

615.2 (04)

UNIVERSIDAD MOTOLINIA

ALTERACION EN LA CUENTA TROMBOCITICA
POR RADIOTERAPIA PROFUNDA

TESIS

que para su examen profesional de

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

presenta:

MARIA ESTHER GARCIA R.

MEXICO, D. F.
1966



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

3 Grupos A.d.t.
de "madres"

615.8(04)

UNIVERSIDAD MOTOLINIA

ALTERACION EN LA CUENTA TROMBOCITICA
POR RADIOTERAPIA PROFUNDA

TESIS

que para su examen profesional de

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

presenta:

MARIA ESTHER GARCIA R.

MEXICO, D. F.

1956

*Con afecto y gratitud para todos
mis maestros que, con sus sabias en-
señanzas, supieron guiarme en el ca-
mino de la ciencia.*

**"ALTERACION EN LA CUENTA TROMBOCITICA
POR RADIOTERAPIA PROFUNDA"**

I.—Introducción.

**II.—Estudio de los Trombocitos.
Historia, Origen, Morfología
y Funciones.**

**III.—Métodos Usuales.
Selección del Método.**

IV.—Observaciones y Resultados.

V.—Resumen y Conclusiones.

VI.—Bibliografía.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Bien conocido es el hecho de que la Radioterapia se utiliza contra una variedad de alteraciones heterógenas del organismo humano que puedan ser desde simples inflamaciones hasta neoplasias malignas.

El uso cada vez más frecuente de las irradiaciones terapéuticas ha exigido que el laboratorio investigue, por cuantos medios estén a su alcance, si o los métodos necesarios para obtener un control por medio de los cambios que la irradiación produzca en los diferentes tejidos y órganos.

La radiación terapéutica ordinaria muchas veces causa cambios permanentes y otras simplemente pasajeros en la sangre y órganos hematopoyéticos. Se produce disminución en el número de elementos figurados en la sangre circulante. De estos elementos, según observaciones hechas hasta la fecha, los linfocitos son los más sensibles, los leucocitos polimorfonucleares les siguen y los eritrocitos vienen al final. Se observa leucopenia producida primordialmente por la disminución en el número de los linfocitos y además otras modificaciones de la fórmula blanca. Sin embargo todas estas alteraciones en los tratamientos por Radioterapia no son lo suficientemente exactos para permitirnos un control de la radiación terapéutica.

Es por esto que al realizar el presente trabajo, y desprendiéndose de la investigación de los casos que relato, así como de las conclusiones obtenidas, y aun cuando hasta la fecha se han realizado muy pocos trabajos sobre las variaciones de los trombocitos durante y después de los tratamientos por Radioterapia profunda, creo que es de suma importancia observar que la sensibilidad de estas plaquetas o trombocitos a la irradiación es mayor y más constante que la de los leucocitos y por lo tanto representa un índice de más grande interés y utilidad en el control del tratamiento.

CAPITULO II

ESTUDIOS DE LOS TROMBOCITOS, HISTORIA, ORIGEN, MORFOLOGIA Y FUNCIONES

Historia:

El conocimiento respecto a los trombocitos o plaquetas sanguíneas, es relativamente reciente. Por primera vez en 1894, fueron descritos por Donné; fisiólogo francés, que les dió el nombre de globulins, nombre usado aún por algunos investigadores, como Achard y Aynaud; Zimmermann en 1846, fué el primero que las estudió usando el sulfato de magnesio como anticoagulante.

En 1865 Max Schultze dió probablemente la primera descripción de las plaquetas sanguíneas llamándolas "masas granulares" y atribuyéndoles la propiedad de aglutinación, sin embargo no las identificó como los mismos elementos encontrados por Zimmermann, considerándolas como restos de glóbulos blancos destruidos. En 1872, Rex confirmó los trabajos y observaciones de Zimmermann.

Vulpian en 1873 descubrió glóbulos incoloros en la sangre independientes o conglomerados, haciendo notar muy especialmente su adhesión a las placas de vidrio así como también la actuación de estos cuerpos como centro de los cuales se desprendía la radiación de fibrina durante el proceso de la coagulación, propiedades fisiológicas estas dos muy significativas.

En el mismo año Ranvier describió una red fibrinosa formada durante la coagulación de la sangre en seres humanos y creyó que las "masas granulares" descritas por Max Schultze eran porciones más gruesas de fibrina.

En 1874 Osler encontró cuerpos similares a los ya descritos en la sangre de ratas jóvenes, examinada inmediatamente después de ser derramada, identificándolos después como elementos precisos de la sangre o plaquetas.

Aparentemente hasta 1877 existió un concepto erróneo en todo lo referente a plaquetas sanguíneas. Fue hasta 1878 que Georges Hayem en París, empezó a publicar el resultado de sus estudios de estas partículas celulares que él llamaba hematoblastos. Describió en ese año, en la sangre de la rana, los trombocitos tal como se les llama actualmente, pero creyendo en su transformación a eritrocitos, dada la similitud de apariencia de los trombocitos y los glóbulos rojos nucleados de la rana. Hizo también observaciones cuidadosas de las plaquetas sanguíneas en los mamíferos contribuyendo al estudio de sus propiedades morfológicas y fisiológicas.

Bizzosero en 1872 llamó plaquetas sanguíneas a estos cuerpos, término universalmente aceptado hasta ahora. El, al igual que Hayem, observó estas estructuras en la circulación mesentérica de ranas y mamíferos pequeños. Consideró que eran elementos independientes sin relación alguna con la regeneración de glóbulos rojos y dió énfasis a su importancia en la coagulación de la sangre, siendo el primero en señalar su significado en la formación de trombos. Más tarde Eberth Schimmelbusch y Laker confirmaron y ampliaron la relación de las plaquetas sanguíneas en el proceso de la Trombosis.

Después de numerosas y valiosas publicaciones por Hayem hubo confusión considerable acerca de la verdadera existencia, identidad y funciones de las plaquetas y aparentemente el enigma no se resolvió hasta 1906, cuando J. H. Wright describió el origen de las plaquetas de megacariocitos; otras investigaciones importantes han sido hechas desde entonces referentes al origen y a las funciones de las plaquetas sanguíneas por Aschoff 1892, Pappenheim y Hirschfeld en 1901, Le Sourd y Pagniez 1906, Achard y Aynaud 1909, Ferrata 1911, Di Guglielmo en 1917, Cesario-Demel 1924, han confirmado el trabajo de Wright. Otros estudios valiosos acerca de las plaquetas sanguíneas han sido hechos, en Bélgica, por Firhe 1922 y Roshan 1927. En los EE.UU. el trabajo de J. H. Wright 1906, Duke 1910, Downey 1913 y Bunting 1909 han sido fundamentales y prácticos.

Origen:

Aun cuando el origen de las plaquetas sea un misterio para algunos, la mayoría de los hematólogos creen que se derivan de los megacariocitos de la médula ósea. Una serie de teorías han sido expuestas tratando de su origen. Brevemente éstas pueden enumerarse y describirse como (1)

Extracorporeal, (2) Vascular endotelial, (3) Leucoéctica, (4) Eritroéctica, (5) Pluricelular y (6) Megacarioéctica.

(1).—*Origen Extracorporeal*: Según esta teoría se cree que las plaquetas sanguíneas no existen en la sangre en circulación pero se precipitan del plasma o se derivan del endotelio herido o de la destrucción de células sanguíneas, después que la sangre ha salido del cuerpo (Schmidt, Lowit, Marín, Wlassow, Bushmaster).

Ya que las plaquetas sanguíneas han sido observadas en el torrente sanguíneo, este punto de vista es insostenible. Anteriormente al descubrimiento del origen de las plaquetas de los megacarioцитos, esta teoría era la más aceptable y era sostenida por investigadores tan cuidadosos como Bizzosero, Laket, Dietjel, Achard y Aynaud.

(2).—*Origen Vascular endotelial*: (Mosen, Patilla, Brown). Esta teoría se basa en el hecho de que grandes masas de plaquetas han sido observadas, acumuladas a lo largo de la pared vascular, durante el proceso de estasis sanguíneo. La causa de la acumulación de las plaquetas durante el estasis sanguíneo ha sido estudiado más cuidadosamente por Ebereth y Schimmelhusch, que no han probado definitivamente que las plaquetas sanguíneas se acumulan en el endotelio de la sangre en circulación. Prish y Heim tampoco han podido encontrar signos de producción local de las plaquetas sanguíneas en el endotelio.

(3).—*Origen Leucocítico*: Se basa en que muchas de las propiedades de las plaquetas son similares a las de los leucocitos. La translucidez verdosa y reacciones colorantes y hasta las reacciones físico-químicas, especialmente la diaforesis, se parecen mucho a las de los leucocitos como demostró Abramson. Llienfel creyó que su reacción colorante y resistencia de la porción cromática contra digestión péptica era muestra de la presencia de eromatina en las plaquetas sanguíneas.

Además un grupo de investigadores han creído que las plaquetas sanguíneas se derivan de leucocitos en desintegración. Esta teoría leucoéctica ha sido sostenida por Max Schultze, Newmann y Howell.

Hay, sin embargo, ciertas objeciones a este punto de vista: (a) ninguna plaqueta se encontró en el pus, donde hay una marcada desintegración de leucocitos (Achard y Aynaud).

(b).—En el feto las plaquetas sanguíneas son muy numerosas mientras que los leucocitos son escasos.

(c).—Algunos investigadores han sostenido que las plaquetas se derivan de los núcleos de los leucocitos (Schnieder y Czermak) pero nin-

gunos núcleos han sido encontrados en las plaquetas sanguíneas aun cuando los granos cromáticos pueden ser partículas derivadas del núcleo.

Un gran número de pseudo-plaquetas pueden estar presentes en nódulos linfáticos (Downey y Windenrich).

Se cree que éstas derivan de los linfocitos destruidos. Sin embargo, Downey ha demostrado que estos pequeños cuerpos en los nódulos linfáticos tienen una reacción colorante enteramente diferente a la de las plaquetas sanguíneas. La hematoxilina y el azul de metileno, que son colorantes nucleares, no colorean las plaquetas. Ácidos débiles disuelven las plaquetas mientras que no afectan los núcleos. Estos datos niegan la teoría de un origen nuclear de las plaquetas.

Otros observadores creen que las plaquetas provienen de la porción citoplásmica de los leucocitos. Doimier las consideró como pedazos de células mononucleares desconectados, y Patilla, como derivados de la pseudopodia citoplásmica de las células endoteliales exfoliadas. Brown también consideró estas células al igual que los megacariocitos como fuentes posibles de las plaquetas sanguíneas y Bunting recientemente llamó la atención sobre la formación sustitutiva de las plaquetas, de células linfoides y monocíticas. La refutación final de la teoría leucoécitica es el descubrimiento de Cole y otros; que un suero antiplaquetario especial puede prepararse de las plaquetas sanguíneas, que no afecta ni a los leucocitos ni a las células sanguíneas rojas.

(4).—*Origen Eritrocítico:* Las ideas que llevaron a esta teoría se basaron en la creencia de que las plaquetas se derivan del citoplasma, o del núcleo expulsado de células rojas. Con respecto a la derivación citoplásmica Vasalle cree que las plaquetas eran resultado de una metamorfosis fisiológica regresiva. Bremer, Arnaud, Schwalbe y Soley consideraban que el origen de las plaquetas es un resultado de la destrucción de las células rojas y blancas, mientras que Weidnerreich hizo notar el carácter basofílico de la membrana de las células rojas como un factor posible en la producción de plaquetas. Pappenheim, sin embargo, encontró que las reacciones colorantes de las células rojas son enteramente diferentes.

Con respecto a la derivación nuclear, Hengel, Leydowsky, Pappenheim, Preisich, Hirschfeld y especialmente Schilling creían que las plaquetas se derivaban de núcleos expulsados hacia afuera de células rojas, aparentemente una cariólisis terminal del núcleo, aquí otra vez la acción del suero antiplaquetario al igual que la comparación de las reacciones

colorantes de las plaquetas con las de las células rojas y sus núcleos, son refutaciones significativas de la teoría eritroestica de las plaquetas.

(3).—*Origen pluricelular:* Muchos investigadores creen que las plaquetas se derivan de más de una célula. Helber y Schwalbe creían que las plaquetas sanguíneas se derivaban de los glóbulos rojos o de los blancos. Lastronuova y Spirito consideraban a las plaquetas como desperdicio celular derivado de las células rojas, blancas y endoteliales. Hasta recientemente algunos investigadores han sugerido que además de los megacariocitos, otras células pueden dar origen a las plaquetas, tales como mieloblasto (Klein); células endoteliales (Cesario Demel 1911); monocitos embrionarios (Ferrata y Negreiros Renaldi); linfocitos (Banting 1920); y monocitos (Brown). Martilli acepta la teoría megacariostica pero es de la opinión de que las plaquetas también pueden derivarse de mieloblastos, monocitos y otros leucocitos.

Pruebas para esta teoría pluricelular no existen y es dudable que estos investigadores no estuvieran trabajando con partículas celulares (linfocitos, polimorfonucleares y mieloblastos) que se pueden considerar como pseudo-plaquetas y que no muestran reacciones de coloración exactamente similares a las de las verdaderas plaquetas.

(6).—*Origen Megacariocítico:* Esta teoría es la aceptada actualmente por la mayoría de los hematólogos, fué propuesta primero por J. H. Wright en 1906 quien publicó testimonios científicos considerables. Actualmente la opinión predominante es que las plaquetas sanguíneas son producidas de megacariocitos y que el sitio primero de su producción es la médula ósea. Los megacariocitos son células sumamente grandes, cada una de las cuales contienen un núcleo multilobulado relativamente grande. El diámetro de los Megacariocitos es de 35 a 40 micras y el núcleo ocupa la porción más grande de cada célula. El núcleo se asemeja al de un leucocito polimorfonuclear en su configuración, solamente que más grande, y los filamentos que conectan sus lóbulos son más gruesos. La cromatina forma una red reticular gruesa en el núcleo y se tiñe de un color morado con el colorante de Wright. En el citoplasma de la célula se encuentra una zona periférica clara que se tiñe de azul hialino claro, pero en cualquier otro lado, el citoplasma contiene muchos gránulos rojos o de color morado.

La célula es sumamente variable en forma, algunas veces, es redonda u ovalada, otras presenta un contorno irregular y caprichoso. Frecuentemente se observan pseudópodos. El origen de los megacariocitos no ha

sido definitivamente determinado, pero probablemente derivan de la célula primitiva o de una célula fija del tejido reticuloendotelial. Los megacariocitos son más numerosos en la médula ósea que en cualquier otro lugar del cuerpo, pero también existen en el bazo, el hígado y en los pulmones en número variable.

Sin embargo, se cree que la médula ósea es principalmente, de donde se producen las plaquetas. Los megacariocitos no pasan a la corriente sanguínea más que en determinadas condiciones patológicas.

Las plaquetas sanguíneas se parecen en estructura y reacción colorante al citoplasma de los megacariocitos. Probablemente son partículas desprendidas del citoplasma megacariocítico y arrastradas a la corriente sanguínea. Antiguamente se creía que los megacariocitos eran capaces de movimientos amiboides y que sus pseudópodos penetraban el lumen de los vasos sanguíneos, subsecuentemente, desprendiéndose dentro de los vasos para convertirse en plaquetas. Ahora se cree que la formación de plaquetas es independiente de los pseudópodos megacariocíticos y que ocurre cuando los megacariocitos empiezan a dividirse. En este punto de desarrollo hay fragmentación o segmentación del citoplasma megacariocítico, y las partículas de citoplasma son arrastradas por la corriente sanguínea como plaquetas.

Con un método histológico especial, Wright encontró una similitud marcada en estructura entre pseudopodia megacariocítica y las plaquetas sanguíneas. El método consiste en fijar la médula ósea en una solución saturada de cloruro de mercurio y coloreando las secciones con colorante de Wright. El fijador ha sido modificado por Downey quien usa 10 c. c. de formol comercial y 90 c. c. de solución de cloruro de sodio al 0.9% saturada con cloruro de mercurio. Esta solución da una buena fijación para los linfocitos al igual que para los megacariocitos. Wright también hizo notar el hecho de que las plaquetas sanguíneas se encuentran sólo en animales que tienen megacariocitos y que las plaquetas no aparecen en la sangre del embrión hasta que los megacariocitos están presentes. El trabajo de Wright ha sido confirmado en Alemania por Schridde, Seeliger y Frank y en Praga por Kaznelson. En Italia, Wright encontró su principal sostén en Poa, Cesario-Demel (1923); Di Guglielmo (1917); y Ferrata; en E. U. A., en Bunting, Downey y Brown.

TESTIMONIO EXPERIMENTAL DEL ORIGEN MEGACARIOCITICO DE LAS PLAQUETAS

Bunting (1909) usó varias substancias tales como trementina y saponina y produjo una baja considerable de plaquetas, seguida de un aumento marcado. Cuando se alcanzó el aumento se examinó la médula ósea y se encontró un número aumentado de megacarioцитos así como grandes números de núcleos desnudos rodzados de pseudopodía en fragmentos (Firket y Campos).

Observaciones parecidas fueron hechas por Le Sourd y Pagniez (1911) después de inyectar suero antiplaquetario. Foti, Ferrata y Negroiros-Renaldi y Desberg, observaron que repetidas inyecciones de plomo y pirodina causan trombocitosis marcada.

En el envenenamiento por benzol hay una desaparición marcada de megacarioцитos de la médula ósea en el conejo, acompañada por una gran disminución de las plaquetas en la sangre periférica (Schilling y Müller). En el hombre el envenenamiento por benzol se caracteriza asimismo por una marcada disminución de las plaquetas y una desaparición de los megacarioцитos de la médula ósea. En el envenenamiento por arsenobenzol se encuentran cambios similares dependiendo de la extensión y severidad del proceso.

En tuberculosis experimental en conejos, Doan y Sabin, observaron que durante el período de invasión marcada de la médula ósea por el proceso tubercular hay una disminución considerable de megacarioцитos, acompañada por una trombocitopenia marcada. En los animales que se curaron, las plaquetas sanguíneas regresaron a cifras normales, simultáneamente con un aumento de los megacarioцитos en la médula ósea.

Morfología:

Las plaquetas son pequeños cuerpos incoloros, refringentes y ordinariamente esféricos, ovales o alargados. Sin embargo, morfológicamente sufren alteraciones a menudo notables de acuerdo con el método de observación a que se someten. Observadas en campo obscuro las plaquetas presentan un contorno bien definido, son translúcidas y dan la impresión de poseer un pequeño número de granuaciones inmóviles en su centro. Al teñirse por uno de los colorantes de Romanowsky se observan gránulos azurófilos en un citoplasma hialino de color azul claro.

Los gránulos pueden hallarse tan juntos en el centro de la plaqueta que le proporcionen efecto nuclear, pero, sin embargo, nunca se ha demostrado la existencia de un verdadero núcleo en la plaqueta, estas granulaciones no toman los colorantes nucleares. Las granulaciones de las plaquetas se tiñen con rojo neutro y algunos de sus bastoncillos mitocondriales se tiñen con verde de Janus.

El diámetro de las plaquetas es de 2 a 5 micras y el volumen entre 7 y 8 micras cúbicas, en ocasiones se observan plaquetas de mayor tamaño especialmente cuando la regeneración hemática es activa. Se han observado plaquetas hasta de 25 y 50 micras de longitud, adoptando en tales circunstancias formas de pesa, masa, cigarro, coma y otras.

En los frotis ordinarios las plaquetas se ven aisladas o aglutinadas, algunas veces, semejantes a un hilo de perlas, son redondeadas y frecuentemente de contorno borroso con orillas adelgazadas, pudiendo distinguirse en ellas una porción central cromática llamada cromomero, que se colorea en violeta rojizo obscuro y aparece granulosa, y una porción periférica homogénea que es el cuerpo o hialomero, y que se colorea en azul pálido. Si las plaquetas se conservan durante algún tiempo en preparaciones húmedas o sangre oxaltada, pueden aparecer en ellas prolongaciones filamentosas y espinosas prestándose a confusiones con flagelados. Conservadas en anticoagulante como el citrato de sodio, las plaquetas tienen una fluorescencia verdosa y al principio están aisladas, por lo general son alargadas con apariencia de bastón y al bajar la temperatura a 10° C. presentan un aspecto más redondeado. A una temperatura alta las plaquetas pierden su refringencia, se vuelven irregulares y granulosas. Las plaquetas sanguíneas en el proceso de desintegración se agrupan, pierden su brillo y asumen una apariencia viscosa. Al admitir que las plaquetas sanguíneas sufren un proceso normal de maduración y desintegración que puede descubrirse por criterios morfológicos, se han aconsejado estudios diferenciales de las plaquetas sanguíneas en forma análoga a como se efectúan para los leucocitos. Se han clasificado las plaquetas por su tamaño, teñido, número de granulaciones y más recientemente por la intensidad de coloración del hialoplasma, la presencia o ausencia de vacuolas, las dimensiones, número, posición e intensidad de coloración de las granulaciones. Según estos datos se han distinguido formas jóvenes y viejas, formas degenerativas, formas normales y patológicas. La basofilia se ha considerado signo de juventud, la vacuolización de vejez. La tinción intensa

de las granulaciones y su posición exéntrica han sido consideradas como signos de madurez. En muestras de sangre de diferentes enfermedades hemáticas se observan alteraciones a veces muy notables de la morfología de las plaquetas.

Funciones :

La propiedad más importante de las plaquetas es la rapidez con que se aglutinan. Ello junto con su disolución ulterior probablemente constituye parte integrante de sus funciones. Al aglutinarse sirven directamente para cerrar el vaso sanguíneo herido (trombos blancos), y por la liberación de tromboplastina inician la coagulación. No se sabe exactamente si pueden llevar a cabo sus funciones sin sufrir alteraciones irreversibles y destrucción. La aglutinación es facilitada por las soluciones coloidales (gelatina, peptona, etc.) e inhibida por los oxalatos y citratos. Se ha comprobado que los anticoagulantes que actúan *in vivo*, como la heparina disminuyen la aglutinación de las plaquetas.

La participación de las plaquetas en el proceso de la coagulación de la sangre es ya bien conocido.

Actualmente se admite que la coagulación de la sangre comprende dos reacciones distintas y consecutivas:

La 1a. es la formación de un coagulante activo, la trombina. La 2a. la interacción entre trombina y fibrinógeno para formar fibrina.

La formación de la trombina depende a su vez de 3 factores:

1.—Una substancia derivada de las plaquetas, la tromboplastina.

2.—Iones calcio.

3.—Un factor plasmático la protrombina.

La relación de las plaquetas con el proceso de coagulación se funda en los siguientes hechos:

1o.—Las alteraciones del número de plaquetas se evitan por los mismos medios que impiden la coagulación de la sangre, como el frío, la adición de heparina, citratos y oxalatos alcalinos.

2o.—La coagulación se acelera cuantitativamente por la adición de plaquetas o de extractos de éstas; y

3o.—El plasma desprovisto de plaquetas no coagula o lo hace muy lentamente.

No hay relación, sin embargo, entre el número de plaquetas y la coagulación ya que ésta puede iniciarse y proseguir aún existiendo pocas

plaquetas, como ocurre en púrpura o anemia aplásica en donde el tiempo de coagulación es normal o levemente prolongado. Esto, sin embargo, no invalida la hipótesis generalmente admitida según la cual las plaquetas inician la coagulación.

Las plaquetas probablemente intervienen en la retracción del coágulo (Sinéresis). Cuando el número de plaquetas es bajo, el coágulo sanguíneo presenta menos poder adhesivo, firmeza, rigidez y contractibilidad que normalmente. O si esta sangre carente de plaquetas o escasa de ellas se recoge en un vaso, no conserva la forma de él y es más pesada, blanda y gelatinosa que el coágulo producido por la sangre normal. Se ha comprobado experimentalmente que no existe retracción del coágulo cuando el número de plaquetas es de 70,000 o menos.

La observación directa del coágulo ha demostrado que tan pronto como precipita la fibrina, las plaquetas intactas convergen hacia las agujas de fibrina, se adhieren a ellas y forman gruesos nudos en sus intersecciones. Al formarse los nudos, la fibrina se encurva, divide y acorta. La retracción del coágulo es importante para la hemostasis y de importancia clínica en el diagnóstico de ciertas enfermedades hemorrágicas particularmente púrpura trombocitopénica.

De acuerdo con los trabajos de Le Sourd y Pagniez, hay una fuerte justificación para el punto de vista de que las plaquetas son esenciales para el proceso de retracción. Sus experimentos para recalcificar plasma oxalatado libre de plaquetas y añadiendo en diferentes tubos, diferentes cantidades de plaquetas, demostraron que los coágulos se retractaban en proporción al número de plaquetas añadido.

CAPITULO III

METODOS USUALES

Numerosos métodos y modificaciones de técnicas se han descrito para el recuento de plaquetas pero ninguno de ellos resulta totalmente satisfactorio. Esto es lógico, pues se trata de estructuras cuya propiedad principal es la de desintegrarse y aglutinarse rápidamente. Las plaquetas son de difícil observación por su pequeño tamaño; se fijan rápidamente a pequeñas partículas existentes en el material de vidrio que se emplea, y en los líquidos de dilución y probablemente no están uniformemente distribuidas en la sangre. Sin embargo, se pueden efectuar recuentos de plaquetas sanguíneas con cuidados especiales en el método, para que resulten suficientemente precisos, y de utilidad.

Generalmente, los errores tienden a proporcionar números bajos de plaquetas. Sin embargo, no ocurre siempre así, ya que la fragmentación de las plaquetas o inclusión errónea de partículas (cristales de sales, de colorantes, fragmentos de eritrocitos, etc.) pueden causar numeraciones erróneas por exceso.

Se debe insistir en que todo el material de vidrio empleado esté escrupulosamente limpio y que los líquidos de dilución sean de preparación reciente y filtrados varias veces.

Si la sangre se obtiene por punción de la piel, la mano se lava cuidadosamente con agua y jabón y se limpia con alcohol, éter o acetona; se prefiere el dedo al lóbulo de la oreja porque en esta última no puede producirse hiperemia activa y los finos cabellos en ella existentes favorecen la adherencia de las plaquetas. Si la sangre se obtiene por punción venosa la jeringa y la aguja se llenan de líquido de dilución y se deja que la aguja permanezca en la vena unos segundos antes de proceder a la aspiración. Los recuentos de plaquetas se hacen directamente numerándolos en una cámara de recuento o indirectamente determinando su proporción con el número de glóbulos rojos previo recuento de estos

últimos. Se emplea de ordinario sangre total, la cual se diluye, y en otros métodos raramente empleados se utiliza únicamente el plasma.

De entre los métodos indirectos el procedimiento más sencillo consiste en anotar el número de plaquetas comparándolo con el número de glóbulos rojos o leucocitos en frotis de sangre teñida. El método de Fonio consiste en poner una gota de solución acuosa de sulfato de magnesio al 14% sobre la piel y hacer la punción del dedo a través del líquido. El fin de este método es el de diluir la sangre e impedir la aglutinación de las plaquetas, el recuento se hace en comparación con el número de glóbulos rojos.

Pratt ha introducido el método siguiente: Se colocan unos c. c. de metafosfato de sodio al 2% en solución fisiológica, se ponen en un vidrio de reloj limpio. Se toma una gota del líquido con una asa de platino esterilizada y se pone en contacto con una gota de sangre fresca. La mezcla de líquido y sangre se pone en un porta objetos y se coloca el cubre objetos, y el número de plaquetas se observa contando de 250 a 500 glóbulos rojos, calculando el número de plaquetas por mm³.

Una modificación a este método fué hecha por Oief: que emplea como líquido diluyente; metafosfato de sodio 1 gr., cloruro de sodio 0.5 grms. glucosa 0.1 gr. agua destilada 100 c. c. Una vez punccionado el dedo se eliminan la primera y segunda gotas, se coloca sobre la herida una gota de líquido diluyente, se aplica toda la mezcla a un pequeño volumen de líquido diluyente (3 a 4 gotas) contenido en un molde de parafina, la mezcla se agita con un palillo recubierto también de parafina, se deja reposar durante uno o dos minutos y vuelve a agitarse para después colocarse una gota sobre un porta objetos y sobre éste se coloca un cubre objetos, se deja reposar la preparación de 10 a 15 minutos, se hace la observación al microscopio y se determina la proporción de plaquetas y glóbulos rojos.

Otro método semejante es el de Dameshek que emplea como líquido de dilución 8 gramos de sacarosa y 0.4 grs. de citrato de sodio en 100 c. c. de agua destilada añadiendo 0.15 grs. de azul cresil brillante, y 3 gotas de solución de formaldehído al 1:10. Se elimina también la primera gota de sangre y se coloca en la herida una gota de líquido de dilución, se exprime con cuidado de manera que se mezcle la sangre con el diluyente; esta mezcla se lleva a un cubre objetos que se invierte sobre un porta objetos. La preparación se deja reposar de 10 a 15 mi-

nutos. Se determina la proporción del número de plaquetas y el número de eritrocitos.

Métodos Directos:

Los métodos directos que se emplean para la cuenta de los trombocitos son muy numerosos, entre los más usuales se cuentan: los de Tocantins, Guy y Leake, Ottemberg y Rosenthal, Buckman y Hallisey, Wright y Kinnicutt y Rees Ecker.

El método de Tocantins, aunque uno de los más precisos es también uno de los más complicados; se introduce en una jeringa de tuberculina 0.4 c. c. de líquido de dilución de Rees y Ecker, que más adelante describo, se empuja el émbolo de manera que el líquido alcance la punta de la aguja, y se vierte en un pequeño recipiente de 2 c. c. hasta que el émbolo coincida con una de las señales del cuerpo de la jeringa.

Se hace la punción venosa, y se dejan transcurrir unos segundos antes de aspirar la sangre; se toma exactamente 1 c. c. de sangre y se vierte ésta por debajo de la superficie de la solución contenida en el recipiente y se mezcla perfectamente evitando la formación de burbujas.

De la dilución resultante se obtiene una segunda al 1% utilizando una pipeta cuenta glóbulos y el mismo líquido de Rees y Ecker. Se carga la cámara de Neubauer, se deja reposar durante 10 a 15 minutos para que las plaquetas se sedimenten, y enseguida utilizando el objetivo seco fuerte se hace el recuento observándose un total de 25 cuadros. El número de plaquetas existentes en los 400 cuadros pequeños, multiplicado por 5000 nos da el número de plaquetas por milímetro cúbico.

El método de Guy y Leake es también usado y especialmente útil, porque no destruye los glóbulos rojos.

El diluyente que se emplea es: oxalato de sodio 1.6 grs. cristal violeta 0.05 grms., agua destilada 95 c. c. y solución de formol al 40% 6 c. c.

El líquido se calienta, se filtra y guarda en frascos con tapón esmerilado.

El recuento de plaquetas se hace directamente en la cámara cuenta glóbulos empleando la cuadrícula de eritrocitos.

El método de Ottemberg y Rosenthal utiliza una solución de citrato de sodio al 3% como diluyente.

La sangre se diluye 1:200 veces en la pipeta para cuenta de glóbulos rojos, y una gota de esta dilución se pone en la cámara contadora para

su recuento. El cómputo no debe hacerse antes de 10 a 20 minutos, para permitir que las plaquetas se sedimenten.

La solución de citrato de sodio debe ser preparada diariamente. Buchkman y Hallisey utilizan el siguiente líquido como diluyente de la sangre: glucosa 6 grms. citrato de sodio 0.4 grms. agua destilada 100 c. c. Se filtra y se añaden 0.02 grms. de rojo de tolueno y a esto se añade 0.1 grm. de violeta cristal. Esta mezcla se calienta a 60° C. y se deja a esta temperatura durante 5 minutos, permitiéndosele enfriarse a temperatura de laboratorio. Se centrifuga durante 10 minutos a 2000 r.p.m. y enseguida se debe filtrar 2 veces a través de 3 capas de papel filtro seco. Esta solución se conserva agregando 0.2 c. c. de solución de formaldehído.

El método de Wright y Kinnicutt, utiliza dos soluciones que se guardan en frascos separados y se mezclan y filtran inmediatamente antes de usarse. Las soluciones son: primera solución acuosa de azul brillante de cresil al 1:300 y la segunda: solución acuosa de cloruro de potasio al 1:1,400.

De la primera solución se utilizan dos partes por 3 de la segunda.

Tiene el gran inconveniente de destruir los glóbulos rojos y de desarrollar hongos fácilmente en la primera solución.

Selección del Método:

Para el desarrollo del presente trabajo he seleccionado el método de Rees y Ecker, por ser el que mejor llena las condiciones favorables para recuento de trombocitos; mejor diluyente, anti-aglutinante y conservador de las plaquetas, y por ser isotónico con la sangre.

El líquido diluyente se prepara de la siguiente manera:

Se disuelven 3.8 grms. de citrato de sodio en 75 c. c. de agua destilada y por separado 0.1 grms. de azul de cresil brillante, que se divide en 3 ó 4 muestras y se disuelven cada una de ellas en 5 c. c. de agua destilada, esta solución se añade a la que contiene el citrato de sodio. Se agregan a la solución 0.2 c. c. de formol al 37%, como conservador. La mezcla se lleva a 100 c. c. con agua destilada, y se filtra cuidadosamente, se centrifuga a 2500 r.p.m. durante 30 minutos (esta centrifugación es necesaria porque el papel filtro no detiene las partículas que son del tamaño de las plaquetas), se vuelve a filtrar la solución y se guarda en el refrigerador en frasco con tapón esmerilado. De esta so-

lución se filtra una pequeña cantidad inmediatamente antes de usarse. Este líquido se conserva de dos a tres días.

La solución debe prepararse en pequeñas cantidades para tener así, constantemente, una solución reciente.

Procedimiento:

1o.—Esterilización del material: Las jeringas y agujas que se van a emplear se esterilizan en el horno eléctrico a 120° C. durante 1 hora, después de este tiempo se las deja enfriar hasta 60° C. antes de sacarlas del horno.

2o.—Para los exámenes hematológicos se usa sangre oxalatada para lo cual es necesario preparar la mezcla siguiente: 1.2 grms. de oxalato de amonio y 0.8 grms. de oxalato de potasio seco, en 100 c. c. de agua destilada. De esta mezcla se colocan en pequeños frascos de cristal 0.5 c. c. y se llevan al horno hasta total cristalización. Esta cantidad de la mezcla sirve para 5 c. c. de sangre.

3o.—Se utiliza exclusivamente punción venosa para obtener la sangre, de preferencia en las venas del pliegue del codo; la región que se va a punccionar se limpia previamente con alcohol, y enseguida con una jeringa de 5 c. c. y una aguja de calibre No. 20 preparadas en la forma descrita, se aspiran 5 c. c. de sangre, se desprende la aguja de la jeringa para vaciar el contenido de ésta en el frasco que contiene la mezcla anticoagulante, evitando en esta forma, la hemólisis de la sangre. Se tapa bien el frasco y se agita suavemente para obtener una buena dilución de la sangre con el anticoagulante. El recuento de plaquetas deberá efectuarse dentro de la hora siguiente en que se tomó la muestra de sangre.

4o.—Se utilizan pipetas de Thoma para glóbulos rojos. Con una de estas pipetas se aspira hasta llenarla del líquido diluyente de Rees y Ecker, enseguida se desecha todo el líquido de manera que en la pipeta quede únicamente una fina película.

Inmediatamente se aspira sangre de uno de los frascos hasta la señal 0.5 y líquido diluyente hasta la señal 101. Esta operación debe ser efectuada con rapidez para evitar la aglutinación de las plaquetas.

Se agita la pipeta horizontalmente durante 1 ó 2 minutos para obtener una buena mezcla con el líquido diluyente.

Poniendo la pipeta en sentido vertical se desecha, más o menos, de la tercera parte a la mitad del contenido de ésta, y se utiliza la siguiente

gota, que sin pérdida de tiempo se coloca en el borde de la superficie en que está colocada la cuadrícula de la cámara contadora, dejando que la gota se extienda por debajo del cubre objetos sin que se escurra en los zurecos laterales, ni forme burbujas de aire debajo de éste.

50.—La cámara cuenta-glóbulos, cuya descripción omito por conocida, debe estar perfectamente limpia.

El cubre objetos se coloca sobre la cuadrícula haciendo presión suave sobre los bordes laterales para que quede perfectamente adherido a ella.

Se deja reposar la preparación durante 8 a 10 minutos y después de este tiempo se hace la observación microscópica. Este tiempo es necesario para obtener una buena sedimentación de las plaquetas.

60.—La observación de las plaquetas se efectúa con el ocular 10 × y el objetivo seco fuerte. El condensador debe estar totalmente abierto y colocado en la parte más alta para así obtener la mejor iluminación posible.

Los trombocitos aparecen en el campo como cuerpos redondeados, de una coloración lila y altamente refringentes. En algunas ocasiones, se pueden observar pequeños agrupamientos de plaquetas conteniendo de 2 a 4.

El recuento de las plaquetas se efectúa en toda la cuadrícula para hemáties que está formada por 25 cuadros medianos conteniendo cada uno de ellos 16 cuadros pequeños.

El número total de plaquetas contado en los 400 cuadros pequeños se multiplica por 2000 para obtener el número de plaquetas por mm³, de acuerdo con el cálculo siguiente:

$$\text{Número de plaquetas por mm}^3 = \frac{a \times 400 \times 10 \times 200}{400}$$

$$\therefore a \times 10 \times 200 = a \times 2000$$

a = número de plaquetas contado.

400' = número de cuadros de la cámara de Neubauer.

200 = dilución de la sangre con el líquido de Rees y Ecker.

400 = número de cuadros donde se contaron las plaquetas.

10 = Factor para obtener el espesor de la cámara en mm³.

Con este método obtuve cifras normales de 150 a 300,000 plaquetas por mm³ que se establecieron en un lote de 238 enfermos en los cuales no se encontró aparentemente ninguna alteración hematológica, ni tenían antecedentes clínicos de padecimientos de tipo hemorrágico.

CAPITULO IV

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

Para la investigación en el presente trabajo, seleccioné 32 casos de enfermos con diagnósticos diferentes y sometidos a tratamiento por Radioterapia profunda. A todos ellos, se les practicó Biometría Hemática completa al iniciar el estudio, concretándome a obtener resultados de la serie leucoéctica y por supuesto numeración tromboéctica en las siguientes observaciones semanarias.

Todas las numeraciones de plaquetas fueron hechas estrictamente de acuerdo con el método descrito y durante el tiempo total del tratamiento del enfermo.

De acuerdo con estas numeraciones obtuve los resultados que describo a continuación y que he colocado en forma de cuadros resumidos para mayor facilidad en la lectura de los valores obtenidos.

Caso No. 1

Nombre: Sr. S.R.R.

Diagnóstico: Carcinoma epidermoide de la boca.

Tratamiento: 3.500 r en 24 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.800.000								
Hemoglobina:	13.6 grs. %								
Leucocitos:	6.400	11.200	9.220	4.700					
Linfocitos:	29%	24%	32%	31%					
Monocitos:	1%	2%	1%	2%					
Eosinófilos:	2%	0%	0%	2%					
Basófilos:	1%	0%	0%	1%					
Neutrófilos:	67%	74%	67%	64%					
Plaquetas:	212.000	182.000	146.000	136.000					

Caso No. 2

Nombre: Sr. T.L.O.

Diagnóstico: Carcinoma epidermoide de la boca.

Tratamiento: 10.750 r en 43 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.384.000								
Hemoglobina:	12.9 grs.%								
Leucocitos:	8.000	7.400	11.000	6.500	7.100	6.850	7.250	5.600	
Linfocitos:	41%	31%	29%	29%	44%	49%	46%	40%	
Monocitos:	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	0%	
Eosinófilos:	4%	6%	4%	9%	1%	7%	10%	14%	
Basófilos:	0%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	
Neutrófilos:	54%	62%	66%	60%	52%	42%	42%	46%	
Plaquetas:	228.000	192.000	156.000	144.000	130.000	120.000	108.000	96.000	

Linfocitos:	41%	31%	29%	29%	44%	49%	46%	40%
Monocitos:	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	0%
Eosinófilos:	4%	6%	4%	9%	1%	7%	10%	14%
Basófilos:	0%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%
Neutrófilos:	54%	62%	66%	60%	52%	42%	42%	46%
Plaquetas:	228.000	192.000	156.000	144.000	130.000	120.000	108.000	96.000

Caso No. 3

Nombre: Sr. E.A.

Diagnóstico: Reticulosarcoma Hipofaríngeo.

Tratamiento: 11.050 r en 51 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.556.000								
Hemoglobina:	14.5 grs.%								
Leucocitos:	10.300	13.000	8.900	9.300	8.800	8.700	5.300	7.000	6.800
Linfocitos:	19%	11%	14%	18%	24%	24%	24%	17%	22%
Monocitos:	0%	1%	1%	4%	1%	1%	1%	1%	1%
Eosinófilos:	7%	2%	7%	6%	5%	7%	10%	3%	6%
Basófilos:	0%	0%	0%	0%	1%	2%	2%	1%	0%
Neutrófilos:	74%	86%	78%	72%	69%	66%	63%	78%	71%
Plaquetas:	256.000	222.000	192.000	180.000	174.000	158.000	142.000	138.000	120.000

Caso No. 4

Nombre: Sra. G. M. de P.

Diagnóstico: Hiperpituitarismo e Hipotiroidismo.

Tratamiento: 1500 r en 30 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,384.000								
Hemoglobina:	13.6 grs. %								
Leucocitos:	9.250	8.300	7.900	9.800	7.050	7.450			
Linfocitos:	49%	60%	42%	55%	39%	62%			
Monocitos:	3%	3%	2%	6%	1%	2%			
Eosinófilos:	1%	1%	1%	0%	2%	2%			
Basófilos:	0%	0%	1%	0%	0%	0%			
Neutrófilos:	47%	36%	54%	39%	58%	34%			
Plaquetas:	205.000	178.000	112.000	30.000	22.000	22.000			

Caso No. 5

Nombre: Sra. G. R. M.

Diagnóstico: Adenocarcinoma mamario izquierdo.

Tratamiento: 11.500 r en 46 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,512.000								
Hemoglobina:	13.6 grs.%								
Leucocitos:	7.600	5.500	3.500	1.200	4.350	5.000	4.600	3.850	
Linfocitos:	34%	30%	23%	42%	43%	25%	21%	14%	
Monocitos:	1%	2%	1%	2%	1%	3%	1%	2%	
Eosinófilos:	1%	1%	3%	0%	1%	5%	2%	3%	
Basófilos:	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	
Neutrófilos:	64%	67%	73%	56%	54%	66%	75%	81%	
Plaquetas:	312.000	260.000	130.000	124.000	106.000	105.000	94.000	86.000	

Caso No. 6

Nombre: Sra. M. de J. S. A.

Diagnóstico: Cáncer mamario simple der.

Tratamiento: 10.750 r en 43 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,800.000								
Hemoglobina:	13.6 grs.%								
Leucocitos:	5.880	6.000	6.900	4.800	4.200	3.750	3.200	2.850	4.600
Linfocitos:	74%	53%	28%	23%	28%	20%	22%	32%	30%
Monocitos:	0%	2%	1%	1%	1%	2%	3%	1%	2%
Eosinófilos:	2%	5%	9%	2%	3%	0%	5%	4%	3%
Basófilos:	3%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	0%
Neutrófilos:	21%	40%	61%	74%	67%	78%	69%	63%	65%
Plaquetas:	156.000	120.000	106.000	94.000	92.000	88.000	80.000	76.000	64.000

Caso No. 7

Nombre: Srita. J. T.

Diagnóstico: Cáncer mamario (ambos senos)

Tratamiento: 14.250 r en 57 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,256.000								
Hemoglobina:	13.2 grs.%								
Leucocitos:	8.000	5.800	4.600	4.250	5.200	6.450	5.200	4.950	3.350
Linfocitos:	36%	23%	24%	48%	21%	22%	28%	16%	31%
Monocitos:	1%	3%	4%	2%	1%	2%	1%	1%	1%
Eosinófilos:	0%	9%	2%	2%	3%	1%	4%	3%	2%
Basófilos:	1%	1%	2%	0%	1%	0%	0%	1%	0%
Neutrófilos:	62%	64%	68%	48%	74%	75%	67%	79%	66%
Plaquetas:	204.000	186.000	166.000	158.000	152.000	132.000	106.000	84.000	68.000

Caso No. 8

Nombre: Srita. M. I. M. L.

Diagnóstico: Adenocarcinoma mamario derecho.

Tratamiento: 18.000 r en 40 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,384.000								
Hemoglobina:	13.2 grs.%								
Leucocitos:	5.950	5.600	5.600	4.200	3.450	4.650	3.550		
Linfocitos:	58%	42%	30%	52%	29%	35%	23%		
Monocitos:	3%	1%	1%	3%	1%	1%	2%		
Eosinófilos:	1%	3%	5%	3%	5%	4%	1%		
Basófilos:	1%	0%	1%	0%	1%	0%	0%		
Neutrófilos:	37%	54%	63%	42%	64%	60%	74%		
Plaquetas:	214.000	166.000	144.000	110.000	97.000	94.000	70.000		

Caso No. 9

Nombre: Srita. G. V.

Diagnóstico: Cáncer mamario con ulceración tipo infiltrante.

Tratamiento: 8.000 r en 32 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,256.000								
Hemoglobina:	12.9 grs.%								
Leucocitos:	3.700	2.700	3.000	2.900					
Linfocitos:	39%	23%	23%	21%					
Monocitos:	4%	1%	1%	1%					
Eosinófilos:	5%	5%	5%	6%					
Basófilos:	1%	0%	1%	0%					
Neutrófilos:	51%	71%	70%	72%					
Plaquetas:	68.000	54.000	44.000	40.000					

Caso No. 10

Nombre: Sr. A. T. T.

Diagnóstico: Carcinoma anaplásico de vértice pulmonar.

Tratamiento: 6.750 r en 45 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,128.000								
Hemoglobina:	12.6 grs. %								
Leucocitos:	4.800	3.700	3.350	4.700	3.800	3.300	3.450	4.600	
Linfocitos:	29%	34%	38%	35%	45%	33%	35%	42%	
Monocitos:	1%	1%	1%	2%	1%	2%	2%	1%	
Eosinófilos:	0%	2%	1%	2%	2%	1%	2%	0%	
Basófilos:	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	
Neutrófilos:	70%	63%	60%	61%	52%	64%	60%	56%	
Plaquetas:	150.000	110.000	90.000	84.000	72.000	62.000	54.000	52.000	

Caso No. 11

Nombre: Srita. M. M. P.

Diagnóstico: Adenocarcinoma Tiroideo.

Tratamiento: 6.250 r en 25 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,944.000								
Hemoglobina:	13.6 grs.%								
Leucocitos:	5.300	3.600	4.650	3.250					
Linfocitos:	49%	36%	20%	21%					
Monocitos:	2%	1%	1%	2%					
Eosinófilos:	1%	2%	2%	5%					
Basófilos:	0%	1%	0%	0%					
Neutrófilos:	48%	60%	77%	72%					
Plaquetas:	122.000	94.000	82.000	78.000					

Caso No. 12

Nombre: Sra. Ma. del R. T.

Diagnóstico: Carcinoma del cuello uterino.

Tratamiento: 7.600 r en 38 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,172.000								
Hemoglobina:	12.9 grs.%								
Leucocitos:	5.550	4.800	4.100	5.000	6.000	4.700	4.250		
Linfocitos:	25%	29%	39%	32%	37%	12%	17%		
Monocitos:	1%	0%	1%	0%	4%	1%	1%		
Eosinófilos:	2%	0%	5%	3%	2%	4%	2%		
Basófilos:	0%	2%	0%	0%	0%	1%	0%		
Neutrófilos:	72%	69%	55%	65%	57%	82%	80%		
Plaquetas:	210.000	184.000	124.000	88.000	86.000	82.000	78.000		

Caso No. 13

Nombre: Sra. M. A. V.

Diagnóstico: Carcinoma epidermoide de la vagina.

Tratamiento: 19.600 r en 49 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	3,396.000								
Hemoglobina:	9.5 grs.%								
Leucocitos:	8.300	9.000	8.600	6.000	6.850	6.250	5.650	6.500	4.250
Linfocitos:	19%	22%	23%	17%	12%	10%	6%	14%	17%
Monocitos:	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%
Eosinófilos:	12%	10%	11%	10%	17%	10%	29%	14%	20%
Basófilos:	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Neutrófilos:	68%	67%	66%	72%	71%	80%	65%	72%	62%
Plaquetas:	130.000	120.000	108.000	92.000	86.000	80.000	74.000	72.000	68.000

Caso No. 14

Nombre: Sra. P.B.P.

Diagnóstico: Carcinoma del cuello uterino.

Tratamiento: 10.500 r en 42 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	3.520.000								
Hemoglobina:	10.9 grs.%								
Leucocitos:	9.400	7.000	7.000	5.950	5.450	5.900	4.950		
Linfocitos:	21%	30%	10%	35%	16%	21%	20%		
Monocitos:	1%	1%	0%	3%	2%	1%	1%		
Eosinófilos:	0%	11%	7%	3%	6%	4%	4%		
Basófilos:	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%		
Neutrófilos:	78%	58%	83%	59%	76%	73%	75%		
Plaquetas:	124.000	118.000	108.000	100.000	88.000	64.000	34.000		

Caso No. 15

Nombre: Sra. S.L.M.

Diagnóstico: Carcinoma del cuello uterino.

Tratamiento: 17.600 r en 44 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	3.872.000								
Hemoglobina:	12.6 grs.%								
Leucocitos:	7.100	7.700	4.900	4.500	5.000	4.900	5.900	4.000	
Linfocitos:	31%	38%	45%	28%	45%	41%	17%	35%	
Monocitos:	0%	0%	2%	2%	3%	3%	1%	1%	
Eosinófilos:	1%	3%	4%	0%	3%	1%	1%	1%	
Basófilos:	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	
Neutrófilos:	68%	59%	49%	69%	48%	55%	81%	63%	
Plaquetas:	188.000	140.000	126.000	120.000	118.000	102.000	98.000	86.000	

Caso No. 16

Nombre: Srita. E. C. S.

Diagnóstico: Cáncer Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 8.200 r en 41 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.128.000								
Hemoglobina:	12.9 grs.%								
Leucocitos:	8.000	5.300	5.000	5.300	2.550	3.400	2.850	3.800	
Linfocitos:	25%	38%	30%	26%	47%	26%	40%	41%	
Monocitos:	1%	2%	3%	2%	1%	1%	1%	1%	
Eosinófilos:	4%	6%	5%	3%	6%	2%	2%	4%	
Basófilos:	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Neutrófilos:	70%	53%	62%	69%	46%	71%	57%	54%	
Plaquetas:	198.000	170.000	140.000	120.000	116.000	108.000	38.000	20.000	

Caso No. 17

Nombre: Sra. C. P. A.

Diagnóstico: Cáncer Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 8.600 r en 43 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	3.632.000								
Hemoglobina:	12.6 grs. %								
Leucocitos:	3.000	4.000	5.300	5.300	5.100	4.200	4.300	5.100	
Linfocitos:	63%	26%	46%	27%	20%	35%	30%	33%	
Monocitos:	0%	1%	3%	1%	1%	2%	1%	1%	
Eosinófilos:	0%	1%	2%	0%	5%	2%	1%	2%	
Basófilos:	2%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	
Neutrófilos:	35%	72%	47%	72%	74%	61%	68%	64%	
Plaquetas:	186.000	154.000	134.000	104.000	90.000	88.000	76.000	66.000	

Caso No. 18

Nombre: Srita. J. J. P.

Diagnóstico: Cáncer Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 7.200 r en 18 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.800.000								
Hemoglobina:	15.4 grs.%								
Leucocitos:	11.200	7.800	12.000	9.500					
Linfocitos:	34%	26%	36%	28%					
Monocitos:	2%	1%	3%	1%					
Eosinófilos:	4%	1%	2%	2%					
Basófilos:	0%	0%	1%	0%					
Neutrófilos:	60%	72%	58%	69%					
Plaquetas:	170.000	156.000	138.000	120.000					

Caso No. 19

Nombre: Sr. R.O.C.

Diagnóstico: Cáncer vasocelular de la mitad interna del párpado inferior derecho, con metástasis.

Tratamiento: 13.200 r en 22 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.800.000								
Hemoglobina:	14.5 grs.%								
Leucocitos:	12.600	16.400	7.600	11.400					
Linfocitos:	20%	34%	46%	28%					
Monocitos:	2%	1%	1%	1%					
Eosinófilos:	1%	1%	5%	3%					
Basófilos:	0%	0%	0%	0%					
Neutrófilos:	77%	64%	48%	68%					
Plaquetas:	250.000	188.000	182.000	168.000					

Caso No. 20

Nombre: Sra. R.G.N.

Diagnóstico: Cáncer Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 12.000 r en 30 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.384.000								
Hemoglobina:	12.9 grs. %								
Leucocitos:	5.700	6.000	6.150	4.100					
Linfocitos:	42%	31%	28%	33%					
Monocitos:	2%	3%	1%	2%					
Eosinófilos:	5%	2%	4%	11%					
Basófilos:	0%	0%	0%	0%					
Neutrófilos:	51%	64%	67%	54%					
Plaquetas:	152.000	138.000	126.000	116.000					

Caso No. 21

Nombre: Sra. J.M.

Diagnóstico: Cáncer Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 8.600 r en 43 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	3,520.000								
Hemoglobina:	9.8 grs. %								
Leucocitos:	4.900	3.750	3.300	3.050	3.450	3.700	3.550		
Linfocitos:	46%	49%	33%	35%	29%	26%	27%		
Monocitos:	1%	5%	2%	1%	2%	0%	0%		
Eosinófilos:	0%	5%	1%	4%	6%	10%	5%		
Basófilos:	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%		
Neutrófilos:	53%	41%	63%	60%	63%	64%	67%		
Plaquetas:	120.000	118.000	108.000	98.000	86.000	76.000	60.000		

Caso No. 22

Nombre: Sra. R.R.M.

Diagnóstico: Carcinoma Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 7.400 r en 37 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,128.000								
Hemoglobina:	12.9 grs. %								
Leucocitos:	3.800	4.200	5.300	7.150	4.800				
Linfocitos:	50%	41%	32%	19%	25%				
Monocitos:	2%	2%	3%	3%	3%				
Eosinófilos:	9%	3%	2%	1%	2%				
Basófilos:	0%	0%	0%	0%	0%				
Neutrófilos:	39%	54%	63%	77%	70%				
Plaquetas:	256.000	214.000	170.000	144.000	56.000				

Caso No. 23

Nombre: Sra. T. G. M.

Diagnóstico: Carcinoma Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 8.200 r en 30 sesiones:

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.128.000								
Hemoglobina:	12.2 grs.%								
Leucocitos:	6.400	4.650	4.100	4.300	4.100	4.700	2.700		
Linfocitos:	79%	41%	33%	49%	35%	42%	23%		
Monocitos:	9%	2%	1%	0%	0%	0%	1%		
Eosinófilos:	0%	1%	1%	1%	3%	0%	2%		
Basófilos:	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%		
Neutrófilos:	11%	56%	65%	50%	62%	57%	74%		
Plaquetas:	176.000	134.000	128.000	128.000	104.000	96.000	88.000		

Caso No. 24

Nombre: Sra. M. H. C.

Diagnóstico: Carcinoma Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 6.000 r en 30 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	3,872.000								
Hemoglobina:	12.9 grs.56								
Leucocitos:	6.250	5.250	5.300	2.200	3.300	2.900			
Linfocitos:	52%	18%	17%	35%	31%	24%			
Monocitos:	2%	1%	1%	1%	1%	0%			
Eosinófilos:	1%	2%	2%	5%	7%	2%			
Basófilos:	0%	0%	0%	1%	0%	0%			
Neutrófilos:	45%	79%	80%	58%	61%	74%			
Plaquetas:	158.000	114.000	96.000	90.000	68.000	56.000			

Caso No. 25

Nombre: Sra. A. N. de C.

Diagnóstico: Cáncer Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 10.000 r en 25 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,256.000								
Hemoglobina:	12.2 grs.%								
Leucocitos:	4.800	5.000	4.250	3.800	3.300				
Linfocitos:	68%	32%	27%	34%	16%				
Monocitos:	2%	2%	1%	1%	1%				
Eosinófilos:	0%	1%	3%	5%	8%				
Basófilos:	0%	0%	0%	0%	0%				
Neutrófilos:	30%	65%	69%	60%	75%				
Plaquetas:	132.000	104.000	96.000	94.000	66.000				

Caso No. 26

Nombre: Srita. A. V. C.

Diagnóstico: Carcinoma ovárico.

Tratamiento: 15.600 r en 39 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	3,632,000								
Hemoglobina:	10.9 grs.%								
Leucocitos:	5,000	4,800	3,950	2,900	2,900	2,450	4,100		
Linfocitos:	60%	29%	24%	27%	34%	26%	8%		
Monocitos:	4%	1%	0%	1%	2%	2%	2%		
Eosinófilos:	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%		
Basófilos:	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Neutrófilos:	36%	70%	76%	71%	63%	72%	90%		
Plaquetas:	200,000	150,000	126,000	118,000	98,000	58,000	40,000		

Caso No. 27

Nombre: Sra. V. S. G.

Diagnóstico: Cáncer Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 6.400 r en 32 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.512.000								
Hemoglobina:	13.2 grs. %								
Leucocitos:	4.750	3.800	3.650	3.800	3.450	6.000			
Linfocitos:	63%	32%	33%	36%	39%	16%			
Monocitos:	2%	1%	1%	2%	2%	0%			
Eosinófilos:	1%	3%	6%	7%	4%	2%			
Basófilos:	0%	0%	0%	1%	0%	0%			
Neutrófilos:	34%	64%	60%	54%	55%	82%			
Plaquetas:	118.000	116.000	110.000	102.000	98.000	74.000			

Caso No. 28

Nombre: Sra. M. L. L. V.

Diagnóstico: Cáncer Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 7,200 r en 36 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4,000.000								
Hemoglobina:	11.6 grs.%								
Leucocitos:	4.800	4.350	4.500	4.700	4.000	5.200			
Linfocitos:	59%	40%	25%	27%	27%	29%			
Monocitos:	1%	2%	1%	1%	2%	0%			
Eosinófilos:	0%	4%	9%	6%	3%	5%			
Basófilos:	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Neutrófilos:	40%	54%	65%	66%	68%	66%			
Plaquetas:	110.000	104.000	98.000	92.000	88.000	84.000			

Caso No. 29

Nombre: Sra. R. S.

Diagnóstico: Cáncer Cérvico-Uterino.

Tratamiento: 4.600 r en 23 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	2,624.000								
Hemoglobina:	8.6 grs. %								
Leucocitos:	3.000	3.200	4.600	3.950					
Linfocitos:	40%	25%	13%	18%					
Monocitos:	1%	1%	2%	1%					
Eosinófilos:	4%	1%	0%	2%					
Basófilos:	0%	0%	0%	1%					
Neutrófilos:	55%	73%	84%	78%					
Plaquetas:	234.000	184.000	154.000	128.000					

Caso No. 30

Nombre: Sra. P. A. de V.

Diagnóstico: Cavidad Cérvico Uterina.

Tratamiento: 12.400 r en 31 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	4.128.000								
Hemoglobina:	11.9 gra.%								
Leucocitos:	4.050	3.250	3.000	3.050	3.500				
Linfocitos:	54%	60%	32%	43%	29%				
Monocitos:	3%	4%	2%	2%	3%				
Eosinófilos:	2%	1%	2%	7%	1%				
Basófilos:	1%	0%	0%	0%	0%				
Neutrófilos:	40%	35%	64%	48%	67%				
Plaquetas:	172.000	128.000	76.000	62.000	52.000				

Caso No. 31

Nombre: Sra. M. G. C. G.

Diagnóstico: Fibro Sarcoma de muslo izquierdo.

Tratamiento: 6.000 r en 24 sesiones.

Biometría Hemática	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana
Eritrocitos:	5,104.000								
Hemoglobina:	15.0 grs. %								
Leucocitos:	6.000	7.200	4.900	8.000					
Linfocitos:	26%	40%	31%	22%					
Monocitos:	2%	0%	0%	1%					
Eosinófilos:	1%	4%	6%	6%					
Basófilos:	0%	1%	0%	1%					
Neutrófilos:	71%	55%	63%	70%					
Plaquetas:	186.000	142.000	130.000	120.000					

Caso No. 32

Nombre: Sra. L. P. J.

Diagnóstico: Cavidad Cérvico Uterina.

Tratamiento: 10.800 r en 27 sesiones.

	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	9a.
Biometría	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana
Hemática	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana
Eritrocitos:	2,384,000								
Hemoglobina:	6.6 grs. %								
Leucocitos:	7,200	6,450	4,900	4,200					
Linfocitos:	17%	15%	12%	10%					
Monocitos:	0%	1%	1%	1%					
Eosinófilos:	12%	8%	6%	5%					
Basófilos:	0%	1%	0%	0%					
Neutrófilos:	71%	75%	81%	84%					
Plaquetas:	116,000	95,000	82,000	64,000					

Como se puede observar en los cuadros de evolución individual antes descritos, encontramos alteraciones de los valores normales de los elementos figurados de la sangre, principalmente en la serie Leucocítica y más acentuados aún en los trombocitos.

Para hacer un estudio comparativo de las alteraciones observadas he colocado las cifras de Plaquetas y Leucocitos obtenidas en los exámenes practicados semanariamente y agregando el número de r¹ recibidas así como el de sesiones de Radioterapia profunda correspondientes.

¹ r es el símbolo del Roentgen y éste es la unidad actual de dosis de radiación, aceptada internacionalmente.

Caso	Re-cuentos en miles por mm ³	1a. Semana	2a. Semana	3a. Semana	4a. Semana	5a. Semana	6a. Semana	7a. Semana	8a. Semana	9a. Semana	Total de r.	Sesio- nes		
No. 1.	Plaquetas. Leucocitos.	212. 6.4	182. 11.2	146. 9.22	136. 4.7						3,500	24.		
No. 2.	Plaquetas. Leucocitos.	228. 8.	192. 7.4	156. 11.	144. 6.5	130. 7.1	120. 6.85	108. 7.25	96. 5.6		10,750	43.		
No. 3.	Plaquetas. Leucocitos.	256. 10.3	222. 15.	192. 8.9	180. 9.3	174. 8.8	158. 8.7	142. 5.3	138. 7.	120. 6.8		1,500	30.	
No. 4.	Plaquetas. Leucocitos.	205. 9.25	178. 8.3	112. 9.8	99. 7.7	22. 7.05	22. 7.45					11,500	46.	
No. 5.	Plaquetas. Leucocitos.	312. 7.6	260. 5.5	130. 3.5	124. 1.2	106. 4.35	105. 5.	94. 4.6	86. 3.85			10,750	43.	
No. 6.	Plaquetas. Leucocitos.	156. 5.88	120. 6.	106. 6.9	94. 4.8	92. 4.2	88. 3.75	80. 3.2	76. 2.85	64. 4.6		14,250	57.	
No. 7.	Plaquetas. Leucocitos.	204. 8.	180. 5.8	166. 4.6	158. 4.25	152. 5.2	132. 6.45	106. 5.2	84. 4.95	68. 3.35		18,000	40.	
No. 8.	Plaquetas. Leucocitos.	214. 5.95	166. 5.6	144. 5.6	110. 4.2	97. 3.45	94. 4.65	70. 3.55				8,000	32.	
No. 9.	Plaquetas. Leucocitos.	68. 3.7	54. 2.7	44. 3.	40. 2.9							6,750	45.	
No. 10.	Plaquetas. Leucocitos.	150. 4.8	110. 3.7	90. 3.35	84. 4.7	72. 3.8	62. 3.3	54. 3.45	52. 4.6			6,250	25.	
No. 11.	Plaquetas. Leucocitos.	122. 5.3	94. 3.6	82. 4.65	78. 3.25							7,600	38.	
No. 12.	Plaquetas. Leucocitos.	210. 5.55	184. 4.8	124. 4.1	88. 5.	86. 6.	82. 4.7	78. 4.25					7,600	38.
No. 13.	Plaquetas. Leucocitos.	130. 8.3	120. 9.	108. 8.6	92. 6.	86. 6.85	80. 6.25	74. 5.65	72. 6.5	68. 4.25		19,600	49.	
No. 14.	Plaquetas. Leucocitos.	124. 9.4	118. 7.	108. 7.	100. 5.95	88. 5.45	64. 5.9	34. 4.95				10,500	42.	
No. 15.	Plaquetas. Leucocitos.	188. 7.1	140. 7.7	126. 4.9	120. 4.5	118. 5.	102. 4.9	98. 5.9	86. 4.			17,600	44.	

No. 16.	Plaquetas. Leucocitos.	198. 8.	170. 5.3	140. 5.	120. 5.3	116. 2.55	108. 3.4	38. 2.85	20. 3.8	8.200	41.
No. 17.	Plaquetas. Leucocitos.	186. 3.	154. 4.	131. 5.3	104. 5.3	90. 5.1	88. 4.2	76. 4.3	64. 5.1	8.600	43.
No. 18.	Plaquetas. Leucocitos.	170. 11.2	156. 7.8	138. 12.	120. 9.5					7.200	18.
No. 19.	Plaquetas. Leucocitos.	250. 12.6	188. 16.4	182. 7.6	168. 11.4					13.200	22.
No. 20.	Plaquetas. Leucocitos.	152. 5.7	136. 6.	126. 6.15	116. 4.1					12.000	30.
No. 21.	Plaquetas. Leucocitos.	120. 4.9	118. 3.75	109. 3.3	98. 3.05	86. 3.45	76. 3.7	60. 3.55		8.600	43.
No. 22.	Plaquetas. Leucocitos.	256. 3.8	214. 4.2	170. 5.3	144. 7.15	56. 4.8				7.400	37.
No. 23.	Plaquetas. Leucocitos.	176. 6.4	134. 4.65	128. 4.1	128. 4.3	104. 4.1	96. 4.7	88. 2.7		8.200	41.
No. 24.	Plaquetas. Leucocitos.	158. 6.25	114. 5.25	96. 5.3	90. 2.2	68. 3.3	56. 2.9			6.000	30.
No. 25.	Plaquetas. Leucocitos.	132. 4.8	104. 5.	96. 4.25	94. 3.8	66. 3.3				10.000	25.
No. 26.	Plaquetas. Leucocitos.	200. 5.	150. 4.8	126. 3.95	118. 2.9	98. 2.9	58. 2.45	40. 4.1		15.600	39.
No. 27.	Plaquetas. Leucocitos.	118. 4.75	116. 3.8	110. 3.65	102. 3.8	98. 3.45	74. 6.			6.400	32.
No. 28.	Plaquetas. Leucocitos.	110. 4.8	104. 4.35	98. 4.5	92. 4.7	88. 4.	84. 5.2			7.200	36.
No. 29.	Plaquetas. Leucocitos.	234. 3.	184. 3.2	154. 4.6	128. 3.95					4.600	23.
No. 30.	Plaquetas. Leucocitos.	172. 4.05	128. 3.25	76. 3.	62. 3.05	52. 3.5				12.400	31.
No. 31.	Plaquetas. Leucocitos.	182. 6.	142. 7.2	130. 4.9	120. 8.					6.000	24.
No. 32.	Plaquetas. Leucocitos.	116. 7.2	95. 6.45	82. 4.9	64. 4.2					10.800	27.

Según los resultados de las numeraciones repetidas, se puede dividir la radiorrespuesta Trombocitaria en 4 grupos.

1er.—Grupo: Con alteraciones ligeras o poco características, en el cual se observa una caída del número de plaquetas sin llegar ésta abajo de la cifra promedio normal. (Caso No. 19.)

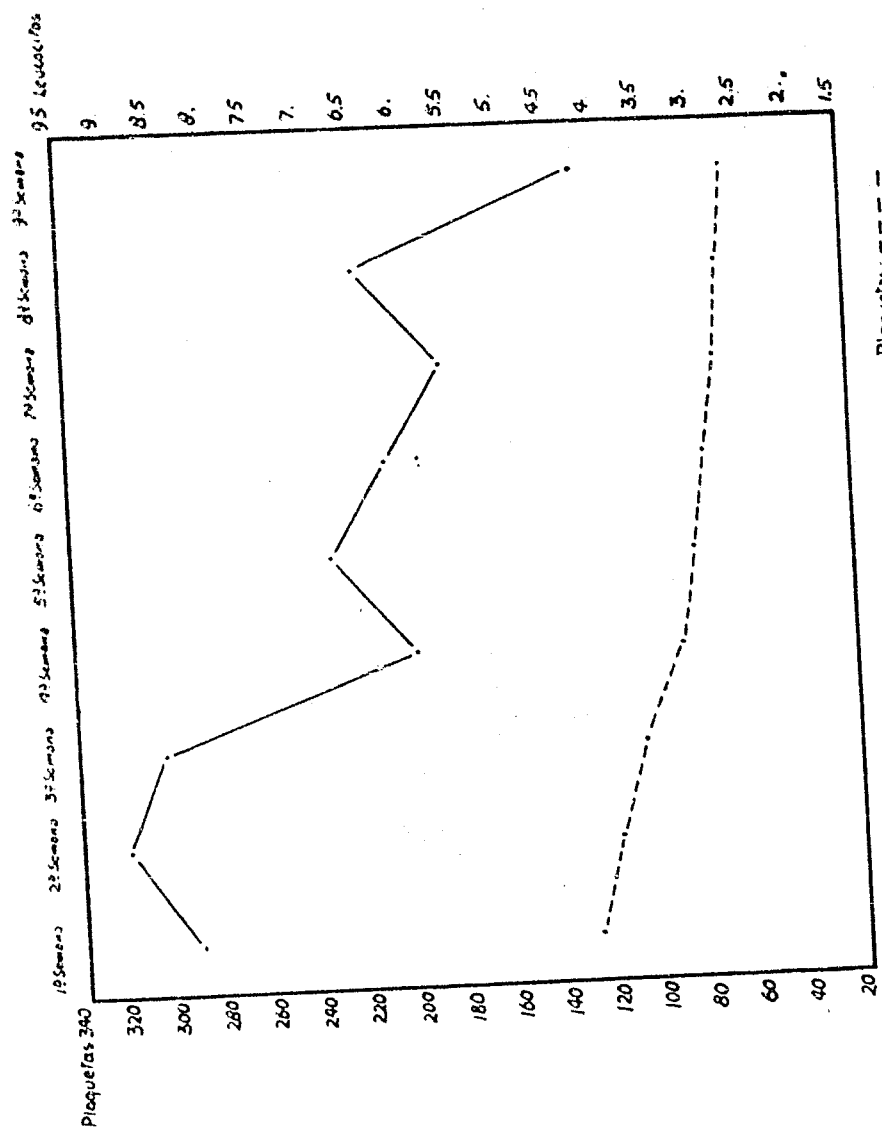
2o.—Grupo: Disminución franca del número de plaquetas sin llegar a la Trombocitopenia. Considerando la baja de Trombocitos de 50,000 a 100,000 elementos desde su iniciación. (Casos Nos. 1, 3, 18, 20, 29 y 31.)

3er.—Grupo: Trombocitopenia. Los casos en que las cuentas plaquetarias fueron inferiores a 100,000 sin presentar síndrome hemorrágico. (Casos Nos. 2, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 21, 23, 25, 27, 28 y 32.)

4o.—Grupo: Trombocitopenia franca con síndrome hemorrágico. En estos casos se observaron cuentas inferiores a 100,000 plaquetas, pero estos enfermos además presentaron un síndrome hemorrágico grave, y podríamos considerar una cifra promedio de sangrado de 40,000; con máxima de 60,000 y mínima de 20,000. En estos casos es de tomar en consideración el estado capilar. (Casos Nos. 4, 9, 10, 14, 16, 22, 24, 26 y 30.)

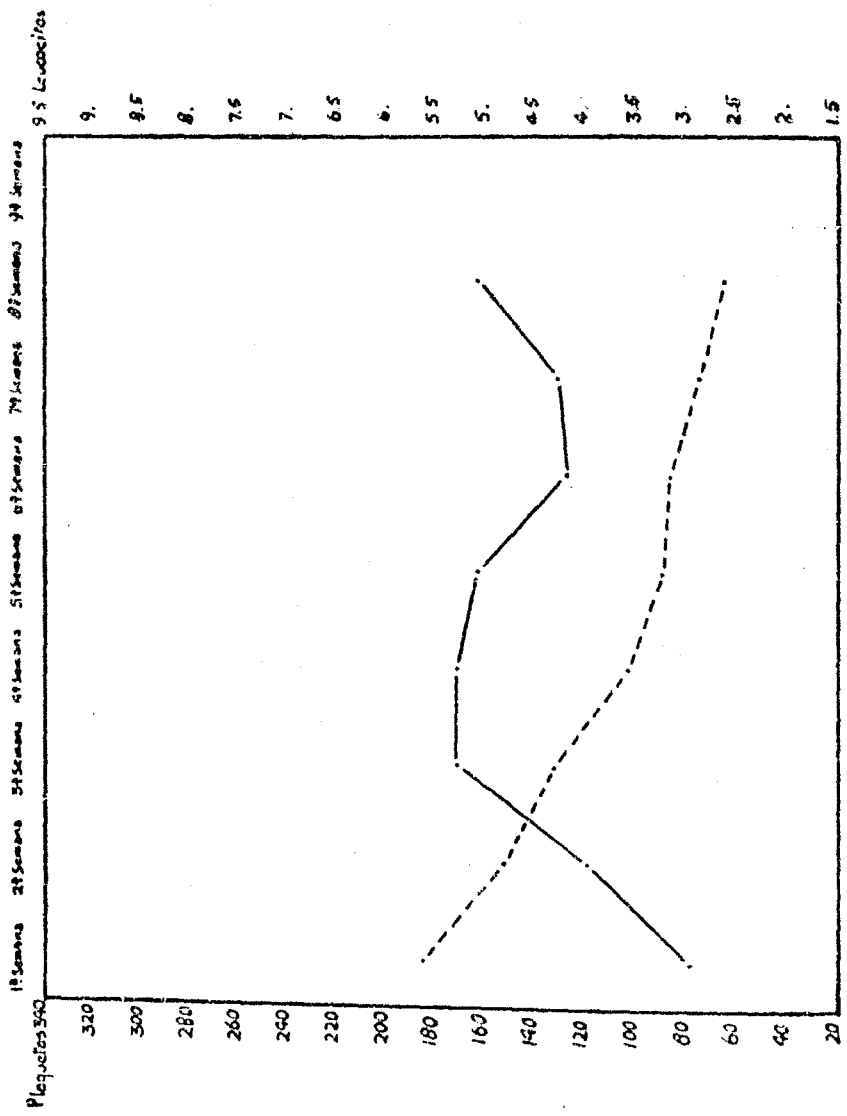
En el cuarto grupo incluímos un caso con síndrome hemorrágico mortal, el número 16, con diagnóstico de Carcinoma Cervice-uterino y con un total de 41 sesiones de radiación.

Sería de gran interés presentar en forma de gráfica cada uno de los casos relatados para establecer con mayor precisión la diferencia de las alteraciones en los valores de Leucocitos y Plaquetas, en la imposibilidad de hacerlo para cada uno de ellos me concreto a presentar, a guisa sea de ejemplo, tres gráficas que corresponden a los casos Nos. 13, 17 y 26.



Caso N°15.

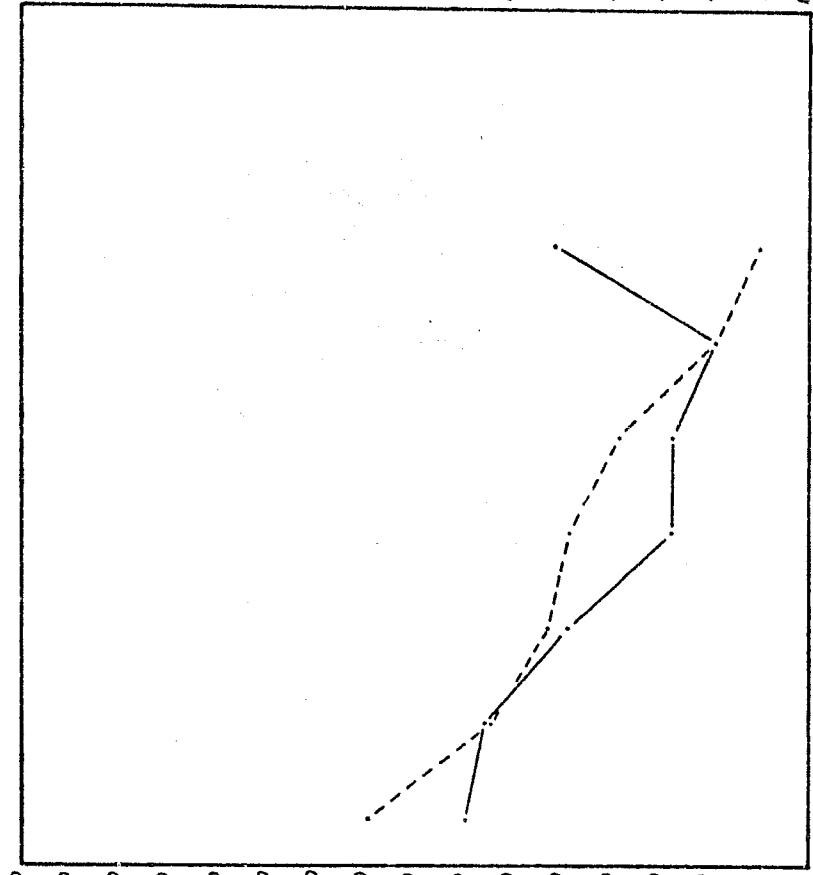
Plaquetas: - - - -
 Leucocitos: ————



Caso No 17.

Plaquetas 340 320 300 280 260 240 220 200 180 160 140 120 100 80 60 40 20

13 Semanas 21 Semanas 28 Semanas 35 Semanas 42 Semanas 50 Semanas 57 Semanas 64 Semanas 71 Semanas 78 Semanas 85 Semanas 93 Semanas



Caso Nº 26.

Plaquetas: - - - -
Leucocitos: ————

CAPITULO V

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Resumen:

a).—El objeto de este trabajo es lograr un método eficiente y práctico para el Laboratorio, que determine un control correcto en los tratamientos por irradiaciones parciales o segmentarias.

b).—Con la mayoría de los hematólogos, y a proposición de J. H. Wright (1906) quien publicó testimonios científicos suficientes, aceptamos el origen megacariocítico de los Trombocitos cuyo sitio primero de producción es la médula ósea.

c).—Las funciones principales y conocidas de las plaquetas, hasta ahora, se pueden resumir en:

1-Congulante, 2-Aglutinante, 3-Adherente, 4-Retractante y 5-Hemostática.

d).—El método seleccionado para este trabajo es el de Rees y Ecker con la modificación consistente, en la toma de sangre por punción venosa y usando como anticoagulante le mezcla oxalatada que describe Wintrobe. Este método se ha escogido por tres razones principales: 1.—Porque con una sola punción se practica el estudio hemocitológico completo. 2.—Por encontrar una cifra media normal sin grandes variaciones y 3.—Por ser más práctico en el laboratorio clínico.

e).—En los treinta y dos casos estudiados se observa que la sensibilidad de las plaquetas a las irradiaciones durante los tratamientos es más acentuada que la de cualquier otro elemento figurado de la sangre, principalmente de la serie Leucocítica.

Conclusiones:

1.—Es absolutamente indispensable un método exacto y práctico, como el propuesto, para la observación de los cambios en las cuentas de los Trombocitos.

2.—En las 32 observaciones en enfermos tratados por Radioterapia profunda encontramos: 1 caso mortal; 1 con alteraciones ligeras; 6 casos con disminución del número de plaquetas sin llegar a la Trombocitopenia; 16 casos de Trombocitopenia y 8 casos con síndrome hemorrágico grave. Los 9 casos con síndrome hemorrágico serio, sobre un total de 32 casos estudiados, representan un porcentaje muy elevado y demuestran que existe el peligro de una Trombocitopenia grave. Sin duda, la sensibilidad individual existe, pero no es posible prever si una Trombocitopenia ligera será inofensiva y transitoria o si por lo contrario se convertirá en grave e irreversible.

3.—Podemos considerar que los trombocitos son más radiosensibles que los leucocitos, y sus variaciones constituyen un mejor indicador biológico, desde el punto de vista de la acción de las radiaciones.

4.—Que las variaciones de plaquetas durante las radiaciones no son influenciadas por factores secundarios, infecciones bacterianas concomitantes, lisis de las tumoraciones, etc.

5.—En consecuencia la numeración de las plaquetas es mucho más importante que la de los leucocitos, cuando se hace un tratamiento radioterápico.

6.—El estudio de las plaquetas no debe ser esporádico. Conviene practicarlo de una manera rutinaria y repetirlo semanalmente, durante el tratamiento y dos o tres meses después.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA

Aubertin, C. and Beaujard, E.

Action des Rayons X sur le Sang et les organes hematopoitiques.
Comptes. rend. Soc. de biol. 1905. I. VIII. 217.

Aubertin, C. and Beaujard, E.

Action des Rayons X sur le Sang et la Moelle osseuse.
Arch. Méd. Exper. et Anat. Path. 1908. XX, 273. 88.

Alexandrowies, J. Blicharski, J. y Feltinowski, F.

Les états fonctionels des plaquettes sanguines au microscope electronique.
Pág. 67. Tomo 25, 1954.

Baserga, Angelo.

Les Facteurs Plaquetaires.
Pág. 742. Tomo 25, 1954.

Beecher, H. K.

Distribution of Platelets in Peripheral Blood.
Acta Médic. Escandinav. 87-311, 1935.

Bunting, C. H.

Blood Platelets and Megakaryocytes.

Jour. Exper. Med. 11,541, 1909; Bull. Johns Hopkins Hosp. 22, 114,
1911.

Ibid., 31, 439, 1920.

Campbell, James y Hawley Sanford Arthur.

Diagnóstico Clínico por el Laboratorio.
Cap. III, pág. 281 a 285, 1950.

Copley, A. L. and Robbt, P.

Studies of Platelets: I. The Method of Vilariño and Pimental and a

- New Direct Method of Counting Platelets.
Am. Jour. Clin. Path., 12, 362, 416, 563, 1942.
- Dameshek, W.
A. Method for the Simultaneous Enumerations of Blood Platelets and Reticuloocytes.
Arch. Int. Med. 50, 579, 1932.
- Dauret, J. Delfontaine, P. Fleuriot, I.
Aglutination et destruction in vitro des plaquettes normales par le sérum d'une malade atteinte de purpura thrombopenique aigu. Inhibition par ce sérum de la retraction du caillot normal. 373, 1951.
- Downey, H.
The origin of Blood Platelets.
Folia haematol, 15-25, 1913.
- Downey, H. Palmer, M. y Powell, L.
The Origin of the Megakaryocytes in the Spleen and Liver in case of Atypical Myelosis.
Folia haematol, 41, 55, 1930.
- Ewing, J.
Radiosensibility.
Radiology, 13, 313, 1929.
- Ewing, J.
Factors determining Radioresistance in tumors.
Radiology, 14, 186, 1930.
- Ferguson, J. H.
Observations on the alterations of Blood Platelets as a Factor in Coagulation of the Blood.
Am. Jour. Physiol, 108-670, 1934.
- Friedrich Ellinger, M. D.
The Biologic Fundamentals of Radiation Therapy.
Cap. 14, págs. 75 a 80, 1941.
- Goodfellow.
Leucocytic Variations in radium Workers.
Brit. J. Radiol, 8, 669, 1935.

- Hale Hame, A. Syllabus of Laboratory.
Examinations in Clinical Diagnosis.
Cap. 6, págs. 50 a 53.
- Hodges, Lampe y Holt.
Manual de Radiología.
Parte 2a. págs. 264 a 267.
- Hoerber Paul, B.
Handbook of Hematology.
1er. Tomo. 5a. Edición. Sección VII. págs. 449 a 487.
- Howell, W. H. y Donahue, D. D.
The production of Blood Platelets in the Lungs
Jour, Exper. Med. 65-177, 1937.
- Kaplan, J. Rubenfeld, S.
The Blood Picture in X-Ray and Radium Workers.
Radiology, 26. 47, 1936.
- Kolmer-Spaulding Robinson.
Métodos de Laboratorio.
5a. Edición, 2a. Parte. págs. 99 a 101.
- Kowarski, A. Tillmanns, J. K.
Microscopia Clínica.
2a. Edición, págs. 26-27, 1952.
- Lambin, P.
Les Anémies Provoquées par les Rayons X et les corps Radioactifs.
Rev. Belge Sc. méd. 2, 1930
- Lesourd, L. y Pagniez, P.
Studies of Platelets and Megakaryocytes.
Compt. rend. Soc. de Biol. 58, 109 y 562-1906. 63 y 561-1907. 65 y
400-1908, 69 y 460-1910. 71, 308 y 551-1911. 74, 580, 788 y 1259-1913.
75, 214, 191, 76, y 578-1914.
- Levín, J.
Action of Radium and X-Rays on the Blood Forming Organs.
Amer. Jour Roentgenol, 1922, 122.

- Levinson y Mac Fate.
 Clinical Laboratory Diagnosis.
 4a. Edition, págs. 489-495.
- Mackay, W.
 The Blood Platelets. Its Clinical Significance.
 Quart. Jour. Med. 24, 285, 1931.
- Mayneord, W. V. and Piney, A.
 Some effects of X-Radiation in Blood.
 Ibid, 1928, I. No. 8, 257-82.
- Michon, Loehard, Picard, Ruger.
 Exanguino-Transfusión.
 Effets de drainage hematique de F.
 226, Tomo XXII-No. 3, 1951.
- Mills, C. A.
 Do Blood Platelets, Plasma and Tissues Yield Trombin, or Tissue Fibrinogen.
 Amer. Jour. Physiol. 95, 1, 1930.
- Minot, G. R. and Spwling, R. G.
 The effect of the blood of irradiation.
 1924-215.
- Minot, G. R.
 Megakaryocytes in the Perypheral Circulation.
 Jour. Exper. Méd. 20, 416, 1935.
- Philip, B. Hawk-Bernard, L. Oser-William, H. Summerson.
 Química Fisiológica Práctica.
 Cap. XXII, págs. 405-407. 1a. Edición Española, 1949.
- Revol, L.
 L'épreuue de l'étalement des plaquettes en contraste de phase. 122-25-1954.
- Simpson, R. H.
 Physiological Leucocyte Counts and the Detection of Small Deviations from the Normal.
 Brit. Jour. Radiol, 1933, No. 72, 705.

Tecantins, L. M.

Platelets and the Structure and Physical Properties of Blood Clots.
Amer. Jour. Physiol. 114, 709, 1936.

Technical Methods for the Study of Blood Platelets.
Arch. Path. 23, 850, 1937.

Tringas, Parreira, Franco, Gouveea.

Plaquettes. Formation et Fonctionnement des plaquettes dans la maladie
du sommeil, 37. Tomo 24-1953.

Watson, C. H.

The Genesis of Blood Platelets.
Edimburg. Med Jour. 39, 229, 1932.

Willis, M. Fomler, M. D.

Hematology second edition, 1949.
Cap. IV. págs., 49-54. Cap. V. pág. 65.

Wintrobe, Maxwell, M. M. D.

Hematología Clínica.
Cap. 5o. págs., 152-164, 1948.

Wright, H. P.

The Sources of Blood Platelets and their Adhesiveness in Experimental
Tromboctosis.
Jour. Path. and Bacteriol. 56, 151, 1944.

Wright, J. H.

The Histogenesis of the Blood Platelets.
Jour. Morphol. 21, 263, 1910.