

INSTITUTO NACIONAL DE RADIUM

Director: Dr. César A. Pantoja. — Profesor titular: Dr. Alfonso Esguerra Gómez.

Curso libre de cancerología.

(La presente publicación es resumen de una conferencia dictada en el curso por el profesor *Alfonso Esguerra G.*, adicionada con unos cuantos datos derivados de lecturas particulares).

Radiolesiones de la piel ().*

El radium era ya un tesoro adquirido; sus estupendas propiedades comenzaban apenas a explicarse y todos los centros científicos ardían de impaciencia por conocer a fondo la nueva maravilla. Los sabios ingleses no quisieron informarse de cualquier manera y recordando el precepto que dice: "Quien pueda beber en la fuente no vaya al vaso", llamaron a Pierre Curie, a fin de que fuera él mismo quien les diera a conocer cuanto hubiera llegado a saberse respecto a su estupendo hallazgo.

Curie accedió a la solicitud de los ingleses, poniéndose en marcha con un poco de radium que había de servirle para sus demostraciones. empero, era muy poco el radium-elemento existente en ese entonces y su obtención, que había tenido caracteres de epopeya, bien valía el que cuidara el nuevo elemento como el tesoro más preciado: fue por eso que Pierre Curie no quiso separarse de su radium, sino que colocó en el bolsillo de su chaleco el estuche que contenía el elemento; bien lejos se hallaba de suponer la trascendencia que este detalle había de tener para el futuro: poco tiempo después Pie

(*) Reconstrucción de **Luis M. Borrero**, Alumno de 6º año. Facultad Nacional de Medicina.

re Curie presentaba una ulceración muy dolorosa en el sitio correspondiente al bolsillo portador del radium.

Esta lesión que, para decirlo en terminos que sólo posteriormente vinieron a emplearse, fue la primera radionecrosis conocida, constituyo para Curie algo mas que una perdida de sustancia intensamente dolorosa y rebelde a todo tratamiento curativo, fue para ella la demostracion primera de la accion biologica del radium.

Sin embargo, Curie no fue hombre de detenerse allí: su primera experiencia involuntaria y algunos datos relativos a esa accion biologica comunicados por Geissler indujeron, pese al caracter desastroso de la primera lesion, a hacer un nuevo ensayo de la accion del radium sobre el mismo; veamos como lo relata Maria Curie. (Pierre Curie—VI):

"...Pierre Curie ha expuesto voluntariamente su brazo a la accion del radium durante algunas horas, habiendole resultado una lesion semejante a una quemadura, que se desarrolló progresivamente y que tardó varios meses en curarse. Henri Becquerel tuvo una quemadura análoga por accidente, mientras el transportaba en el bolsillo del chaleco un tubo que contenia sales de radium. El vino a contarnos el resultado nefasto producido por el radium y exclamaba con un aire a la vez enfadado y contradictorio. "Yo le amo pero le tengo aprehension".

Comprendiendo el interés considerable de estos resultados, Curie emprendió, en colaboracion con los medicos, el estudio citado arriba, efectuándolo sobre animales sometidos a la irradiación. Estas investigaciones han servido de punto de partida para la radium terapia".

Estos estudios permitieron a Curie sondear el futuro de su elemento como arma terapéutica y lo hicieron expresarse en la conferencia dictada con ocasión de la concesión del Premio Nobel en 1903, como sigue: "Puede concebirse que en manos criminales el radium pueda tornarse muy peligroso, y aquí podemos preguntarnos si la humanidad obtiene ventajas en conocer los secretos de la naturaleza, si ella está madura para sacarle provecho, o si este conocimiento no le resultará perjudicial...." "Soy de aquellos que piensan con Nobel que la humanidad obtendrá más bien que mal de los nuevos descubrimientos".

Y es muy justo hacerse la pregunta que se hacía Pierre Curie, porque si el radium es un elemento terapéutico inapreciable cuando se le maneja con acierto, se trueca en un destructor de potencia impresionante, cuando se le emplea en forma defectuosa.

Sin embargo, estas lesiones no son producidas exclusivamente por el radium; como lo dice Regaud "... la materia viva no tiene dos maneras de reaccionar frente a los rayos X y al radium: no tie-

ne sino una. Las diferencias reales pero pequeñas que separan, desde el punto de vista de su comportamiento frente a las radiaciones, los tejidos normales de los animales superiores y sus tejidos patológicos particularmente sus cánceres, resultan simplemente de modalidades funcionales un poco particulares de cada tejido”.

Más aún, podemos añadir siguiendo al mismo Regaud, que la materia viva posee una modalidad reaccional fundamentalmente unívoca frente a las diversas radiaciones electromagnéticas, de manera que éstas producen efectos que son esencialmente los mismos, independientemente de la longitud de onda de las radiaciones que están actuando. (Decimos fundamentalmente, para significar que esos procesos, que pueden ser clínicamente tan diversos, proceden de trastornos tisulares que reconocen siempre los mismos mecanismos); lo que acabamos de decir es cierto “con la condición de que las dosis de radiación absorbidas sean las mismas” (Guilleminot),

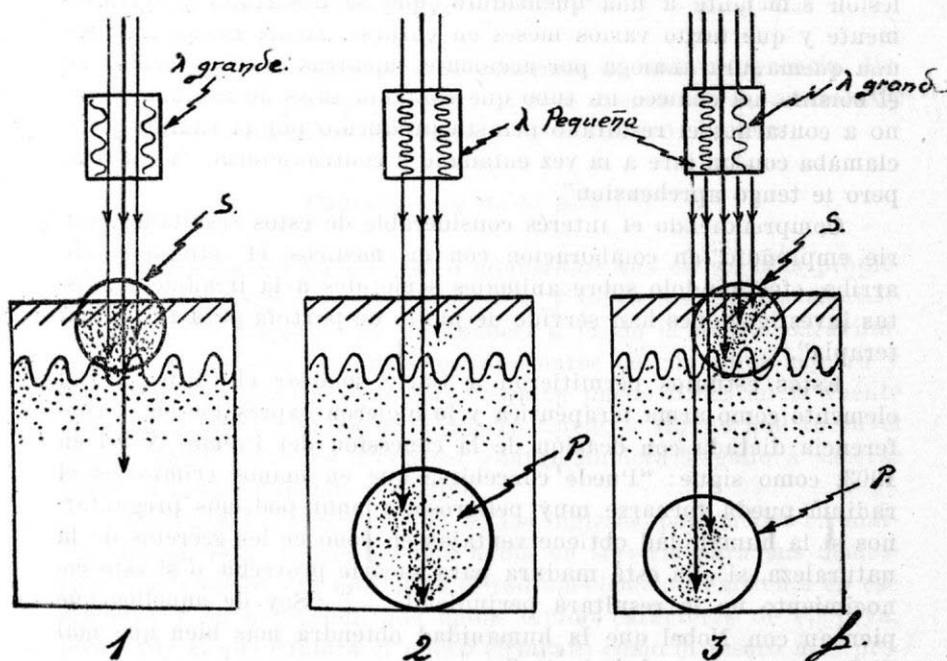


Figura 1.—Acción de las radiaciones en función de su longitud de onda :

- 1.—Rayos blandos (gran longitud de onda): acción superficial predominante; acción profunda pequeña o nula.
- 2.—Rayos duros (pequeña longitud de onda): acción superficial pequeña; acción profunda predominante.
- 3.—Rayos mal depurados (poco o nada filtrados): los rayos blandos producen lesiones superficiales, mientras los duros realizan acción en profundidad.

porque en todas las formas de terapia por radiaciones, lo único efectivo es la porción de estas que se absorbe; pero precisamente es la longitud de onda de las radiaciones incidentes lo que condiciona su absorción: los rayos blandos (ondas relativamente largas) son poco penetrantes porque las capas superficiales del cuerpo, la piel en especial, los absorben casi totalmente: es por esto que las radiaciones blandas lesionan rudamente el revestimiento cutáneo, al paso que son poco activas sobre las estructuras colocadas más profundamente. (Fig. 1—1).

Los rayos de longitud de onda muy pequeña son altamente penetrantes porque se absorben poco, la piel solo detiene una pequeña fracción de ellos, de manera que es posible realizar acciones relativamente intensas en la profundidad; sin que las capas superficiales se lesionen mayormente, sin embargo, la piel detiene siempre una cierta porción de ello, de manera que si se emplean dosis fuertes de radiaciones duras, la cantidad de estas que es absorbida por los tejidos superficiales puede ser lo suficientemente grande como para producir lesiones iguales a las determinadas por los rayos poco penetrantes. (Fig. 1—2).

Los efectos de las radiaciones de corta longitud de onda. (Rayos X y gama) son de tipos diferentes:

Radiolesiones precoces, del mayor interés desde nuestro punto de vista, porque aparecen o pueden aparecer con frecuencia a raíz de los tratamientos ordinarios.

Radiolesiones tardías, menos importantes para nosotros, que se presentan en los radiólogos y radioterapeutas y con menos frecuencia al cabo de tratamientos por los rayos, que hayan sido bastante prolongados.

Radiolesiones agudas o precoces.

Es posible distinguir dos grupos diferentes de ellas:

Radiolesiones en las que se nota una electividad de acción de los rayos sobre los diversos tejidos, y que son en general benignas y Radiolesiones en las que la acción tisular es tan intensa que el daño desconoce las diversas sensibilidades tisulares; su tipo es la radionecrosis, siempre muy grave y en la mayoría de los casos evitable.

La presente conferencia tiene como fin, a más de mostrar un caso típico de radiosensibilidad electiva de las diversas formaciones histológicas, dar las normas que permitan evitar la producción de las necrosis e indicar el tratamiento de las radiolesiones en general, que no sólo no responden a los tratamientos dermatológicos de rutina, sino que se perjudican al sufrirlos.

Es necesario advertir desde ahora que las alteraciones cutáneas resultantes de la acción de los rayos X y gama, no aparecen de inmediato, sino después de pasado un cierto tiempo durante el cual la piel es aparentemente normal, es ésta la llamada FASE DE LATENCIA y oscila entre unos 6 y 15 días, contados a partir del fin de la irradiación y hasta el comienzo de las manifestaciones cutáneas.

La duración de la fase de latencia está en relación con la dosis y naturaleza de los rayos empleados y con la forma de administración, así, la fase de latencia suele durar: 6 días cuando se han usado rayos blandos; 8-12 días, cuando se emplearon rayos duros y bien filtrados; 15 días, cuando se administraron dosis pequeñas de rayos penetrantes y bien filtrados un lapso relativamente largo.

I.—Acción de las pequeñas dosis de rayos blandos (o de rayos duros nula o insuficientemente filtrados).

a) Latencia de unos 6 días.

b) Enrojecimiento intenso de la piel irradiada; se trata de un fenómeno netamente funcional, debido a parálisis capilar local y no acompañado de lesiones observables al microscopio.

Tal es la acción de las pequeñas dosis de radiaciones sobre la piel lampiña.

En la piel cubierta de pelo la acción de los rayos se traduce por una depilación electiva: unos pelos caen espontáneamente, otros lo hacen bajo la acción de tracciones pequeñísimas, algunos se desprenden merced a un pequeño esfuerzo. El fenómeno resulta de la acción de los rayos sobre las células madres del bulbo piloso, cuyas células basales quedan esterilizadas por este agente, interrumpiendo la génesis del pelo, y éste, convertido en un elemento aislado, termina por caer.

Si la irradiación ha sido muy intensa (bulbos pilosos muy cercanos a la fuente radiante, o dosis relativamente grande), la depilación es definitiva porque las células basales de la papila de la base del pelo han sido destruidas totalmente; cuando la irradiación no ha sido tan intensa, quedan elementos basales que emprenden la regeneración de la capa madre de las células pilosas y el pelo reaparece al cabo de dos a cuatro meses; cosa curiosa, ese pelo nuevo tiene los mismos caracteres que poseía antes de ocurrida la depilación: su color es el mismo y vuelve a ser lacio o rizado como lo era previamente; por lo tanto, no puede emplearse la radioterapia con fines estéticos.

Pero los rayos no actúan sin discriminación sobre todos los

tipos de pelo: en general, cuanto más grueso sea éste y cuanto mayor sea su actividad de crecimiento y de reproducción, es más sensible; así, las dosis menores son las necesarias para depilar la barba de los hombres que se afeitan con frecuencia, el cabello requiere una dosis un poco más alta. el vello pubiano exige más aún, la depilación axilar requiere una dosis más grande todavía, y luego, continuando en orden de sensibilidades decrecientes, viene el vello del pecho del hombre, el vello masculino de otras regiones, el vello de la mujer, y esa barba delgada que con alguna frecuencia afea tanto el rostro femenino; esta última es un caso interesante, porque se trata de elementos pilosos endebles, que crecen poco y casi no se renuevan y que por éllo son tan resistentes a las radiaciones que, antes que producir una depilación se obtiene una lesión cutánea a veces grave.

Con dosis mayores aún, se logra frenar el funcionamiento de las glándulas sebáceas y sudoríparas sin lesionar su estructura, con lo que la piel se torna seca y pierde el carácter untuoso que le daba normalmente el sebum cutáneo.

II.—Acción de las dosis medias bajas de rayos blandos (o duros mal filtrados):

Condiciones de aparición:

Administración de dosis reducidas de rayos blandos (pero mayores que en los casos anteriores).

Empleo de radiaciones bien filtradas, a dosis relativamente altas. Las lesiones de que nos estamos ocupando, (las radioepidermitis) no sólo no se esquivan sino que se buscan en el curso de la radioterapia porque son un indicio fiel de que la región irradiada recibió la dosis de irradiación que se considera necesaria para la curación o, cuando menos, que esa área cutánea ha sido irradiada en la máxima proporción compatible con la ausencia de lesiones graves.

Síntomas:

- a) Latencia variable con el tipo de radiación usado.
- b) Fase de eritema (como antes).
- c) Sobre la región eritematosa aparecen escamas furfuráceas que se desprenden fácilmente.
- d) Pronto, la zona cutánea afectada se va oscureciendo, debido a un proceso de hiperpigmentación simple.
- e) Muy poco después de que la pigmentación se ha hecho relativamente intensa, aparecen numerosas vesículas en el espesor de la epidermis alterada, estas vesículas crecen con relativa prontitud confluyen formando una flictena que se rompe muy pronto, dejan-

do—al caer la cutícula que la cerraba— un área en la que se observa el dermis de color rosado y aspecto liso y húmedo, que ha quedado al descubierto; Hama la atención que es un dermis liso, sin papilas, porque éstas se han ido atrofinado en el curso del proceso. (Fig. 2, Nos. 1-5).

Se ha constituido así una lesión característica: es una exulceración determinada por la *pérdida exclusiva del epitelio*, sin bordes salientes, que se encuentra al mismo nivel que la piel vecina y que está rodeada por una aureola de coloración rosado-nácar (semejante a la de algunos caracoles marinos) que es muy típica de estas radioepidermitis y que indica una actividad reparadora epitelial que determina posteriormente la cicatrización centrípeta de las lesiones.

Fase de reparación: La reconstrucción del epitelio destruido tiene lugar a partir de los bordes de la exulceración de los islotes de células basales que han quedado vivas en la vecindad de las glándulas y de los folículos pilosos presentes en la región afectada. "La reparación de la radioepidermitis es, sin embargo, rápida. Algunos días más tarde en la periferia de la zona que ha perdido la epidermis, ésta vuelve a crecer, bajo la forma de una arandelilla rosada que crece más y más, estrechando progresivamente la pérdida de sustancia.

"Alrededor de los folículos pilosebáceos, aparecen islotes blancuzcos de epidermización que contribuyen mucho a la cicatrización. En dos o tres semanas, frecuentemente en menos tiempo, todo está reparado, y una epidermis nueva, de un blanco rosado, recubre la ulceración superficial, de manera que no quedan trazas de la quemadura producida por los rayos, excepto una pigmentación más o menos intensa, que persiste por fuera de la zona de epidermis nueva". (Cl. Régaud).

Mecanismo de producción de la radio-epidermitis:

La lesión radica exclusivamente en la epidermis y más aún, se localiza en la capa basal porque las células son sensibles a la radiación en el curso de su fase reproductiva y más exactamente, en el período biasteriano de manera que la radiación que incide sobre el tegumento produce la alteración de las células fuentes o basales, a consecuencia de lo cual dejan de producirse células espinosas del cuerpo de Malpighi y sus descendientes inmediatos (células de eleidina y queratinizadas); el proceso de epitelización se detiene en su origen y las lesiones sólo se hacen manifiestas cuando la capa celular que cubre a las basales afectadas ha terminado su transformación en células queratinizadas: este proceso gasta un cierto tiempo, que no es otro que la fase de latencia clínica. El dermis presenta solamente pequeñas transformaciones: infiltración leucocitaria que va

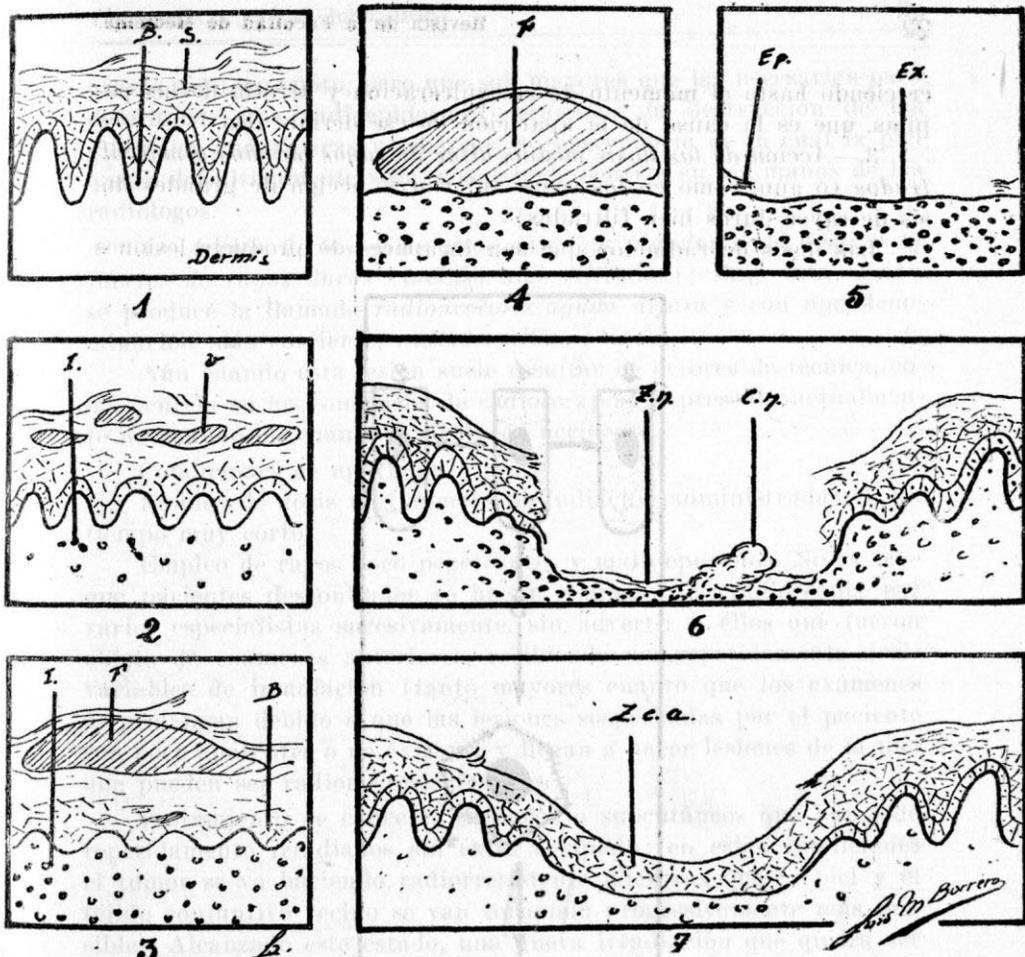


Figura 2.—Histología (esquemática) de las radiolesiones:

- 1.—Piel normal. B: capa basal. S: Porciones superficiales del epitelio.
- 2.—Vesiculación (v). Disminución de la altura de las papilas. Ligera infiltración leucocitaria en el dermis (l).
- 3.—Flictena superficial (F), destrucción parcial de la basal (B). Mayor infiltración leucocitaria que en 2.
- 4.—Gran flictena; destrucción amplia de la basal y capas epiteliales que la cubren. Atrofia papilar muy marcada. Infiltración leucocitaria mayor aún.
- 5.—Eliminación de la epidermis y formación de una exulceración (EX). Ep.: arandela epitelial de cicatrización. Nótese la desaparición de las papilas.
- 6.—Radionecrosis. (Fase de ulceración). Zn.: zona necrótica (destrucción del dermis). Cn.: colgajo necrótico.
- 7.—Radionecrosis. (Fase de cicatrización). Z.c.a.: zona cicatricial atrófica. Nótese la falta de papilas y de capa basal diferenciada, así como la atrofia local de la piel.

creciendo hasta el momento de la exulceración y atrofia de las papilas, que es la causa de la aparición de ese dermis liso.

3.—*Acción de las dosis medias altas de rayos blandos o mal filtrados* (o aún, como en los casos anteriores, acción de grandes dosis de rayos duros bien filtrados):

Las dosis de radiación que son incapaces de producir lesiones

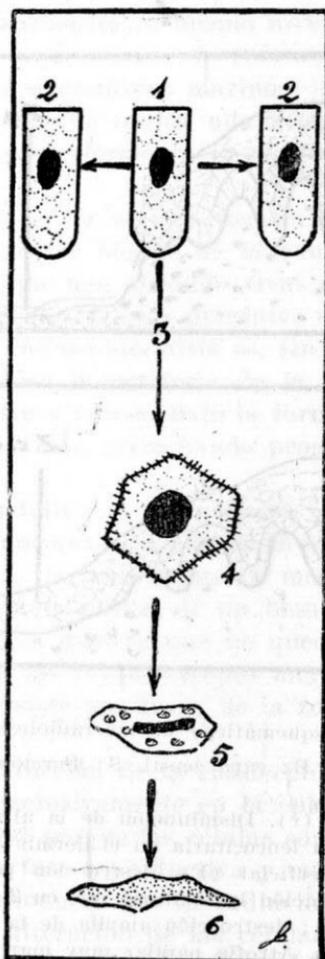


Figura 3.—Génesis de las células del epitelio cutáneo. (Tomada de Régaud):

- 1.—Célula fuente (Basal) que genera por medio de una mitosis:
- 2.—Otras células fuentes.
- 3.—Una línea lateral que evoluciona hacia la queratinización, línea integrada por:
- 4.—Célula del cuerpo mucoso de Malpighi.
- 5.—Célula con granos de eleidina.
- 6.—Célula queratinizada.

graves del tegumento, pero que son mayores que las necesarias para determinar una radioepidermis, acarrear la destrucción de las glándulas sudoríparas y sebáceas, a consecuencia de lo cual la piel queda definitivamente seca, como suele ocurrir en las manos de los radiólogos.

4.—*Acción de las dosis altas de rayos blandos o de dosis muy fuertes de rayos duros (incluso bien filtrados)*: Bajo esta acción se produce la llamada *radionecrosis aguda difusa* y con una denominación más corriente, *radiodermatitis*.

Aún cuando esta lesión suele resultar de errores de técnica, común ocurría en los comienzos de radioterapia, se presenta actualmente de cuando en cuando a título de accidente.

Condiciones de aparición:

Empleo de dosis muy fuertes de radiación administradas en un tiempo muy corto.

Empleo de rayos poco penetrantes y mal depurados. No es raro que pacientes desconfiados se hagan examinar en radioscopia por varios especialistas sucesivamente, sin advertir a ellos que fueron objeto de exámenes anteriores, recibiendo así repetidamente dosis variables de irradiación (tanto mayores cuanto que los exámenes se prolongan debido a que las lesiones sospechadas por el paciente son poco aparentes o no existen) y llegan a hacer lesiones de la piel que pueden ser radionecrosis francas.

Tratamiento de cánceres cutáneos o subcutáneos que han sido repetidamente irradiados sin éxito completo: en estas condiciones el tumor se va haciendo radorresistente mientras que la piel y el tejido conjuntivo vecino se van tornando progresivamente más sensibles. Alcanzado este estado, una nueva irradiación que quiera ser curativa conduce fácilmente a la radionecrosis, que ya en este caso no es resultado de un error de técnica sino una complicación prevista.

Irradiación a distancias demasiado cortas, sea por error de técnica, sea porque el paciente se acerca demasiado al aparato, ignorando las consecuencias.

Síntomas:

- a) Fase de latencia clínica.
- b) Fase de eritema, que en este caso suele ser muy intenso y se acompaña de prurito, tumefacción y manifestaciones francamente inflamatorias de la piel (dermitis comenzante).
- c) Fase de hiperpigmentación.
- d) Fase de vesiculación y eliminación de la epidermis.

Como se ve, el proceso ha sido hasta este momento análogo al de la radioepidermitis, pero más intenso.

Alcánzado este estado, la lesión se transforma con rapidez inmensa, a veces en el plazo de unas horas, conduciendo a la

e) *Fase de ulceración*: aparece en el dermis una úlcera más o menos profunda, que se extiende lateralmente en forma vertiginosa hasta abarcar toda el área que recibió la dosis fuerte de rayos: la lesión es profundamente dolorosa; su fondo es gangrenoso y está sembrado de colgajos amarillo-verdosos, y adherentes, constituidos por restos de dermis y en ocasiones de aponeurosis, tendón o hueso; es un carácter importante el que estos restos esfacelados no se desprenden espontáneamente.

Ordinariamente la lesión se infecta muy temprano y en su totalidad; tal infección suele ser poco supurante y en general bien localizada.

f) Al cabo de unas semanas la lesión se limita, los bordes se tornan cortados casi a pico, continúa siendo intensamente dolorosa y entra en una fase crónica de duración variable (de uno hasta tres años); durante ese plazo la pérdida de sustancia persiste bajo la forma de una úlcera con los colgajos necróticos que no se desprenden fácilmente, y que es el sitio de dolores insufribles que se presentan sea en forma de dolor continuo, sea como crisis dolorosas que dependen de los cambios atmosféricos.

g) *Fase de cicatrización*: Por fin, largo tiempo después del comienzo de las manifestaciones "sobreviene la curación espontánea, que deja una cicatriz de tejido fibroso análoga a la que sucede a las quemaduras ordinarias, pero acompañada de estigmas conocidos: una hiperpigmentación en la periferia de la zona ulcerada en otro tiempo, hiperpigmentación que alterna con zonas de decoloración; una dilatación de las venas superficiales (telangiectasias); un adelgazamiento general de la piel". (Régaud). (Fig. 2. Nos. 6 y 7).

Es importante observar que la piel es muy delgada en la cicatriz de la radionecrosis, y que más aún queda delgada, es poco resistente: más o menos carente de dermis, sin papilas y con un epitelio "prestado" como que no se origina en ella sino que procede de regiones vecinas y que, a más de todo, no se queratiniza; esa área cutánea está en un estado de inferioridad fisiológica evidente: el menor factor de irritación, el más pequeño traumatismo determina la reaparición de la ulceración, la recidiva de la radionecrosis que, iniciada en el sitio afectado, crece rápidamente, recupera sus dimensiones primitivas y repite la evolución larga y molesta que ya le conocemos.

La radionecrosis curada se manifiesta por una cicatriz viciosa muy delgada, de piel pálida y acrómica, rodeada de telangiectasias que rubrican su origen radionecrótico.

Son características de la lesión las siguientes propiedades:

- 1.—Latencia (carácter general de las radiaciones).
- 2.—Falta de electividad de las lesiones destructivas: al considerar la acción de las dosis bajas de irradiación, se hizo resaltar como carácter de estas lesiones la marcada electividad con que se alteraban los tejidos, de manera que podrían producirse trastornos en uno de ellos, sin afectar sensiblemente a los demás. Cuando la acción de los rayos sobre la piel ha sido suficientemente intensa, los tejidos pierden esa sensibilidad delicada y se lesionan en bloque, sin distinción alguna.
- 3.—Ausencia o lentitud inmensa en la eliminación de los tejidos necrosados que persisten como colgajos en el fondo de la úlcera; esta falta de eliminación de los detritus tisulares retarda inmensamente la curación.
- 4.—Infección microbiana tenaz y muy temprana, a la cual se ha culpado de ser la causa de la necrobiosis, sea sola, sea asociada a las alteraciones de la circulación local.

Tratamiento de las radiolesiones. Es algo que no debe ignorarse porque, como se dijo atrás, los tratamientos ordinarios de la dermatología son más perjudiciales que beneficiosos para las radiolesiones.

A.—Las radioepidermitis se tratarán por el aseo de la piel que rodea a la lesión, piel que está congestionada y a la que es importante mantener en condiciones óptimas de vitalidad, dejándola en contacto con el aire y la luz; se tapaná solamente el centro de la lesión, y élla mediante una simple curación prendida con vaselina (nunca con esparadrapos).

Las radioepidermitis no deben tratarse con pomadas, como pretenden hacer quienes desconocen los principios de la radioterapia: estos productos le son en general perjudiciales, más si son resinosas y más aún si están hechos a base de zinc, que es abiertamente cancerígeno cuando obra sobre estas pieles irritadas por los rayos: *es fundamental dejar a la piel que cure espontáneamente y no pretender estimularla, porque lo que se consigue entonces es convertir una radioepidermitis simple en una radionecrosis y hasta en un cáncer.*

B.—Las radionecrosis se tratarán a base de paciencia y morfina. Los tópicos ordinarios de la dermatología deben eliminarse totalmente del tratamiento de las radionecrosis, porque conducen a la producción del llamado *Radiocáncer*, nombre impropio porque es debido, no a las irradiaciones mismas, sino a la acción del tópico; por tal razón aún cuando las lesiones radionecróticas se infectan casi sin excepción, no debe combatirse localmente ese estado infeccioso, contentándose con limpiar simple y delicadamente las áreas afectadas con un hisopo de algodón empapado en agua.

La falta de histólisis tiene como consecuencia la poca tendencia a la eliminación de los colgajos necróticos: es preciso retirarlos porque fuera de ser un terreno abonado para la infección, retardan el proceso curativo; basta cortar esos colgajos cerca de su base mediante unas tijeras, porque aún cuando el enfermo se queja de su lesión, la extracción correcta de los citados colgajos no despierta dolor alguno.

Al lado de las radiolésiones agudas de la piel, debe recordarse la existencia de las lesiones tardías, resultantes de una exposición repetida a pequeñas dosis de radiación. No nos ocuparemos de este tipo de lesiones porque su conocimiento, aún cuando importante, es menos trascendental que el de las agudas, pero es preciso recordar que "cualquiera que sea la dosis de rayos que se administra a la piel, aún en el caso de que aparentemente no vaya seguida por ningún efecto, la piel siempre retiene alguna cosa" que se va a manifestar más tarde en forma de lesiones crónicas desde un principio, o bien de manifestaciones necróticas.

Las ideas fundamentales que de estas consideraciones se derivan, son las siguientes:

1.—Los tejidos tienen una sensibilidad electiva a las radiacio-

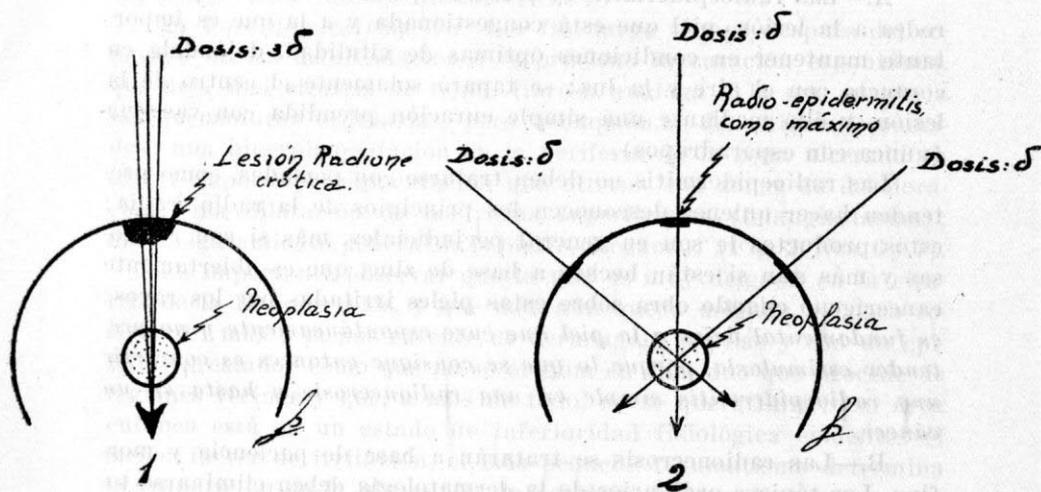


Figura 4.—Método de los FUEGOS CRUZADOS.

- 1.—La dosis $3d$, destinada a la neoplasia profunda, determina de paso la radionecrosis de los tejidos que cubren el tumor.
- 2.—La irradiación con distintas incidencias concentra la misma dosis $3d$ sobre la lesión, a través de tres puertas de entrada (o campos) cutáneas, cada una de las cuales sólo recibe la dosis d , que no llega a necrosar el tegumento.

nes, en virtud de la cual se necesitan dosis diversas de radiación para producir en ellos lesiones similares; colocados en orden de radiosensibilidades decrecientes, los tejidos que integran el tegumento se distribuyen como sigue:

Epitelio, bulbo piloso, tejido conjuntivo de dermis, elementos vasculares y nerviosos.

Por otra parte, sea cual fuere el tejido irradiado, siempre son las células basales, las que tienen una menor diferenciación y una mayor actividad reproductora y también las que tienen una descendencia más larga, las que van a lesionarse: *Los tejidos de mayor actividad de crecimiento y reproductiva, suelen ser los más sensibles a la acción de las radiaciones.*

2.—Es preciso evitar la irradiación innecesaria, tanto para el operador como para los tejidos que no tienen por qué ser irradiados. Surgen de aquí los llamados "medios de protección", tan fundamentales para quienes hacen la terapia por la radiación como para quienes la reciben.

3.—Debe evitarse el administrar a la piel cantidades de irradiación que sean peligrosas para ella. Cuando una lesión profunda requiere dosis de irradiación tales que al administrarlas sean de temer lesiones graves, o al menos intensas, de los tejidos que la cubren, es preciso irradiar con varias incidencias, alcanzando la lesión a través de zonas de piel diversas, de manera que cada área cutánea no reciba sino una dosis de radiación incapaz de lesionarla seriamente: es este el método de los *fuegos cruzados*, que puede esquematizarse como sigue: si una lesión profunda (esquema) requiere una dosis de irradiación $3d$, tres veces mayor de la que ordinariamente produce una epidermitis, al irradiar la neoplasia por esa sola vía muy seguramente se producirá una necrosis en la zona cutánea sobre la cual incidieron los rayos (Fig. 4, 1); si en cambio se irradia esa neoplasia desde tres puntos distintos, de manera que las radiaciones siempre vayan a caer en la lesión, esta recibirá la dosis $3d$ que se considera necesaria, al paso que habrá tres zonas de piel, cada una de las cuales sólo ha recibido una dosis d , incapaz de necrosarla. (Fig. 4-2).

Referencias:

- 1.—Esguerra Gómez A. Conferencia dictada en el curso de Cancerología 1945.
- 2.—Régaud et al. Fondements physiologiques et techniques de la radiothérapie des cancers.
- 3.—Curie Mmer. "Pierre Curie".
- 4.—Esguerra Gómez A. Datos verbales.