmicas se debe a la presencia de una sustancia de cemento intercelular (glucocalix) constituida por glucoproteínas. Los queratinocitos cumplen con varias funciones, la más conocida es la de producir queratina, pero además sintetizan otras sustancias químicas, como: alfa interferón, prostaglandinas, factores estimulantes de colonias granulocíticas-monocíticas, factor activador de los timocitos, derivado de las células epidérmicas (ETAF).^{2,3,4}

2. Las células dendríticas

Es el segundo tipo celular de la epidermis constituida por:

- Células de Langerhans
- Células indeterminadas.

Los melanocitos, llamados también células claras o células de Masson, se observan a nivel de la capa basal como células de citoplasma claro y núcleo pequeño y oscuro. Se encuentran intercalados entre las células basales en una relación aproximada de un melanocito a diez células basales. Las proyecciones dendríticas de los melanocitos permiten el paso de melanina a los queratinocitos basales. Concentración de las células de Langerhans en la epidermis es semejante a la de los melanocitos: entre 460 y 1000/mm², lo que constituye del 2 al 4% de la población epidérmica total.

Una de las funciones principales de las células de Langerhans es la presentación de antígenos, expresan IgA y HLA(antígenos leucocitarios humanos- *Human leukocyte antigen*-)asociados a respuestas inmunes, receptores FC y C3, antígeno T6, antígeno leucocitario común, proteína S-100 y filamentos de tipo actina y vimentina.^{2,3}

A nivel funcional se pueden distinguir tres regiones en la epidermis que se renuevan desde la base de modo permanente:

- a. Zona proliferativa (estrato basal): donde se realiza la renovación celular (denominada epidermopoyesis).^{2,3}
- b. Zona de diferenciación (estrato espinoso y granuloso): aquí se hace la diferenciación y maduración celular.^{2,3}
- c. Zona funcional (capa córnea): donde está la formación de una capa córnea protectora y eliminación celular.^{2,3}

Cooperación dermoepidérmica

La epidermis y la dermis (con sus vasos y sistema nervioso) están unidas de modo íntimo no solamente a nivel morfológico, sino también funcional. Tienen que mantener la función, la estructura y la homeostasia en condiciones fisiológicas, pero también tienen la función de regeneración y curación de las heridas cuando se produce un daño y la defensiva ante las lesiones mediante vías inespecíficas e inflamatorias específicas (inmunológicas).^{2,3}

Estas funciones obligan a las células separadas a desarrollar estrategias de información y cooperación, así como funciones especiales de efectores. En estas estrategias se pueden incorporar sistemas extracutáneos (creación febril, activación del sistema inmune).²

Zona de la membrana basal

La zona de la membrana basal (unión dermoepidérmica) representa una capa muy compleja de unión entre la epidermis y la dermis. Su estructura garantiza la estabilidad y la permeabilidad.²

La zona de la unión dermo-epidérmica comprende:

- *Membrana plasmática* de las células basales, donde se encuentran hemidesmosomas con placas de anclaje para fijar tonofilamentos
- *Lámina lúcida*, la cual es una zona transparente constituida por filamentos de anclaje, mide de 20-40 nm de espesor, contiene laminina, fibronectina y antígeno del penfigoide ampollar.^{2,3}
- *Lámina densa*, mide de 30 a 60 nm y contiene colágeno de tipo IV y antígeno KF-1, no colágeno
- *Zona densa sublamina*, formada por microfibrillas elástica, fibrillas de anclaje y antígeno de la epidermólisis bulosa adquirida.
- *Zona basal subepidérmica*, mide 0.5-1 micra de espesor y es rica en mucopolisacáridos neutros.^{2,3}

Dermis

Se encuentra situada por debajo de la epidermis y está constituida por tejido conectivo, sustancia fundamental y células. El tejido conectivo a su vez está formado por tres tipos

de fibras: Colágenas, elásticas y reticulares.³ La sustancia fundamental de la dermis contiene glucosaminoglicanos o mucopolisacáridos ácidos.^{2,3}

La dermis está compuesta de los siguientes estratos:

Estrato papilar.

Tejido conjuntivo superficial, delgado y rico en células y vasos. Su superficie forma papilas y contiene numerosos capilares. Este "solapamiento" e incremento de la superficie de contacto explica la unión mecánica entre la epidermis y la dermis, así como también la nutrición de la epidermis carente de vasos y la cooperación en las reacciones defensivas.^{2,3}

Estrato reticular.

La capa más profunda y gruesa es rica en fibras, aporta firmeza del tejido conjuntivo cutáneo y se confunde en profundidad con el tejido subcutáneo. Contiene los anexos cutáneos, los vasos sanguíneos y linfáticos además de los nervios. La dermis contiene (como todos los tejidos conjuntivos) células fundamentales, fibras y sustancia fundamental (matriz extracelular)^{2,3}.

Células

Las células propias del tejido conjuntivo son los fibroblastos locales, que sintetizan las fibras y la sustancia fundamental. Células móviles con importantes propiedades y funciones en el sistema defensivo son los mastocitos (células secretoras cutáneas correspondientes a los basófilos circulantes, que contienen numerosos mediadores de la inflamación como histamina, heparina y serotonina), histiocitos/macrófagos (correspondientes a los monocitos sanguíneos responsables de la fagocitosis y la presentación de antígeno en las reacciones inmunes), las células dendríticas dérmicas (fagocitosis y presentación de antígenos) y linfocitos (reacciones inmunes).³

Fibras

Las fibras de colágeno representan el elemento más importante de la dermis y le aportan su firmeza mecánica.³ Las fibras colágenas son las más numerosas, la disposición y el grosor de las mismas, varía de acuerdo al nivel en que se encuentran: en la dermis superficial o papilar son fibras delgadas, a diferencia de la dermis media y profunda, donde son más gruesas y se disponen en haces casi paralelos a la superficie de la epidermis. Las fibras son delgadas de 1 a 3 micras de diámetro, el grosor al igual que el de la colágena y varía de acuerdo al nivel en que se encuentran: delgadas en dermis superficial y gruesas en dermis profunda. En la dermis papilar configuran un plexo: son las fibras de elastina y de oxitalán. Las fibras reticulares miden de 0.2-1 micra de diámetro, son un tipo especial de fibra colágena de tipo III.³ La síntesis de colágeno se realiza a nivel intracelular y su organización (fibrillas, fibras), a nivel extracelular igual que su destrucción (colagenasas, proteasas). En la piel destacan los colágenos tipo I, III, V y VI a nivel intersticial y los de tipo IV y VII en la membrana basal. Las fibras elásticas se componen de proteínas microfibrilares con una matriz de

elastina y forman en la dermis una red que aporta a la piel su elasticidad. Otras proteínas estructurales son la fibronectina (unión células matriz) y la laminina (componente de la membrana basal).²

Sustancia fundamental

Sustancia amorfa de tipo gel entre las células y las proteínas estructurales. Los componentes principales son los proteoglicanos constituidos por proteínas y polisacáridos (como el condroitín heparán sulfato). Es la responsable de la turgencia de la piel por su capacidad de captar agua.^{2,3}

Hipodermis

La hipodermis, llamada también panículo adiposo o tejido celular subcutáneo, está constituido por células grasas, que se conocen con el nombre de adipocitos, los cuales se disponen en lóbulos separados por tejido conectivo llamados septos o tabiques interlobulillares.³ La grasa subcutánea, derivada embriológicamente del mesénquima, es otro importante componente de la piel, pues sirve como almohadilla absorbente de golpes, protegiendo estructuras vitales; manteniendo el calor corporal, al actuar de aislante y de reservorio de energía en caso de ayuno. Además, permite el desplazamiento y movilidad de la piel sobre los planos profundos. Es el soporte de vasos sanguíneos y nervios que pasan desde los tejidos subyacentes hacia la dermis. Los folículos pilosos y glándulas sudoríparas se originan en este nivel.²

Cualquier lesión producida en la piel rompe la barrera de protección que representa la función de la misma. Al haber una herida en la piel, las células del epitelio de la capa basal, se aplanan y comienzan a migrar al borde de la herida para establecer contacto con células similares, que a su vez migran desde el lado opuesto para formar un puente de cicatrización.²

Queratinización

La organización en estratos de la epidermis es el reflejo morfológico del proceso de diferenciación y maduración de las células que tiene como objetivo conseguir su queratinización ("diferenciación terminal"). En los estratos espinoso y granuloso (zona de diferenciación) se producen los procesos intracelulares que culminan con la aparición del estrato, córneo (zona funcional). Los siguientes elementos resultan necesarios principalmente:

- **Citoqueratina**

La citoqueratina epidérmica pasa de filamentos o tonofilamentos delgados de queratina a tonofibrillas gruesas en el interior de la célula. Se unen a los desmosomas /hemidesmosomas y constituyen una red tridimensional sólida elástica (citoesqueleto).

- **Queratohialina**

Los gránulos de queratohialina visibles en el estrato granuloso se componen de filamentos y de una sustancia de unión amorfa. Contiene las bases de una proteína agregante de filamentos (profilagrinal). Proteínas de refuerzo de membrana Se acumulan en la cara interna de la membrana celular.^{2,3,4}

- **Cuerpos laminares**

Contienen lípidos en forma laminar fundamento de la sustancia intercelular del estrato córneo, así como enzimas. La espectacular formación de las células queratinizadas se produce mediante la activación de sistemas de formación y destrucción. Mediante la filagrina activada se agregan la queratohialina y las tonofibrillas y se condensan (contenido fundamental de las células queratinizadas). Las proteínas de refuerzo de la membrana se anclan en la cara interna de la membrana celular (enzima: transglutaminasa) y refuerzan la pared celular Los cuerpos laminares vacían su contenido lipídico al espacio intercelular para formar una sustancia intercelular a modo de cemento (enzima: esteroideosulfatasa).² Gracias a las enzimas intracelulares destructivas, se disuelven el núcleo y los orgánulos celulares en una especie de acto suicida. El resultado final son las células queratinizadas muertas, resistentes y flexibles, que realizan, gracias a la sustancia intercelular especial y los desmosomas córneos, una capa córnea funcional. De su superficie se sueltan células en función del equilibrio entre la neoformación y la destrucción celular ("descamación insensible"). La capa córnea tiene una gran importancia funcional, ya que constituye una barrera ("que deja lo malo fuera y lo bueno dentro").^{3,4}

Sobre todo la capa lipídica intercelular determina una barrera de permeabilidad. Las lesiones de esta barrera producen fenómenos de reparación y desencadenan respuestas inflamatorias defensivas. Cuando se lesiona la capa córnea (eccema), las sustancias dañinas pueden alcanzar sin control las células epidérmicas subyacentes.^{2,3}

Proliferación y relaciones entre las células

La epidermis es un tejido mutante, en el que se produce la neoformación permanente y regulada de queratinocitos (zona de proliferación) y una eliminación de los mismos (zona funcional, capa córnea).⁴

La zona de Proliferación (células basales y suprabasales), es el depósito de células proliferativas (células madre y células más proliferativas), que probablemente se organizan en unidades funcionales (unidad proliferativa epidérmica). Normalmente sólo una parte de las células son realmente proliferativas (aproximadamente el 60%), mientras que las restantes tienen una función de reserva (activación para la curación de las heridas o en las enfermedades cutáneas proliferativas). Cada día se producen unas 1,200 células nuevas por milímetro cuadrado. Las células posmitóticas diferenciadas migran hacia la superficie cutánea. El tiempo de tránsito (desde la formación hasta su eliminación) es de unas 4 semanas (estrato espinoso y granuloso,

unas 2 semanas, y estrato córneo, otras 2 semanas). La cinética de proliferación es regulada por factores de crecimiento con actividad estimulante FGFIIIa) o inhibidora FGFIIb) del mismo. Los factores reguladores del crecimiento derivan en parte de las propias células epidérmicas (liberación cuando se producen lesiones) y en parte de las células dérmicas. A pesar del constante flujo de células en la superficie epidérmica, ésta debe ser estable y estar fija a la dermis, algo que se consigue mediante los desmosomas (uniones flexibles entre los queratinocitos) y los hemidesmosomas (uniones entre las células basales y en la zona de unión). Como los desmosomas constituyen una unión sólo temporal, se asegura al tiempo la estabilidad y la dinámica de los queratinocitos. En los cortes histológicos los desmosomas se ven como puentes ("estrato espinoso").^{2,4,5}

Clasificación regional

La piel se divide en función de los puntos de referencia anatomotopográficos en distintas regiones cutáneas (regiones corporales): cara, cabeza con pelo (cuero cabelludo, capitillum), cuello, pecho, abdomen, espalda, genitales, región anal, perineo, brazos y piernas. También se utilizan los conceptos de tronco (cuerpo sin extremidades) y torso (cuerpo sin cabeza, cuello ni extremidades). La piel de cada una de las regiones muestra diferencias claras en su grosor, color y en la distribución de los anexos.^{2,3} En determinadas circunstancias se pueden demostrar divisiones de la piel en forma de líneas:

- Dermatoma: división segmentaria de la piel que corresponde a las zonas de inervación radicular.
- Líneas de tensión: líneas cutáneas por la tensión biomecánica, que modifican la forma de las heridas por corte. Cuando se realice una cirugía en la piel, se debería seguir en la medida de lo posible la dirección de estas líneas de tensión para evitar heridas grandes abiertas.
- Líneas de Blaschko: líneas cutáneas de naturaleza poco clara, que permiten determinar la disposición de las alteraciones cutáneas en función de las propias líneas y patrones.^{2,3,5}

Para estimar de modo aproximado el porcentaje de superficie que ocupa cada región cutánea se debe recordar la "regla de los nueve"(anexo 1) cabeza, 9%; cada brazo, 9%; parte anterior del tronco, 18%; parte posterior del tronco, 18%; cada pierna con glúteo, 9%; y genitales, 1 % (aplicable para los adultos ya que en los niños los valores son diferentes). Los labios, la mucosa oral, las regiones anal y perianal y la región genital son zonas cutáneo mucosas especiales.^{4,5}

Funciones de la piel

La función de la piel depende de su situación única entre el "entorno" y el "interior". Sus funciones principales de protección y comunicación se realizan tanto respecto del exterior como del interior. Siendo un órgano de barrera del mundo externo.

La piel, como órgano externo, se enfrenta a gran número de estímulos ambientales deseables o no (microorganismos, mecánicos, térmicos, radiaciones o químicos). Los estímulos de intensidad fisiológica son estimulantes y estabilizan la función. Los estímulos de intensidad distinta a la fisiológica se encuentran en primer lugar con los mecanismos de defensa y protección locales de la piel. Además se pueden activar mecanismos de defensa generales. Cuando los mecanismos de defensa y protección de la piel son superados se producen lesiones.

Las funciones protectoras de la piel son:

- Defensa ante las infecciones por virus, bacterias u hongos: La película superficial cutánea tiene un efecto antimicrobiano, la capa córnea representa una barrera frente a los patógenos. Cuando se produce una herida (puerta de entrada), se desencadena una reacción defensiva de la piel en forma de inflamación local.^{2,5}
- Defensa frente a los estímulos nocivos mecánicos: Las propiedades biomecánicas de la piel constituyen una barrera frente a las lesiones y las heridas. La capa córnea compacta y flexible y el tejido conjuntivo rico en fibras de la dermis protegen a la piel de los estímulos nocivos cortantes; el tejido graso subcutáneo amortigua como un colchón los golpes romos violentos y distribuye y amortigua su efecto. Los pelos y las uñas también desempeñan una misión defensiva.^{3,4,5}
- Defensa frente a estímulos nocivos térmicos: La piel actúa como barrera aislante (sobre todo el tejido subcutáneo). La circulación sanguínea (un 90% de la circulación cutánea sirve para la termorregulación y un 10% para la nutrición) y la secreción de las glándulas sudoríparas (sudor termorregulador) permiten una termorregulación reactiva. La circulación y la sudoración termorreguladora están especialmente desarrolladas en las personas "desnudas" para compensar la pérdida evolutiva del pelo protector.^{4,5}
- Defensa frente a las radiaciones nocivas: La piel refleja y absorbe la luz. Después de la reflexión absorción de la luz en la película superficial y en la capa córnea, se produce la absorción de los rayos que hayan penetrado por la melanina. No obstante, los daños celulares (de los ácidos nucleicos) por la radiación se evitan por los mecanismos de reparación enzimáticos.^{1,5}
- Defensa frente a estímulos nocivos químicos: La piel posee capacidad tampón en la película superficial cutánea y es una "barrera a la penetración" por el estrato córneo.^{1, 2,3,4,5}

Las macromoléculas no pueden atravesar esta "barrera a la penetración". Las moléculas de menor tamaño pueden atravesarla (a través de la capa lipídica intercelular), pero se encuentran con una "barrera metabólica" representada por la enzima que metaboliza las sustancias extrañas (el sistema del citocromo P450). Si los estímulos nocivos químicos consiguen alcanzar las células epidérmicas vivas, éstas

desencadenan mecanismos de defensa bioquímicos e inmunológicos (activación de enzimas, liberación de citocinas y mediadores de la inflamación e inmune) penetración percutánea sirve también para el tratamiento dermatológico local.^{4,5}

Función de barrera al mundo exterior

La piel impide el intercambio incontrolado de sustancias entre el cuerpo y el entorno, por lo que resulta fundamental para la homeostasis; interna. Cuando se producen lesiones o defectos existe el riesgo de pérdida de líquido, electrolitos y proteínas con las consiguientes alteraciones del metabolismo o pérdidas de sangre. La pérdida de la piel sería mortal y se ha empleado para la pena de muerte (desollamiento).⁴

Función de sensibilidad:

La piel tiene receptores sensitivos repartidos en toda su superficie que le permiten el reconocimiento del medio ambiente y la defensa ante los peligros. Los estímulos adecuados provocan las sensaciones de tacto, presión, temperatura y dolor y permite el reconocimiento de la intensidad y la procedencia del estímulo (palpación de un tumor cutáneo, picadura de insecto en la espalda, uña dentro del zapato, agua demasiado caliente). Los estímulos pueden desencadenar reacciones motoras voluntarias o involuntarias reflejas (p. eje., control de la motricidad uña de la mano, reflejo de huida ante un estímulo doloroso).^{2,6}

Función metabólica y de reserva:

La piel puede acumular agua en forma de edema y desecarse ante una gran pérdida de agua. Cuando se produce una sobre alimentación se puede acumular un exceso de grasa en la piel (adiposidad), mientras que en la desnutrición se pierde dicho depósito (caquexia). A nivel metabólico destaca la síntesis fotoquímica de la vitamina D (si falta la luz solar se puede producir raquitismo). En los seres humanos el 90% de la vitamina D proviene de la piel y solo el 10% de los alimentos. En primer lugar el 7-dehidrocolesterol en la epidermis absorbe radiaciones con una longitud de onda <320 nm y se convierte en provitamina D. La capa basal y espinosa contiene la mayor cantidad de provitamina D. En segundo lugar la provitamina se isomeriza térmicamente para formar la vitamina D (coleciferol) en el hígado. En el riñón una segunda hidroxilación la transforma en el compuesto biológicamente activo, el calcitriol.^{4,6}

Por lo tanto se llega a concluir que la piel es un órgano de alta complejidad inmunológica. Participa en la vigilancia inmunitaria. Dado que sus células: queratinocitos, linfocitos, fibroblastos, melanocitos y células de Langerhans, entre otras, sintetizan numerosas sustancias inmunológicamente activas, intervienen a modo de portero inmunológico en el reconocimiento y la internalización de antígenos, autorregulan el crecimiento y la diferenciación de sus componentes celulares, participan activamente en el tráfico linfocitario, y es uno de los órganos diana, en los intrincados mecanismos de la inflamación. Las sustancias inmunológicamente activas son interleuquinas, factores transformadores de crecimiento, factores estimuladores de colonias, interferones y citolisinas.^{1, 2}

Definición de herida:

Es la respuesta a una agresión mecánica o traumatismo abierto que cursa con solución de continuidad en la piel o en las mucosas.

La producción de una herida desencadena en la piel un síndrome inflamatorio, pérdida de sustancia, hemorragia, separación de los bordes y una serie de síntomas acompañantes que dependen del asiento topográfico y de la profundidad de las lesiones.^{2,4}

Clasificación

Tipos de heridas

Los tipos de heridas que pueden afectar nuestro cuerpo se dividen en:

Primera clasificación

Abiertas

- Donde se presenta la separación de los tejidos blandos.
- Este tipo es la que tiene mayor posibilidad de infección.⁴

Cerradas

- No se observa separación de los tejidos blandos.
- Generan comúnmente hematoma (hemorragia debajo de la piel) o hemorragias en vísceras o cavidades.^{2,4}
- Producidas en la mayoría de las ocasiones por golpes en sí por traumatismos.
- Requieren atención rápida porque pueden comprometer la función de un órgano o la circulación sanguínea.^{2,4}

Segunda clasificación

Simple

- Afectan únicamente la piel; sin embargo, este tipo de lesiones no alcanzan a comprometer órganos vitales.
- Algunos ejemplos serían los raspones o abrasiones, arañazos, cortes, etc.⁴

Complicadas

- Son extensas y profundas con abundante hemorragia.

- Lesiones en músculos, nervios, tendones, órganos internos, vasos sanguíneos y por lo tanto, puede o no existir perforación visceral.²

Tercera clasificación

Las heridas se pueden clasificar según sus diferentes patrones:

Atendiendo a su profundidad:

- Arañazo o desolladura. Afecta solo a la epidermis.
- Herida superficial. Afecta hasta tejido celular subcutáneo.
- Herida profunda o complicada. Afecta a estructuras subdérmicas (aponeurosis, músculos, nervios, vasos, etc.). Si existe afectación ósea se conoce como fractura abierta, siendo la afectación ósea prioritaria sobre el resto de las lesiones concomitantes.^{4,5,6}
- Herida penetrante. Cuando el trayecto de la herida comunica cavidades naturales con el exterior (tórax, articulaciones, etc.) siendo además una herida perforante si ocasiona una solución de continuidad en las vísceras albergadas en aquellas cavidades.
- Heridas por empalamiento. Cuando el agente traumático se introduce por los orificios anal o vaginal, dilacerando sus paredes.^{4,5,6}

Atendiendo a su dirección:

- Este tipo de herida se relaciona de acuerdo al eje mayor del tronco, cabeza, cuello y extremidades; pueden ser longitudinales, transversales, oblicuas y espiroideas.⁶

Atendiendo a la forma que adoptan en la piel:

- Heridas lineales cuando su trayecto es rectilíneo.
- Heridas arqueadas cuando su trayecto es arciforme.
- Heridas angulosas si determina dos trayectos rectilíneos continuos formando un ángulo.
- Heridas estrelladas cuando varios trayectos lineales realizan su intersección en un mismo punto.
- Heridas puntiformes si presentan un orificio circular y de diámetro reducido.
- Heridas crateriformes cuando su diámetro va disminuyendo desde la superficie a la profundidad.
- Heridas irregulares si la solución de continuidad no reúne una forma determinada.
- Heridas con colgajo o pediculadas cuando se caracterizan por el levantamiento de un territorio cutáneo que pierde sus conexiones con los planos profundos y que mantiene su unión con la piel próxima mediante un pedículo más o menos estrecho. Cuando éstas afectan al cuero cabelludo se denominan escalpe.
- Heridas con pérdida de sustancia, cuando no existe pedículo de unión con la piel circundante, creándose una amplia zona cruenta.^{1, 2,6}

Atendiendo a las características del agente productor o mecanismo de producción.
Constituye el método más utilizado en clínica.

- Heridas punzantes. Ocasionadas generalmente en forma circular o puntiforme, predominando la profundidad de la lesión con respecto a la extensión en superficie. Una variedad de este tipo de lesiones son las heridas por asta de toro, cuyos bordes son desgarrados y contusos, produciendo graves destrozos titulares.
- Heridas incisivas. Producidas por objetos con bordes cortantes o aristas afiladas (navajas, bisturís, vidrios...) Sus bordes son nítidos, regulares y sin desgarros, localizándose específicamente en la zona de dehiscencia o separación tisular.
- Heridas contusas. Provocadas por el impacto de objetos romos dotados de considerable energía cinética, mostrando bordes irregulares y de aspecto contuso con zonas necróticas, hemorragias intersticiales, etc.
- Heridas inciso contusas. Son heridas donde se entremezclan las anteriores formas clínicas. Por ejemplo, sería el caso de las heridas producidas por un agente romo que golpea un sector cutáneo que descansa sobre un relieve óseo curvo o agudo (cráneo, ceja...) que es en realidad quien actúa como elemento cortante.
- Heridas por arrancamiento o desgarro. Tienen el aspecto de una herida contusa y al ser producidas por mecanismos de tracción, existe en ellas una gran separación entre sus bordes. Se originan generalmente, en accidentes industriales como consecuencia de tracciones cutáneas fortuitas, desarrolladas por poleas de transmisión, ruedas dentadas.
- Heridas por mordeduras. Su irregularidad y componente contuso se asocian al grave componente infeccioso representado por los gérmenes (en gran parte anaerobios) procedentes de la boca del agresor.
- Heridas por arma de fuego y heridas emponzoñadas. Producidas por agentes productores de veneno, generalmente por animales.^{5,6}

Fisiopatología de las heridas.

La cicatrización y epitelización de las heridas siguen una cronología que podemos dividir en varias fases:

- *Fase catabólica:* tras una incisión cutánea los bordes se separan y la sangre de los vasos seccionados se expande relleno la cavidad y saliendo al exterior. Posteriormente se produce una contracción vascular con formación de coágulos cesando la hemorragia. Más tarde se desencadenan los mecanismos de inflamación local, con vasodilatación refleja, acidosis, aumento de catabolismo, degradación proteica y fenómenos exudativos. En esta fase intervienen las enzimas líticas que colaboran con la limpieza de los elementos que rellenan el hueco (gérmenes, detritus celular y cuerpos extraños) que proceden de las células rotas del mismo tejido y de las bacterias que han penetrado en la herida. También intervienen las células sanguíneas por mecanismos fagocíticos.^{4,5,6}
- *Fase reparativa:* está encaminada al cierre de la solución de continuidad cutánea. Sobre la herida, y procedente de los exudados, se forma una costra que protege de la invasión bacteriana y que al retraerse aproxima los bordes. En heridas muy superficiales, las células basales de la epidermis circundante, proliferan hasta cubrir el hueco. En heridas más profundas o con mayor pérdida de sustancia, el hueco

se rellena gracias a dos fenómenos. En primer lugar la formación del tejido de granulación y en segundo; las fuerzas de retracción procedentes de los tejidos sanos periféricos a la herida.^{4,5,6}

El tejido de granulación tiene un aspecto característico, rojizo y mamelonado y procede de brotes endoteliales de los capilares seccionados y de la proliferación de los fibroblastos del tejido conjuntivo. Por mecanismos poco conocidos, cuando el hueco está relleno, el tejido de granulación deja de crecer entonces; y desde las células basales epidérmicas de la periferia y hacia el centro, la herida se va cubriendo de epidermis, terminando en este momento el proceso de cicatrización y comenzando el de epitelización, aunque a menudo ambos procesos se superponen en diferentes partes de la herida. El tejido cicatricial nunca es una restauración anatómica perfecta, ya que es más rígido e inelástico que la piel circundante y carece de fibras elásticas, folículos pilosos, glándulas sebáceas y glándulas sudoríparas.⁴

Tipos de cicatrización

Cicatrización por primera intención.

Cuando una herida es aséptica, incisa, no complicada y la pérdida de sustancia permite la unión inmediata de los bordes mediante punto de sutura, se dice que es una cicatrización por primera intención o primaria. El resultado es la curación con una reparación anatómica adecuada, con cicatrización rápida, sólida, más o menos elástica y estéticamente aceptable.^{5,6}

Cicatrización por segunda intención.

Es cuando existe pérdida de sustancia que impide el cierre primario, o la herida está infectada y por lo tanto, no se puede suturar. En este caso, la cicatrización se produce a partir de tejido de granulación procedente del fondo y los bordes de la herida, hasta que rellena el vacío y se cubre de epidermis. Es una cicatrización lenta, irregular, más extensa y no elástica.^{4,5,6}

Cicatrización por tercera intención.

Algunos autores denominan cicatrización por tercera intención a los casos en que la herida no se sutura inmediatamente, sino tras un lapso de tiempo en el que crece tejido de granulación o se sutura por primera intención y posteriormente, por dehiscencia o infección hay que esperar a que granule.⁴

Factores que modifican la cicatrización

En el proceso de reparación de las heridas hay influencias generales y locales, positivas y negativas. En un extremo está la herida limpia y delimitada, en un sujeto joven y en un asiento anatómico bien irrigado como es la cara. En otro está una herida sucia, irregular, en el pie de un anciano diabético.^{4,5,6}

Factores generales:

- *Nutrición.* Hipoproteinemias severas: la cicatrización está retrasada por entorpecimiento de la fase anabólica y por la presencia de edema. ^{4,5,6}
- Hipovitaminosis C. Aunque no se conoce el mecanismo exacto, se sabe que en el escorbuto se encuentra retrasada la producción de colágeno y por tanto, la cicatrización. Las alteraciones se revierten con la administración de vitamina C. ^{4,5,6}
- *Hipovitaminosis A.* Se cree que influye negativamente en la cicatrización por la acción trófica y protectora de la vitamina A. Los déficit de zinc, cobre y de hierro también se sabe que dificultan el proceso de cicatrización. ^{4,5,6}
- Cuando una anemia intensa se asocia a vasoconstricción, hipovolemia y aumento de la viscosidad de la sangre, situación que podemos encontrar en heridas graves, se produce una disminución prolongada de la tensión tisular de oxígeno, lo que influye negativamente en la curación de las heridas. ^{4,5,6}
- *Edad.* El tiempo de cicatrización completa de una herida, está directamente relacionado con la edad del paciente, siendo mucho más corto el tiempo de recuperación en los niños que en las personas mayores. ^{4,5,6}
- *Alteraciones endocrinas.* La obesidad contribuye a la aparición de dehiscencias por aumento de tensión en las líneas de sutura. La diabetes condiciona una serie de anomalías, como la acidosis tisular, la tendencia a la infección y los trastornos vasculares, que dificultan la duración de las heridas. ^{4,}
- *Fármacos:* ACTH y cortisona. Su uso en dosis altas retarda la síntesis proteica y la fibroplastia. También disminuyen los fenómenos inflamatorios locales que intervienen en el proceso de cicatrización. ^{4,}
- *Citotóxicos.* Usados por vía general o tópica inhiben la proliferación de los tejidos de alta capacidad mitótica, como es el tejido de granulación. ^{4,}
- Factores locales:
Aporte sanguíneo. Cuanto mejor sea la vascularización de la zona herida, mejor cicatrizará. En la cara, las heridas curan más rápido que en las extremidades inferiores. La hemostasia exagerada en la cura de una herida, puede producir un compromiso en el aporte sanguíneo, como ocurre si la sutura es excesivamente tensa o si hay una compresión extrínseca exagerada (vendajes compresivos que en circulan un miembro). La hipertensión venosa facilita el edema y dificulta la cicatrización. ^{4,}

- Distracción. La presencia de colecciones hemáticas, serosas o cuerpos extraños, impiden la coaptación de los bordes y facilitan la infección, por lo que también retrasan la cicatrización.
- Inervación. Se ha demostrado que la piel denervada cicatriza igual que la piel inervada adecuadamente; sin embargo, la alteración de las aferencias nerviosas con la pérdida de los mecanismos de defensa, incitados por la sensación de dolor, facilita la aparición de complicaciones que impiden la cicatrización.⁴
- Infección. Las heridas infectadas no cicatrizan. Por el hecho de existir una pérdida de continuidad tegumentaria, toda herida en un grado y en otro está contaminada. Si no se toman las medidas oportunas (desbridamiento, lavados, cierre de cavidades...) la infección es la regla y la causa más importante de cicatrices retardadas y defectuosas.⁴
- Agentes corrosivos. El uso indiscriminado de ciertos antisépticos que pueden dañar los tejidos, retrasa lógicamente la cicatrización.⁴

Cierre de la herida

Cierre primario (primera intención):

- Son las heridas con mínima contaminación bacteriana.
- El tipo de hemorragia es controlable.
- No hay presencia de tejido necrótico en el interior de la herida.
- A las heridas no contaminadas con menos de 6 horas de evolución
- Puede realizarse a las heridas limpias hasta 24 horas de evolución (realizando desbridamiento + antibiótico)
- A las heridas sucias sin eritema ni exudado con menos de 6 horas de evolución (desbridamiento + antibiótico)

Cierre secundario (segunda intención):

- Cuando son mordeduras humanas o por animales por el porcentaje tan alto de contaminación.
- Heridas por aplastamiento con abundante tejido desvitalizadas.
- Heridas contaminadas o de más de 12 horas de evolución (24 horas en cara y cuero cabelludo)
- Heridas con signos de infección.
- Cuando el desbridamiento no es satisfactorio
- Si hay pérdida de sustancia que no permite el cierre directo

Cuando se presenta una herida en la piel las células de la capa basal migran hacia la herida para que pueda llevarse a cabo la cicatrización⁷. Para contribuir en la reparación se realiza aproximación de los bordes que permita la cicatrización óptima.⁸ Los objetivos del cierre quirúrgico de las heridas son ayudar a que los mecanismos de reparación tisular realicen una cicatrización normal y anatómica de los tejidos

lesionados y ligar los vasos sanguíneos ^{1,2} A lo largo de la historia para lograr estos propósitos, se utilizan diversos materiales naturales, aunque en las últimas décadas se han desarrollado varios materiales sintéticos ¹, Las suturas, las grapas y las cintas adhesivas son los métodos tradicionales para el cierre de heridas⁹ con sus respectivos pros y contras para cada material y técnica de sutura⁷. El cierre de heridas con suturas permite el cierre meticuloso; sin embargo, las suturas pueden inducir la reactividad tisular y por lo general, requieren extracción¹⁰. Actualmente, el estándar de oro para el cierre de las heridas en la piel es el uso de suturas no absorbibles como cloruro de etilo o polipropileno (nylon y prolene respectivamente) para retirar el material en un promedio de 7 días. Así mismo, la piel también puede pegarse para obtener una aproximación de la herida ¹¹

ANTECEDENTES

CIANOACRILATO

Ardis en 1949 descubre el cianoacrilato de una reacción química entre el formaldehído y un alquilocianoacetato, obteniendo un prepolímero que al aplicarle calor se despolimeriza destilando a un monómero, líquido, tóxico y fuerte adhesivo que inicialmente fue empleado en el área industrial.⁸

Posteriormente se inicia un creciente interés para utilizarlo como adhesivo tisular y en 1959 ¹² Coorver modifica el compuesto de cadena corta, intercalando una molécula del grupo alcóxicarbonil (-COOR); sintetizando algunos compuestos menos tóxicos, al que le descubren propiedades adhesivas (RCH₃ metil) que es el metil-2-cianoacrilato (Eastman 910 monómero) y sugiere su aplicación en la medicina humana.

En 1965 Watson y Maguda¹¹ emplean el producto en una plastia temprana de una membrana timpánica observando datos de citotoxicidad. Esto fue motivo por el cual muchos autores cambian a combinaciones con esteroides¹⁵ y posteriormente a derivados del cianoacrilato de cadena larga. Estos compuestos sufrieron modificaciones en el transcurso del tiempo. R=CH₂H₅-etil-2-cianoacrilato o Kola loka, el siguiente producto fue R=C₄H₉-isobutil 2 cianoacrilato o Bucrilato y el R=C₄H₉-butil-2 cianoacrilato con tono azul por la adición de 0.1% de hidroxil-4 (-P-toluidion)-Antracción o Histoacril, este último para su conservación requiere una temperatura menor de 4 grados centígrados.²⁰

Los adhesivos tisulares se han utilizado principalmente en el servicio de urgencias⁹, y ofrecen la ventaja para el paciente de que no hay suturas que retirar posteriormente y para el cirujano no existe riesgo de lesión por pinchazo. La piel también es susceptible de pegarse con adhesivos de la familia de los cianoacrilatos, que dan firmeza por 8 días, suficientes para contribuir a la reparación de la piel; a este adhesivo local conocido como cianoacrilato (C₆-H₇-NO₂), con densidad específica de 1.05 g /mi, soluble en metil-etil-cetona y tolueno, se le ha encontrado eficacia en estudios realizados en piel y cartílago de conejos, cerdos y ratas. La familia de los cianoacrilatos (C₆-H₇-NO₂) ha sido utilizada para este fin. El cianoacrilato y sus derivados se describen como adhesivos tisulares sintéticos usados desde la década de los 40; pero

para fines médicos, hasta 1959⁷ se describen varios derivados, los que se dividen de la siguiente forma:

Los de cadena corta, como son metil y etilcianoacrilato, y los que originalmente se describieron con utilidad médica; sin embargo, algunos autores han reportado en sus estudios que éstos rápidamente se degradan en cianoacetato y formaldehído, lo que puede producir toxicidad a nivel tisular en algunas ocasiones.

Los de cadena larga, como el butil y octilcianoacrilato, son de más reciente desarrollo y aparentemente con menos efectos tóxicos a nivel tisular. Se han descrito diferentes utilidades médicas para el cianoacrilato: cartílago en animales de experimentación, sellar lesiones a nivel vascular, realizar anastomosis vasculares, intestinales y en vías urinarias; lesiones congénitas como labio leporino, a nivel del árbol respiratorio y a nivel de piel. En este último órgano se han encontrado excelentes resultados.^{1,10}

El cianoacrilato es un adhesivo líquido que se aplica en forma tópica, polimeriza en aproximadamente 10 segundos y se adhiere a la mayoría de los tejidos orgánicos, solamente puede ser empleado en heridas perfectamente secas y en sitios que no estén expuestos a movimiento. no se absorbe por la piel y los tejidos subyacentes y se desprende de la herida a medida que la piel epiteliza (entre 5 y 10 días). La efectividad del uso de cianoacrilato en el cierre de heridas quirúrgicas, han sido utilizado extensivamente en variadas especialidades médicas. como adhesivo en fracturas dentales, en otorrinolaringología se ha utilizado para la estabilización de cartílagos¹² en oftalmología para el cierre de pequeñas incisiones en cirugía de cataratas; en el cierre de fístula bronco esofágica⁷ en el tratamiento quirúrgico por rotura de ventrículo izquierdo con aplicación de parche de pericardio. También se ha utilizado para realizar de manera exitosa en a hemorragia de várices esofágicas ^{8,15} cierre de heridas cutáneas ^{1,10}, cirugía ocular ^{16,17}, tratamiento de fístulas ^{18,19}, injertos de piel ¹⁴, tratamiento del varicocele ²⁰, estomatología ^{21,22}, cirugía estética facial ^{22,6}, y otras localizaciones ^{23,24}. En el campo dermatológico, en la Universidad de San Francisco California, se están desarrollando investigaciones para su uso en cremas, como barrera de piel humana. En la Universidad de Catania en Italia, se desarrollan estudios para el manejo de polietilcianoacrilato en la preparación de nanocápsulas y nanoesferas de liberación prolongada de 100 a 400 nm, conteniendo tres fármacos antiepilépticos (etosuxamida, 5-5difenilhidantoinato y carbamazepina).¹³

está comprobado en diferentes estudios. Ahora bien, cuando se refiere a las heridas en piel por trauma, el estándar de oro es la sutura con hilos de material no absorbible como el polipropileno, por lo que nos planteamos este proyecto:

En lo que se refiere a la aplicación cutánea, hay reportes de su uso desde 1988 en reparación de laceraciones dérmicas en niños y en laceraciones faciales. Más recientemente se notificó la aplicación de cianoacrilato por cirugía plástica y reconstructiva en reducción para mamoplastia bilateral. En 1995 se reportó el uso de cianoacrilato en 10 pacientes con heridas quirúrgicas supra púbicas por cesáreas e histerectomías. También se reportaron estudios de intervenciones quirúrgicas electivas y laceraciones en los que se compararon la sutura de piel con seda y el cierre con

cianoacrilato. En Inglaterra se reportó el uso de cianoacrilato en heridas libres de tensión. En México, se aplicó en 1997, en pacientes a quienes se les realizó oclusión tubaria bilateral (OTB) con heridas de 2 a 6 centímetros de longitud, y se observó que el cianoacrilato utilizado en casos seleccionados es un método barato, rápido y fácil de aplicar, con una morbilidad baja y mejor estética que la cicatriz quirúrgica. En Alemania (1996), trabajadores del cianoacrilato desarrollaron asma y urticaria ocupacional ante la exposición prolongada, situación que se controló, en un ambiente con humedad relativa por arriba de 55%, lo cual induce a la polimerización de los monómeros libres del alquilcianoacrilato¹⁴.

Otros monómeros de cadena larga que han surgido son el heptil-alfa-cianoacrilato y el N-2-butil-cianoacrilato o Nexaband. Le sucedieron estudios experimentales y clínicos en tejido óseo. Injerto de cartílago, oído medio piel, córnea, tejido vascular, entre otros. Y últimamente se ha demostrado la eficacia de una nueva generación de derivados de cianoacrilato de cadena larga, que provoca mínimos a nulos efectos citotóxicos, este producto es el octilcianoacrilato (Dermabond, Ethicon inc. Summerville, N.J.) Que es el resultado de una fórmula de monómeros de cianoacrilato de cadena larga patentada en tres dimensiones de cuatro tiempos de N-2 butil-cianoacrilato, en combinación con el material plástico, resistente, flexible y que se conserva a temperatura ambiente²⁰.

El cianoacrilato se degrada por hidrólisis la cual está determinada por la longitud de su cadena alcaloide, su perfil farmacocinético es el siguiente: se distribuye a través del plasma cuando se administra por vía endovenosa; cuando se aplica en la piel se absorbe en mínimas cantidades. Se ha rastreado con emisiones de nanopartículas radioactivas y su degradación ocurre en el sistema reticuloendoplasmático y en células hepáticas, finalmente su depuración es por vía renal. El uso clínico se ha difundido en pacientes pediátricos en países como Canadá, Israel y algunos de Europa con la finalidad de disminuir la ocupación hospitalaria en salas de urgencias, el tiempo de síntesis, costos y el dolor que provoca la aplicación y retiro de sutura convencional, abatir las infecciones de heridas quirúrgicas, mejorando los resultados cosméticos.²⁰

Se ha demostrado que los derivados del cianoacrilato de cadena larga tienen actividad bacteriostática para gérmenes Gram positivos e incluso se ha observado que el *Staphylococcus epidermidis* se adhiere y coloniza la película del adhesivo, sin que ello cause infección de la herida afrontada. Bresnahan, Valenzuela y Quinn demostraron que la resistencia tensil cuando se compara el cianoacrilato y nylon 5/0 no tiene diferencia significativa al cabo del día 7 al 14/o posterior a su aplicación (Histoacril, Nexaband y Dermabond) y de siete días para el Bucrilato y Kola loka. Su efecto carcinogénico no se ha demostrado en estudios controlados a largo plazo en humanos vivos, y solamente existen reportes en lotes de ratas predispuestas a presentar sarcoma en quienes se instilaron 100 veces la dosis utilizada en humanos de metil-2-cianoacrilato.²⁵

Cómo funciona el cianoacrilato:

Adhesivos de cianoacrilato combinan cianoacetato y formaldehído en un vacío de calor junto con una base para formar un monómero líquido. Cuando el monómero entra

en contacto con la humedad en la superficie de la piel, su estructura química se transforma en un polímero que se une a la capa epitelial superior. Los polímeros forman un puente de cianoacrilato, aglutinando a los dos bordes de la herida entre sí y permitir la recuperación normal. La conversión de monómero a polímero se produce rápidamente, hay que prevenir la filtración del adhesivo por debajo de los bordes de la herida, siempre y cuando los bordes estén bien unidos. El calor se genera a menudo durante el cambio de monómero a polímero, y este calor se puede sentir en ocasiones por los pacientes durante la aplicación a la piel, los cianoacrilatos también han demostrado tener propiedades antimicrobianas.⁷

Técnica de aplicación

La disponibilidad de un adhesivo tisular de ninguna manera obvia la necesidad de irrigación de la herida a fondo y la limpieza. Las heridas más profundas deben ser sometidas a la preparación de la herida a fondo como con los métodos tradicionales de reparación para reducir el riesgo de infección. Una buena limpieza de la herida no debe verse comprometida por una reparación rápida con un adhesivo tisular. Laceraciones más pequeñas a menudo pueden ser limpiadas con un compuesto antibacteriano y lavar con solución salina estéril antes del cierre. Pequeñas laceraciones en la cara por lo general sanan bien con esta preparación debido a que el adhesivo se despegar en cinco a 10 días, heridas más profundas en el torso y las extremidades deben tener puntos de sutura subcutánea situada para fortalecer el cierre de la herida y optimizar resultados estéticos a largo plazo. Las heridas profundas sin suturas subcutáneas parecen presentar una tasa de dehiscencia mayor.²⁰

La humedad en la superficie de la piel añade el catalizador final para crear el vínculo fuerte de polímero que sirve de puente de los bordes de la herida. Después de la limpieza, la herida debe estar colocada de modo que el exceso de adhesivo no se escape en zonas que no pretenden ser pegadas, Si esto ocurriera, el exceso de adhesivo debe limpiarse con rapidez con una gasa seca. Debe lograrse una Buena hemostasia mediante la presión sobre la herida o la aplicación de solución de adrenalina al 1:1,000, si es necesario. En las heridas faciales, la aplicación previa de un anestésico tópico con epinefrina es generalmente suficiente. Una infiltración excesiva antes del cierre de la herida puede impedir una buena unión a la capa epitelial y también puede resultar en la producción de calor excesivo durante la polimerización, Los bordes de la herida deben aproximarse de forma manual y uniformemente, si hay incertidumbre acerca de si esto se puede hacer, probablemente, la herida debe ser suturada.²⁰

Una vez esto se aplica el adhesivo a los bordes de la herida con suaves movimientos de cepillado. En ningún momento la punta del aplicador se debe presionar de manera pulsada en la herida, lo que puede causar la entrar de adhesivo en la herida, esto puede llevar a una reacción de cuerpo exterior e impedir la cicatrización normal de la herida o dehiscencia de la misma. Después de aplicar el adhesivo en los bordes de la herida y la sugesion de los bordes por lo menos 30 segundos antes de soltarlo, posteriormente se agrega más adhesivo en un patrón oval alrededor de la herida para abarcar una mayor superficie de la piel esto se suma una mayor resistencia

al cierre de la herida. Debe aplicarse por lo menos tres capas para garantizar una resistencia óptima en el cierre de la herida. La primera capa de adhesivo alcanza fuerza máxima en un plazo de dos minutos y medio; las capas posteriores suelen tardar más tiempo en secarse, esto por menos humedad está disponible para la formación de polímeros.²⁰

No debe tocarse la herida hasta que el adhesivo se haya secado por completo, soplar sobre la herida no acelerará la polimerización. El adhesivo actúa como su propio vendaje resistente al agua, y no es necesario añadir una cubierta, El adhesivo se caerá espontáneamente en cinco a 10 días. Los antibióticos tópicos no deben aplicarse a la herida cerrada porque se rompería el adhesivo y causar descamación temprana. En los niños activos, una venda puede ser recomendada para evitar que la herida se vuelva a lesionar así como no debe tomar baños, ya que la exposición excesiva al agua puede aflojar la capa superior del epitelio de la piel y causar descamación prematura o dehiscencia de la herida.²⁰

A nivel internacional se encuentran varios artículos de los cuales en México el único que se ha publicado es en la revista de medicina de urgencias bajo el título de “Efectividad entre el adhesivo tisular (cianoacrilato) vs sutura convencional para el cierre y reparación de heridas superficiales provocadas por trauma”

Se encontraron los siguientes resultados:

Los pacientes se dividieron en 2 grupos en el grupo uno se usó cianoacrilato y el grupo 2 con sutura tradicional, Los pacientes del grupo 1 presentaron una edad media de 17.93 ± 3.80 y los del grupo 2 de 17.80 ± 9.61 ; no hubo diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.369$). En cuanto al género, fue un total de 14 pacientes masculinos y 16 femeninos, divididos de la siguiente forma: en el grupo 1: 6 masculinos y 10 femeninos; en el grupo 2: 8 masculinos y 6 femeninos; tampoco existió diferencia estadística significativa ($p = 0.282$). Para el tamaño de la herida en el grupo 1 se presentó una media de $1.62 \text{ cm} \pm 0.7$ y para el grupo 2 se presentó una media de 4.26 ± 3.36 , sin diferencia estadística significativa entre los dos grupos ($p = 0.128$). La distribución de las heridas en el cuerpo tampoco tuvo significancia estadística ($p = 0.896$). Ahora bien, al analizar las variables del tiempo encontramos que la media para el grupo 1 fue de $20.06 \text{ seg.} \pm 16.56$ y en el grupo 2 de 440.86 ± 345 , aproximadamente 20 veces más que el grupo 1, con un valor de $p < 0.001$, francamente significativo. En cuanto a la estética, también hubo diferencia significativa ($p = 0.010$), con mejores resultados estéticos para el grupo 1. No hubo diferencia en el análisis de las variables de dehiscencia ($p = 0.922$) y coaptación ($p = 1.000$); esta última fue buena en todos los pacientes del estudio.¹¹

Con las siguientes conclusiones:

La seguridad en el uso de cianoacrilato para el cierre de heridas por trauma es similar a la de la sutura convencional, por lo que puede usarse de forma confiable. Dado que el tiempo involucrado en el cierre de heridas de los pacientes mediante las técnicas convencionales (suturas convencionales) es mucho mayor en comparación con el uso de cianoacrilato, el uso de éste es mejor, ya que en el paciente politraumatizado el tiempo es factor decisivo en la recuperación de la morbilidad. Dada la simplicidad de la

técnica de aplicación y del poco entrenamiento requerido, es posible sistematizar el empleo de cianoacrilato como técnica de cierre en heridas por trauma, además de que el procedimiento no requiere de una sala de urgencias ni del uso de anestésicos locales: se puede realizar perfectamente durante el traslado del paciente a las salas de emergencias en las ambulancias, lo que además disminuye el tiempo de exposición del tejido al medio ambiente y la posibilidad de infección. El empleo en niños para el cierre de las heridas, y en áreas como la cara, es óptimo, ya que la cicatrización se logra con mayor estética y mayor satisfacción para el paciente. En resumen, el uso de cianoacrilato en cierre de heridas superficiales de la piel por trauma, en opinión de los autores, es mejor que el empleo de sutura convencional.¹¹

En una revisión de la biblioteca Cochrane con las siguientes conclusiones:

Los adhesivos se compararon con métodos alternativos de cierre de heridas quirúrgicas en ocho ECA que incluyeron 630 pacientes en total. No hay pruebas acerca de una diferencia en las tasas de la dehiscencia de la herida o infección después del cierre de incisiones quirúrgicas con adhesivo tisular o suturas o cinta adhesiva. Los cirujanos pueden considerar el uso de adhesivos tisulares para el cierre de incisiones en la sala de operaciones. Sin embargo, las incisiones en las áreas de mucha tensión como el codo y la rodilla se excluyeron de la investigación en los ensayos y por lo tanto, en estas situaciones no se evaluó el uso de los adhesivos tisulares. De igual manera, fueron excluidos los pacientes cuya salud general pudo haber afectado la cicatrización de la herida y por lo tanto, el adhesivo tisular no se ha evaluado en estos individuos.⁹

JUSTIFICACIÓN

El cianoacrilato es más económico que las suturas convencionales además de no crear traumas psicológicos en menores de edad al ser usado en los cierres de heridas con zonas libres de tensión; por lo cual, es de mayor aceptación por pacientes y familiares disminuyendo así los costos y tiempo de atención en los servicios de salud.

OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

Establecer la seguridad y eficacia del uso de cianoacrilato en el cierre primario de heridas no complicadas o contaminadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer la eficacia del uso del cianoacrilato para cierre primario de heridas simples y libres de tensión.
2. Demostrar la disminución de la incidencia de cicatrices antiestéticas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se carece de información respecto al tiempo y costo en el uso de cianoacrilato en el cierre de heridas libres de tensión, las cuales actualmente se realizan con suturas convencionales, por lo cual se consideran como elementos por investigar la relación en costos de insumos, el tiempo de espera en la atención y recuperación de este tipo de heridas. El estudio pretende mostrar la disminución de los costos en materiales; así como en los tiempos de espera de atención con un mejor cierre de heridas con menores complicaciones en pacientes del Hospital General de Tulancingo.

¿Es seguro y eficaz el uso del cianoacrilato para el cierre primario de las heridas libres de tensión en pacientes del Hospital General de Pachuca?

HIPÓTESIS

El cianoacrilato es seguro y eficaz para el cierre primario de heridas no complicadas y con buenos resultados en disminución de costos/ tiempo para los servicios de salud.

SUJETOS MATERIAL Y MÉTODOS

Todo paciente que presente heridas limpias, simples y no complicadas en el servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca, se usara cianocrilato en la superficie de la piel para el cierre primario de la misma y posterior revisión a los 3, 7 y 14 días del evento.

ANÁLISIS DE DATOS.

El análisis estadístico se realizó:

1.- Análisis descriptivo

Para las variables cuantitativas como la edad de los participantes y el tamaño de la herida se calcularan las unidades de tendencia central (media, moda y mediana) así como medidas de dispersión (desviación estándar) con intervalo de confianza al 95% para las variables cualitativas se calcularon las proporciones de cada categoría

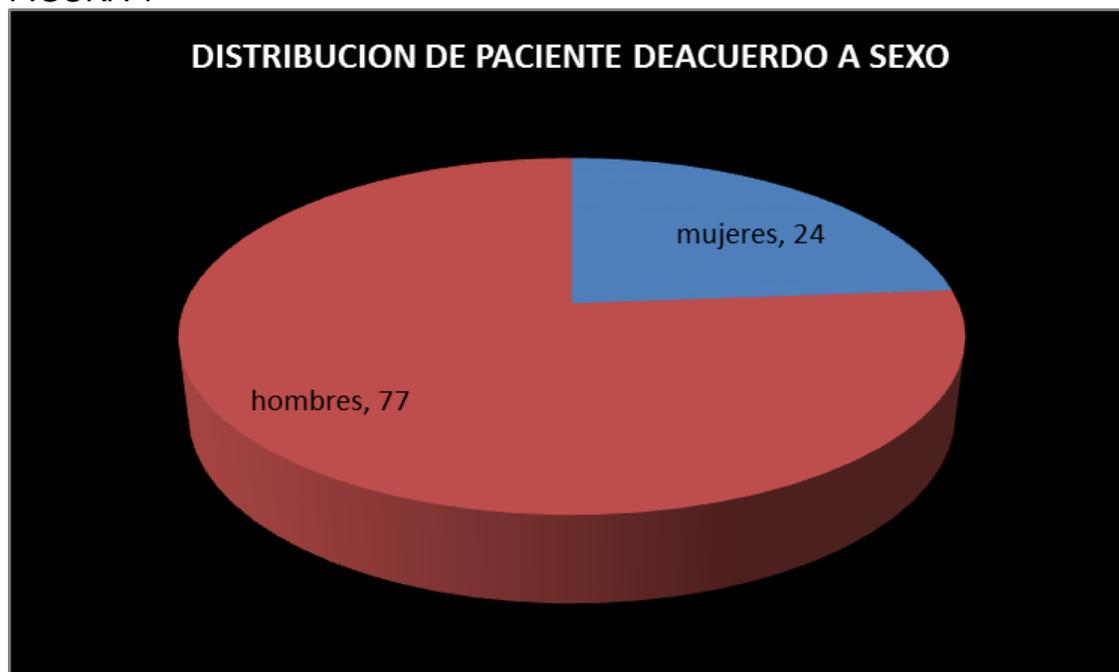
2.-Análisis bivariado

Se compararon las proporciones de los pacientes que presentaron dehiscencia de las heridas con aquellos pacientes sin dehiscencia de la herida, así mismo, se calculo la diferencia de la media de edad, tamaño de la herida y tiempo de atención entre los dos grupos.

HALLAZGOS:

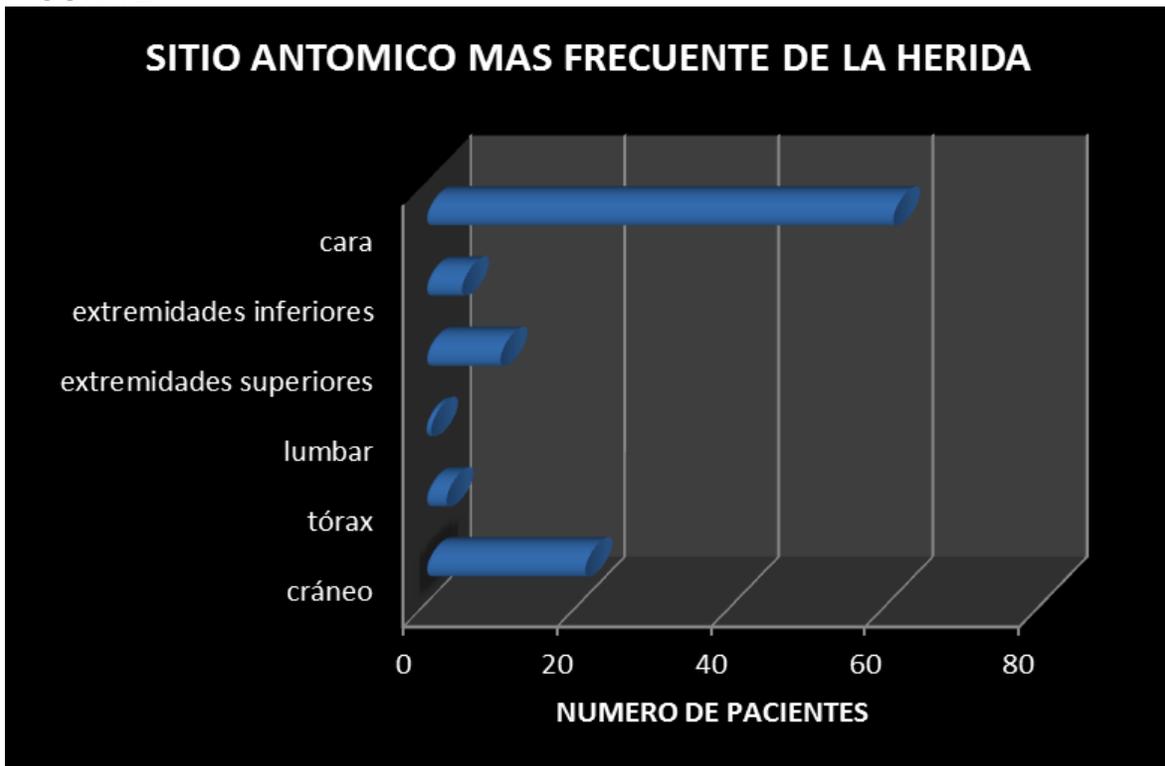
De acuerdo a los resultados obtenidos conseguimos los siguientes hallazgos con referencia a la variable que se estudiaron en el presente trabajo encontramos:

FIGURA 1



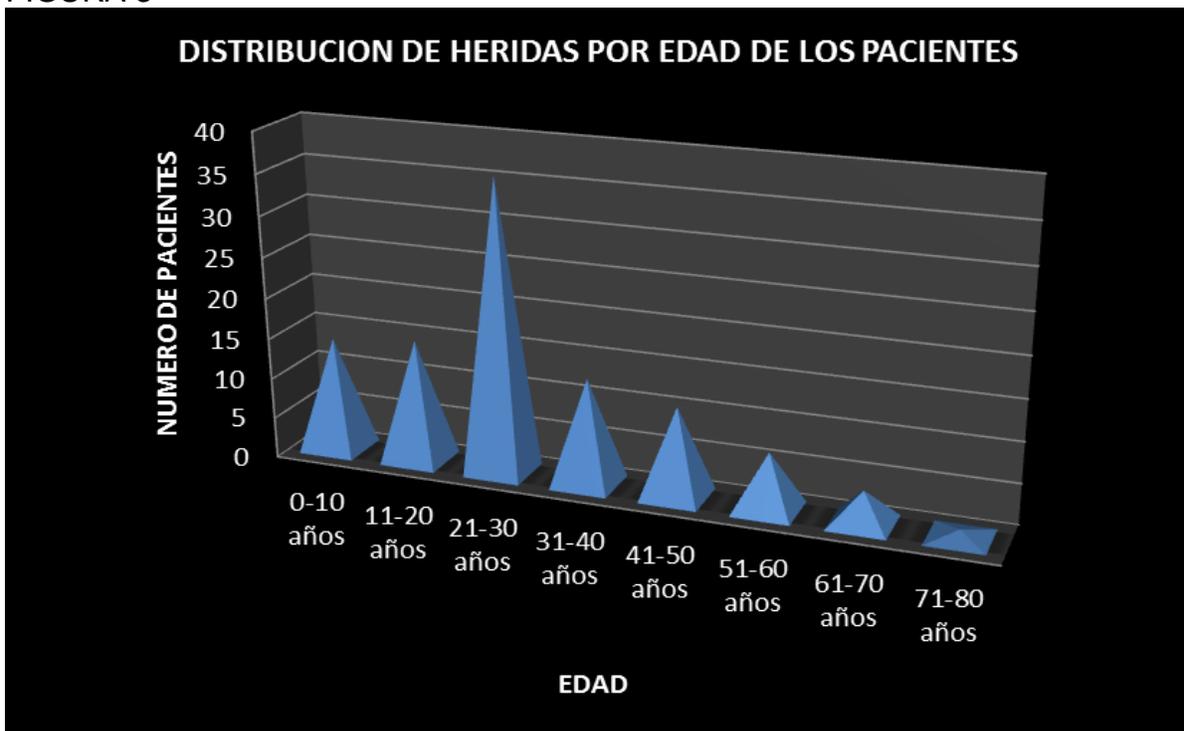
FUENTE: hoja de recolección de datos

FIGURA 2



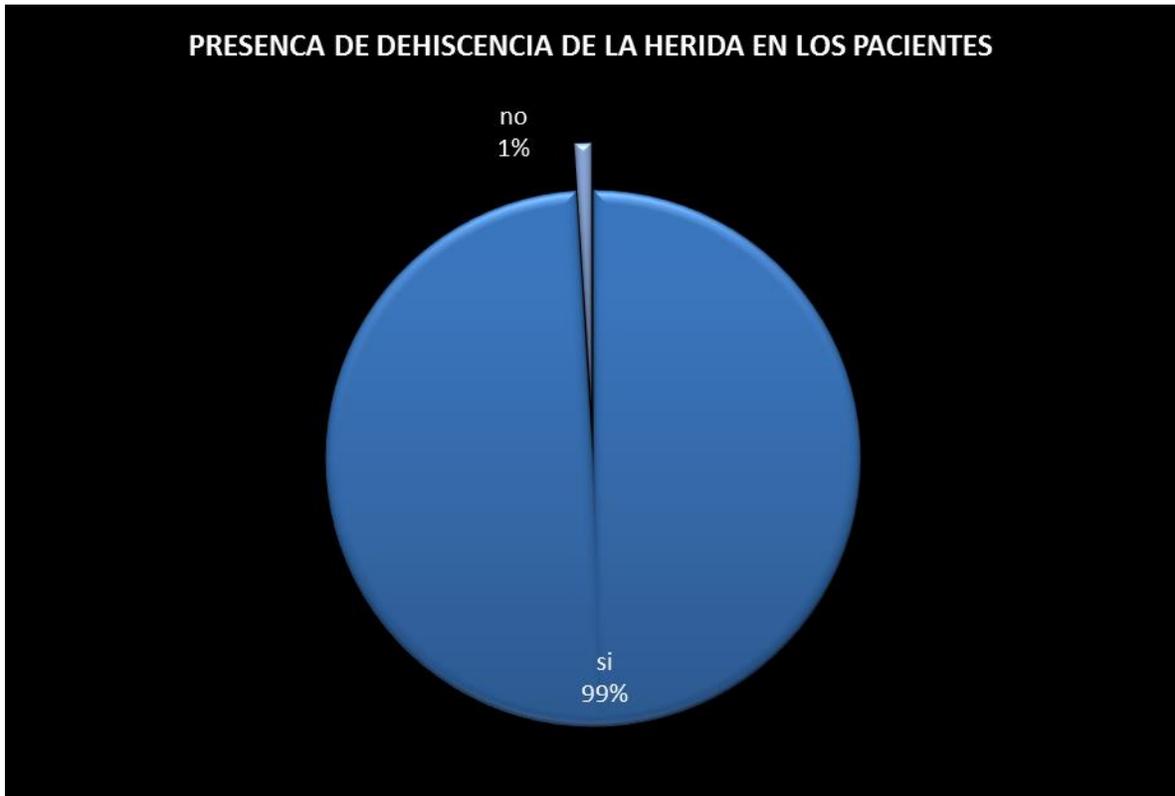
FUENTE: hoja de recolección de datos

FIGURA 3



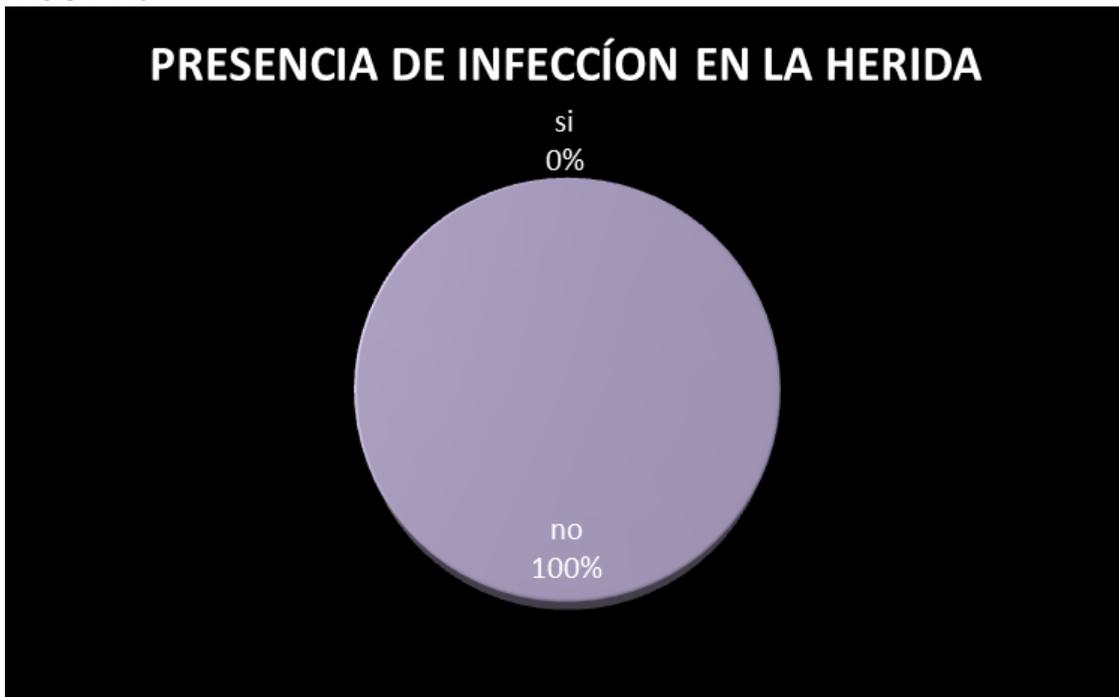
FUENTE: hoja de recolección de datos

FIGURA 4



FUENTE: hoja de recolección de datos

FIGURA 5



FUENTE: hoja de recolección de datos

FIGURA 6



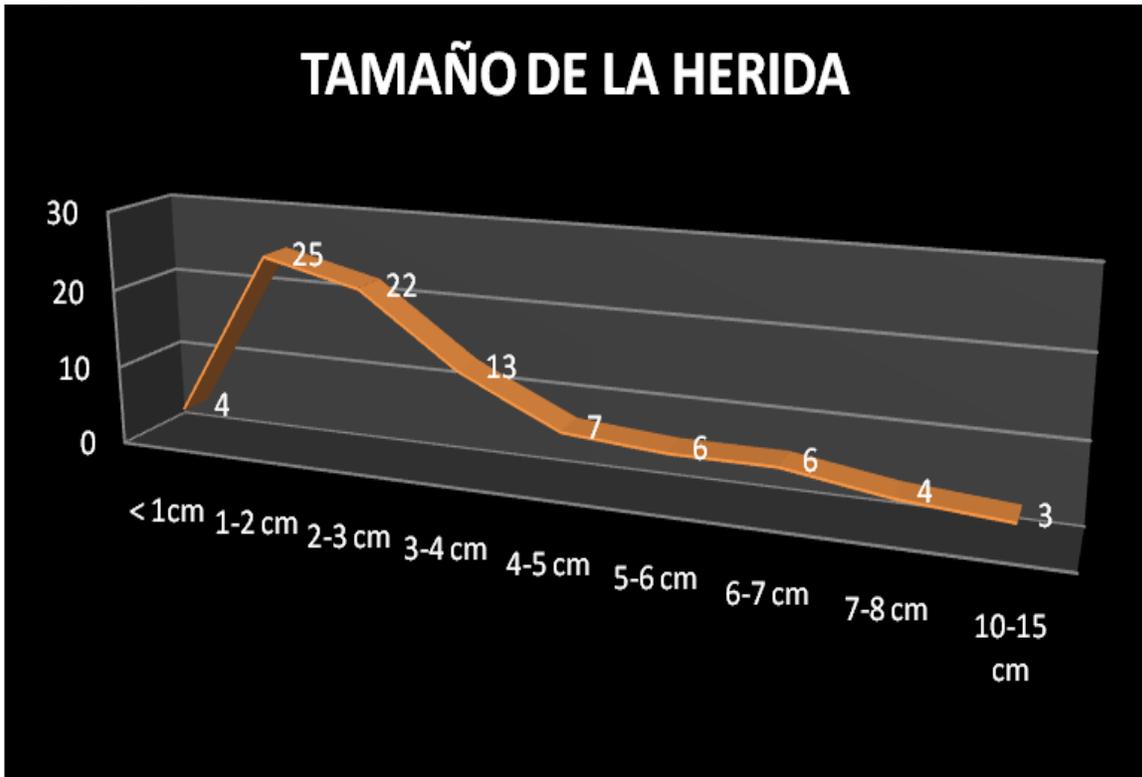
FUENTE: hoja de recolección de datos

FIGURA 7



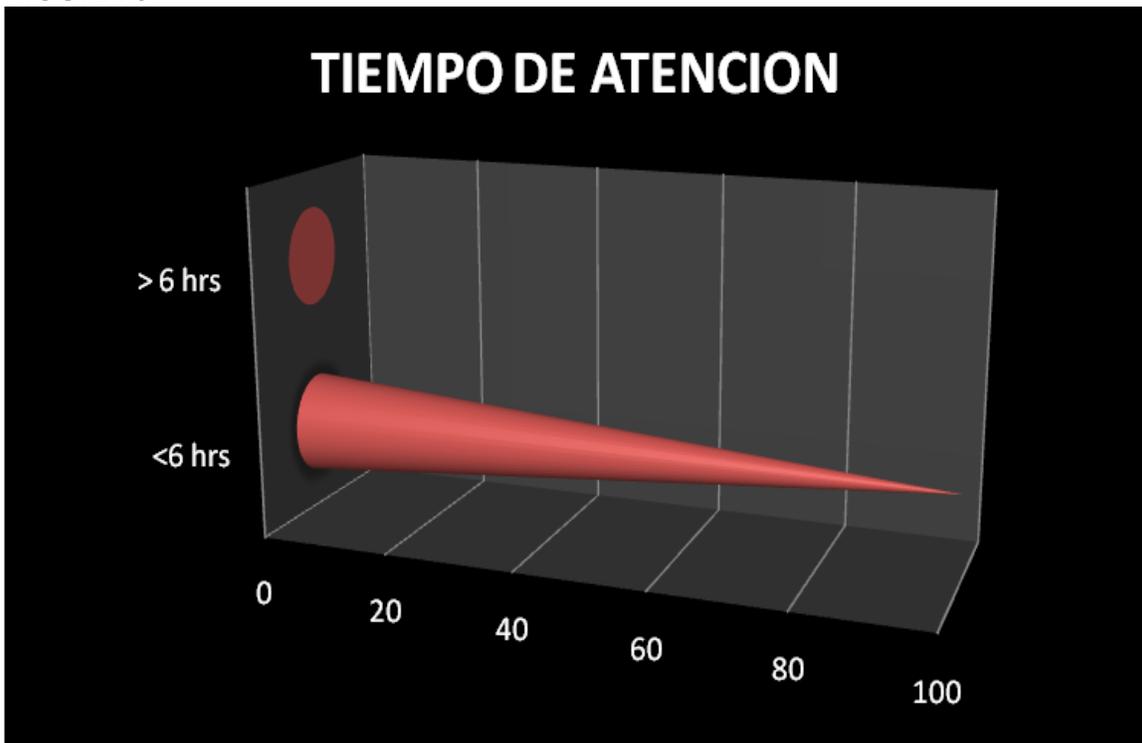
FUENTE: hoja de recolección de datos

FIGURA 8



FUENTE: hoja de recolección de datos

FIGURA 9



FUENTE: hoja de recolección de datos

FIGURA 10



FUENTE: hoja de recolección de datos

ANÁLISIS

Tal como se ha expuesto previamente, se carece de información en cuanto al uso de cianocrilato en el cierre de heridas por trauma en los pacientes los cuales llegan al servicio de urgencias del hospital general Pachuca, ya que solo se ha utilizado la técnica de sutura convencionales teniendo un alto índice el tiempo de espera además de un alto costo por insumos. Por ello, se busca una alternativa con otro modo de acción que consiga una mayor rapidez en la atención, menores complicaciones con mayor estética y por lo tanto, a satisfacción del paciente

En el marco de dicha línea de investigación, se ha explorado una diferente estrategia para el cierre primario de heridas. En este contexto, esta tesis se ha ocupado en el uso de cianocrilato, tratando de aportar información que ayude a establecer su seguridad y eficacia. Para ello, se han llevado a cabo estudio en pacientes seleccionados como posibles candidatos de heridas limpias libres de tensión y basados en los textos en cómo funciona la sustancia la cual está a discusión así como su técnica de aplicación Siguiendo el protocolo propuesto en la introducción, se procede a discutirlos aspectos más importantes del trabajo aquí presentado; así mismo, se plantea las cuestiones que quedan abiertas en el ámbito abordado por la presente tesis.

Dado que no existen cifras exactas de pacientes atendidos con heridas por trauma, se observa en la gráfica 1 que la mayoría en el estudio actual fueron varones, probablemente por el tipo de empleo o las actividades realizadas por este género.

Además, se logra discutir que el sitio anatómico más frecuente para las heridas por trauma en general

De acuerdo al gráfico 3 en cuanto a la distribución de este tipo de heridas se presentaban en el grupo de edad reproductiva por lo que corrobora en los estudios mencionados son ocasionados por trauma, ya sean accidentes automovilísticos o por agresiones con terceras personas, casi siempre secundario a la ingestión de bebidas alcohólicas; siguiendo secuencia continúan los individuos menores de 10 años en relación con las actividades físicas, recreativas y los descuidos en casa, todo esto nos conlleva que las heridas las cuales estudiamos y las enfermedades crónico-degenerativas no fueron muy relacionadas.

Continuamos con lo revisado y los resultados obtenidos en cuanto a la seguridad en el uso de cianocrilato para el cierre de heridas por trauma es similar a la de sutura convencional como menciona en el artículo "*efectividad entre el adhesivo tisular Vs sutura convencional*" realizado en el 2009 por el Dr. Montes de Oca Villarreal, presentado en nuestro estudio dehiscencia de la herida en solo 1% de los pacientes (como se muestra en la gráfica 4) dado por el retiro de material por el mismo paciente; además de no haber tenido alguna infección posterior a la aplicación del adhesivo tisular. Sin embargo, al revisar las reacciones adversas se presentó en tres casos hipocromía de la cicatriz, desapareciendo dos meses posterior a la aplicación del cianocrilato, sin dejar algún tipo de alteración anatómica, teniendo una cicatrización adecuada en todos los pacientes estudiados.

En el gráfico 8 podemos observar que la mayor parte de las heridas fluctúan en tres uno y cinco centímetros de longitud y donde Thomas B. Bruns menciona en su guía de práctica par Dermabond donde un adhesivo tisular de ninguna manera obvia la necesidad de irrigación de la herida a fondo. Por lo tanto toda herida que estuvo en este proyecto se realizó una buena limpieza con compuesto antibacterial y solución salina donde nuevamente con los resultados de estudios anteriores revisados junto con esta investigación, muestra la simplicidad de la técnica y del poco entrenamiento requerido, donde no se requiere una sala de urgencias ni el uso de anestésicos locales lo cual presenta un menor tiempo de espera de atención a los pacientes (gráfico 9) lo que también disminuye el tiempo de exposición de los tejidos al medio ambiente y que al valorar los costos reales, se muestre una significativa reducción de los insumos ocupados en el servicio de urgencias. Por lo cual se confirma la seguridad y eficacia del uso del cianocrilato en el cierre primario de las heridas no complicadas contaminadas para los pacientes del Hospital General Pachuca.

CONCLUSIONES:

- El uso de cianocrilato en el cierre de heridas libres de tensión disminuye el tiempo de atención en el servicio de urgencias de los pacientes del Hospital General Pachuca
- Las suturas convencionales aumentan los costos de los insumos en relación con el uso de cianocrilato.

- La recuperación de todos los pacientes es más rápida y sin complicaciones con el uso de cianocrilato.
- El cianocrilato es seguro y eficaz para el cierre primario de las heridas libres de tensión no complicadas o contaminadas en los pacientes del Hospital General Pachuca

RECOMENDACIONES

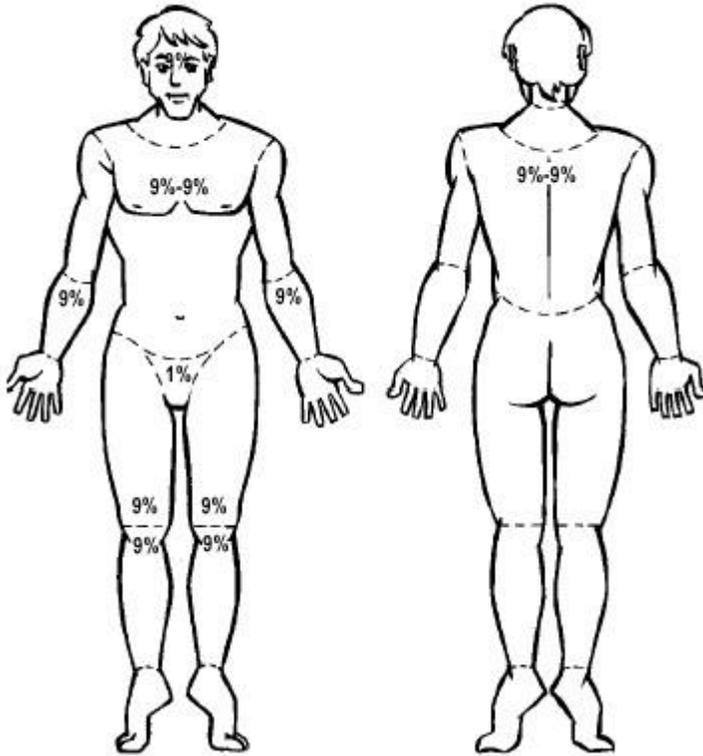
- Se propone el cianocrilato como uso alternativo en las heridas libres de tensión en los pacientes que lleguen al servicio de urgencias del Hospital General de Pachuca por los resultados obtenidos en la presente investigación.

SUGERENCIAS

- La selección adecuada de los pacientes para aplicación de cianocrilato es crucial para el éxito de la misma y los excelentes resultados mostrados
- No usar el cianocrilato en pacientes con heridas contaminadas o que requieren cuidados especiales

ANEXOS

Anexo 1:



Bibliografía:

- 1.- *Silva Leal, n., Fernández Massó, j.n., Gálvez Góngora r.l., Herrera Villena, J, Mayelín guerra, eficacia y seguridad del adhesivo tisular tisucryl en el cierre de la piel de la episiotomía, r.hospital docente materno infantil 10 de octubre centro de biomateriales de la universidad de la habana biomecánica, 11, 2003, pp. 53-58.*
- 2.- Rassner GE. Manual, Atlas de Dermatología. Ed. Harcourt 2000 Madrid, España.
- 3.- Revista peruana de dermatología, vol. 11 • nº 2 • 2001 educación medica continua, fisiología de la piel.
- 4.- Peacock E Jr. Cicatrización y cuidados de las heridas. En: Principios de cirugía. Schwartz SS, Daly FG (Eds), séptima edición. México: McGraw-Hill; 2000. p. 267-86.
- 5.-Rosen, *medicina de urgencias conceptos y practica clínica, sección IV, lesiones de tejidos blandos, 52 principios generales de tratamiento de heridas, 745-758.2009*
- 6.-Tintinalli Judith E. M.D M. S. *medicina de urgencias, sexta edición, Tintinalli sección cinco, tratamiento de urgencia de las heridas pp 321-382, American colles emergency physicians.2009*
- 7.- Orozco-Razón Luis Fernando, Millán-Guerrero Rebeca O, Vera-Rodríguez Sandra E, *Cianoacrilato comparado con cirugía tradicional en el cierre de heridas en zonas libres de tensión vol 138 No 6 Noviembre-Diciembre 2002.*
- 8.- Peacock E Jr. Cicatrización y cuidados de las heridas. En:Principios de cirugía. Schwartz SS, Daly FG (Eds), séptima edición. México: McGraw-Hill; 2000. p. 267-86.
- 9.- Coulthard P, Worthington H, Esposito M, van der Elst M, van Waes OJF, Coulthard P,. *Adhesivos tisulares para el cierre de incisiones quirúrgicas (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).*
10. Knight J.: *Proper use of skin adhesives for wound repair, J Am Acad Nurse Pract 2001 Jan;13 (1):13-4.*
- 11.- Montes de Oca Villarreal, Ricardo Cruz Silva, Carlos Chávez del Bosque , *Efectividad entre el adhesivo tisular (cianoacrilato) vs sutura convencional para el cierre y reparación de heridas superficiales provocadas por trauma , Archivos de Medicina de Urgencia de México Vol. 1, Núm. 2 - Septiembre-Diciembre 2009 pp 51-54.*
12. Sanz LE: *Wound management- matching materials and methods for best results, Contemporary Ob/ Gyn, 30(5):86-114, 1987.*

- 13.-Kok KYY, Kum CK, Goh PMY: *Endoscopic hemostasis of upper gastrointestinal bleeding with histoacryl: laste resort before surgery*, *Endoscopy*, 28(2): 256-258, 1996.
- 14.- López Martínez. Juan José, Arenas Osuna Jesús. Galindo Rujano María Eugeni, *cianoacrilato en la síntesis primaria de heridas quirúrgicas limpias de 15 cm de longitud.un estudio experimental, educación e investigación clínica*. Vol. 1, núm. 1. enero-abril 2000 . págs. 51-58.
15. Stagnitti F, Schillaci F, De Pascalis M, Mongardini M, Patrizi V, Cilurso F, Costantini A, Dall'Olio D, Priore F, Tiberi R, Natalini E: *Use of adhesives in emergency surgery*, *G Chir* 2001 Aug-Sep;22(8-9):309-12.
16. Markowitz GD, Orlin SE, Frayer WC y cols: *Corneal endothelial polymerization of histoacryl adhesive*, *Ophthalmic Surg*, 26(3): 256-258, 1995.
17. Veloudios A, Kratki V, Heatcote JG y cols: *Cyanocrylate tissue adhesive in blepharoplasty*, *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*, 12(2): 89-97, 1996.
18. Drury AE, Grundy A: *Management of oesophageal fistula by radiologically-guided instillation of tissue adhesive*, *Clin Radiol*, 50(5): 335-338, 1995.
19. Gutiérrez C, Barrios JE, Lluna J y cols: *Recurrent tracheoesophageal fistula treated with fibrin glue*, *J Pediatr Surg*, 29(12): 1567-1569, 1994.
20. Zaki I, Scerri L, Millard L: *Split skin grafting on severely damaged skin: a technique using absorbable tissue adhesive*, *J Dermatol Surg Oncol*,20(12): 827-829, 1994.
- 21.- Thomas B. Bruns, md, y j. mack worthington, md J. Worthington Mack, *Con adhesivo tisular para la reparación de la herida: Una guía práctica para Dermabond*, MD University of Tennessee College of Medicine, Chattanooga, Tennessee Universidad de Tennessee College of Medicine, Chattanooga, Tennessee.2005
22. Kamer FM, Joseph JH: *Histiacyl: its use in aesthetic facial plastic surgery*, *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* ,pp 115: 193-197, 1989.
23. Rojas WE, Di Martino E, Harandi B, Westhofen M.: *Long-term results of suture-free cutaneous wound closure in head and neck incisions with octylcyanoacrylate topical skin adhesive*, *Laryngorhinootologie* 2002 Sep;81(9):644-8.
24. Szylo K, Włodarczyk B, Krekora M, Lewy J, Oszukowski P, Wilczynski J.: *Application of skin glue in wound repair after laparoscopy*, *Ginekol Pol* 2002 Jun;73(6):567-70.
25. Shamiyeh A, Schrenk P, Stelzer T, Wayand WU: *Prospective randomized blind controlled trial comparing sutures, tape, and octylcyanoacrylate tissue adhesive for skin closure after phlebectomy*, *Dermatol Surg* 2001 Oct;27(10):877-80.

26. Currie LJ, Sharpe JR, Martin R: *The use of fibrin glue in skin grafts and tissue-engineered skin replacements: a review*, *Plast Reconstr Surg* 2001 Nov; 108(6):1713-26.

27.- Navarrete Franco, *Histología de la piel Gisela* , Profesor adjunto del Curso de Posgrado de Dermatopatología. UNAM. Profesor Asociado del Curso de Posgrado en Dermatología del Centro Dermatológico Pascua. Subjefe del Servicio de Dermatopatología del Centro Dermatológico Pascua. *Rev Fac Med UNAM* Vol.46 No.4 Julio-Agosto, 2003.