

VALOR DE LA ANGIOGRAFIA EN EL DIAGNOSTICO DE LOS TUMORES OSEOS

DANIEL D. MENDOZA *

El diagnóstico de los tumores óseos implica gran responsabilidad, puesto que un error en él se traduciría en un error en el tratamiento, sea provocando una intervención mutiladora innecesaria, sea perdiendo un tiempo preciado oportuno que ya no podrá recuperarse.

La investigación radiológica por medio de la angiografía que ha adquirido gran progreso en los últimos años, viene a contribuir grandemente en el diagnóstico de las lesiones óseas de tipo tumoral.

Desde que los tumores primarios malignos del hueso están asociados con un mal pronóstico, cualquier contribución por pequeña o refutable que sea, será de gran valor.

Considerando el gran progreso de la angiografía de los miembros y aortografías abdominales en lo que concierne a las enfermedades propias del sistema vascular, se ha aprovechado este método en la sistemática de los tumores óseos. Según Seldinger las arteriografías percutáneas de los miembros y aortografía abdominales deberían ahora tomar su lugar como radiografías rutinarias.

El objeto de este trabajo es mostrar las diferencias en la circulación vascular de los diversos tipos de neoplasias óseas.

Los tumores óseos son poco frecuentes y los pocos (16 presuntos casos) que se presentan en éste trabajo son un producto de labor realizada en el Hospital Dos de Mayo y Santo Toribio de Mogrovejo, desde el mes de Setiembre de 1961 hasta Abril de 1963.

(*) Versión abreviada de la tesis de bachillerato del autor, presentada a la Facultad de Medicina de la Universidad de San Marcos, en Julio de 1963.

La arteriografía es de considerable importancia en ayudar a distinguir entre tumores benignos y malignos de los huesos. De mayor importancia, sin embargo, es el valor de un simple arteriograma en los casos donde la clínica, radiografía simple y aún donde la histopatología no son concluyentes o donde verdaderamente hay mucha igualdad o antagonismo evidente entre los dos.

Los estudios arteriográficos, comienzan a adquirir interés a partir de 1927. Antes de esta fecha ya varios autores habían hincado las arterias y dado opacidad a los Rayos X. No se deben olvidar los nombres de Berberich y de Hirsch en Alemania (1923), que emplearon el bromuro de estroncio. Sicard y Forestier en Francia (1923-1924), que emplearon el lipiodol. Brooks en Estados Unidos de Norte América, el yoduro de sodio al 100% (1924).

Estos primeros ensayos basados en una idea acertada, pero empleando una técnica peligrosa, no tuvieron mayor alcance a causa de las embolias provocadas por el lipiodol de Sicard y las trombosis determinadas por la elevada concentración de yodo (al 100%) empleada por Brooks.

Estos accidentes hicieron desistir de nuevos ensayos. Los primeros éxitos se deben a Ega Moniz 39, quien en Julio de 1927 comunicó a la Sociedad de Neurología y a la Academia de Medicina de París los resultados de las investigaciones experimentales y de su aplicación a la clínica. Su descubrimiento consistió en hacer visible a los Rayos X la circulación cerebral gracias a la introducción de una solución opaca (yoduro al 25%) en la carótida interna. La idea que le impulsó y su objetivo inicial, fue el diagnóstico de los tumores cerebrales basado en la alteración que el desarrollo de la neoplasia tenía que provocar lógicamente en el aspecto normal de la circulación. Cuando Ega Moniz dió en Lisboa, en el verano de 1928, la primera conferencia sobre su descubrimiento, Raynaldo Dos Santos le manifestó su intención de aplicar su método a la circulación de los miembros, en particular para el estudio de las trombosis y de las obliteraciones arteriales. Así nació en 1928 la arteriografía de los miembros (superiores e inferiores) mediante la inyección de solución de yoduro al 25% en la femoral o en la axilar.

Ya en 1929, Raynaldo Dos Santos, publica su experiencia en vivo, sobre arteriografía visceral, es decir la aortografía abdominal y arteriografía de miembros; consistente en la inyección de sustancia de contraste directamente en la aorta, a través de una aguja introducida en la región

lumbar izquierda pegada a la columna vertebral. Este método, al que se ha dado en llamar aortografía translumbar, ha obtenido excelente acogida por muchos investigadores, especialmente en EE. UU. de Norte América, (12), (20), (21), (23), (24), donde se utilizan ampliamente, en el estudio de enfermedades propias de la aorta abdominal, como aneurismas y trombosis, en el estudio de nefrogramas y en enfermedades oclusivas de las arterias de los miembros inferiores.

En lo que se refiere al diagnóstico de los tumores óseos por medio de la arteriografía, las primeras publicaciones en el mundo fueron hechas por Raynaldo Dos Santos (21) en el año 1929 y ampliadas por el mismo autor en el año 1934 y 1940 en Lisboa. Entre los latino-americanos figura, Fariñas (25) en Cuba en el año 1937.

La mayor parte de trabajos pertenecen a investigadores europeos; figurando entre ellos Strickland (1959), (76) Muchi y Columella (1951). Bezz (1955), y Sutton (1955), (73) en Inglaterra.

S. Chiappa (19) en Italia, Pereira en Francia (1953), (64) Stanislaw Miernowski (52) en Polonia (1960), Schoz. O. (71) (1953) y Vogler E. (88) en Alemania (1955).

Revisada la literatura nacional no se encuentran trabajos que se ocupen en forma específica del diagnóstico de los tumores óseos a través de la angiografía. Así tenemos, por ejemplo, en la tesis de bachiller "Consideraciones sobre el Diagnóstico y tratamiento de los Sarcomas Osteogénicos" del Dr. Carlos Payet (1946), (6) existe una arteriografía de un mieloma solitario de fémur, en forma aislada, como examen complementario y sin mayores comentarios, empleando como técnica la exposición de la arteria, bajo anestesia general.

En la tesis de bachiller "Arteriografías Medio Diagnóstico en las Lesiones de los Miembros Inferiores" del Dr. Félix S. Lindo Carlín (1952), (47) se publica una arteriografía de un tumor maligno de fémur, con el método abierto y circulación bloqueada, sin mayores comentarios ni conclusiones.

El uso, con entusiasmo, de la angiografía en el diagnóstico de los tumores óseos en otros países, es debido a dos recientes descubrimientos; primeramente a la introducción de un medio de contraste relativamente inocuo, y el segundo al descubrimiento de la técnica percutánea satisfactoria de punción arterial. A pesar de su valor y simplicidad sin lugar a dudas, del método percutáneo, su aplicación, sin embargo, a otras regiones del cuerpo que no sean el cerebro, no han llegado a extenderse por igual.

La técnica utilizada en las arteriografías que se publican en este trabajo, es la de punción arterial percutánea con una simple aguja en conexión con un tubo plástico transparente a una jeringa de 20 c.c., es llamada técnica de Dos Santos.

También se utilizó en cuatro casos: (Nº 1, Nº 5, Nº 9 y Nº 13), la técnica de Sendilger, es decir, del cateterismo arterial ascendente (casos Nº 5 y Nº 13) y descendente (casos Nº 1 y Nº 9), según las necesidades por examinar, con el cateter Odman (58) que es radio - opaco.

En un caso (caso Nº 14), la inyección de la sustancia de contraste fué aplicada a contracorriente.

MATERIAL

Se han efectuado 16 exploraciones angiográficas de presuntas neoplasias óseas (ver cuadro).

Los exámenes fueron realizados en los Departamentos de Radio-diagnóstico del Hospital Dos de Mayo, y del departamento análogo del Hospital Santo Toribio de Mogrovejo.

En estos servicios se utiliza la arteriografía como procedimiento de rutina en el estudio de pacientes portadores de padecimientos óseos. Todos los pacientes fueron del sexo masculino.

En 8 casos el diagnóstico fué comprobado histopatológicamente, 6 casos en el acto operatorio y otros exámenes auxiliares. Uno con inoculación al cobayo y otro con la clínica y exámenes auxiliares.

TECNICA

La técnica que hemos seguido en la exploración arteriográfica de los tumores óseos, ha sido la "técnica percutánea" tanto para la aorta abdominal como para las demás arterias que irrigan la región donde se encuentra la lesión por determinar.

En dos casos se empleó el cateterismo ascendente de la arteria iliaca a partir de la arteria femoral; en otros dos casos se empleó el cateterismo femoral descendente.

El resto de exploraciones angiográficas fueron practicadas, con sólo y exclusivamente, la punción de la arteria nutricional cercana a la lesión por examinar. En uno de estos casos se inyectó la sustancia de contraste o contracorriente y a presión.

El instrumental empleado en esta técnica, es el siguiente:

Cuadro N° 1. Manifestaciones clínicas de laboratorio, radiológicas y arteriográficas en 16 pacientes con tumores en los miembros

Caso	Sexo	Edad	Raza	Síntomas	Laboratorio	Signos en Radiografía simple	Signos en la Arteriografía	Histología	Informe operatorio
1	M	20	M	Dolor y tumoración pierna izquierda	Normal	Tumoración radio transparente	Neoplasia Maligna	Condrosarcoma	—
2	M	25	M	Tumoración sangrante pie derecho	Anemia moderada	Sin particularidades	Angioma	—	—
3	M	58	M	Dolor y tumoración codo izquierdo	Anemia, velocidad sediment. acelerado	Inflamación crónica osteo-articular	Neoformación benigna	TBC osteoarticular	—
4	M	55	M	Tumor y dolor muñeca izquierda	Normal	Neoformación maligna	Neoformación	Fibrosarcoma	—
5	M	20	M	Dolor muslo derecho y caderas	Anemia, aumento veloc. sediment.	Osteomielitis femur derecho	Dilatación y elongación arterias	Osteomielitis	—
6	M	35	M	Tumor y dolor codo derecho	Anemia, leucocitosis, eosinofilia, U. S. acelerada	Osteoartritis crónica	Vascularización benigna	—	Osteoartritis con osteomielitis
7	M	20	M	Tumor y dolor antebrazo derecho	Leucocitosis discreta	Osteomielitis	Vascularización benigna	—	—
8	M	17	M	Tumoración fistulizada pierna izquierda	Leucocitosis, eosinofilia, U. S. acelerada	Osteomielitis	Vascularización benigna	—	Osteomielitis
9	M	28	M	Dolor y tumoración rodilla derecha	Anemia, U. S. acel., fosf. alcal. aument.	Neoplasia ósea	Neoplasia maligna	Hemangiosarcoma	Neoplasia maligna
10	M	18	N	Dolor y tumoración dedo pulgar der.	Normal	Quiste o inflam. ósea crón.	Normal	—	Osteomielitis
11	M	20	M	Tumores indolores ambas manos	Normal	Neoformación ósea crónica	Normal	Condroma	—
12	M	85	N	Dolor y tumoración rodilla izq.	Anemia, U. S. acel.	Osteoartritis	Arterioesclerosis	Osteoartritis piógena	—
13	M	41	M	Dolor y tumoración iliaca izq.	Anemia, aumento fosfatasa ácida y alcalinas	Neoplasia maligna	Neoplasia maligna	Carcinoma metastático metastático	—
14	M	15	M	Tumoración y dolor hombro derecho	Anemia, leucocitosis, U. S. acelerado	Neoplasia benigna	Normal	Condrosarcoma	—
15	M	18	M	Tumor fistuliz. pierna izq.	Discreta anemia	Proceso osteoblástico	Normal	—	Osteomielitis
16	M	14	M	Dolor muslo izq.	U. S. aceler., fosfat. alcal. aumentadas	Descalcificación	Neoplasia benigna	—	Osteomielitis

- a) Un trocar para punción de la arteria con una aguja para punciones con estilete.
- b) Un tubo de material plástico (polietileno transparente, no elástico).
- c) Una jeringuilla hipodérmica de 10 c.c. (para anestesia local).
- d) Dos jeringuillas hipodérmicas de 20 y 30 c.c. para inyectar la sustancia de contraste y suero fisiológico.
- e) Una aguja de inyecciones Nº 20 y otra Nº 18.
- f) 100 c.c. de suero fisiológico.
- g) Guía metálica flexible en sus 3 cms. terminales y con punta redonda.
- h) Cateter de Polyethene con su adaptador para la jeringa.
- i) Adaptador de Louer Lock.
- j) Un campo estéril.
- k) Dos pares de guantes.
- l) 40 c.c. de sustancia de contraste (Hypaque), que es un diazozato de sodio al 50%.

La conservación de este material es sencilla, se debe esterilizar el material metálico y el de vidrio en seco. El tubo de polietileno, cateter de polyethene y sus adaptadores, en un germicida concentrado cuyo ingrediente activo es el clorhidrato de benzalkonium.

Se usa suero fisiológico con el objeto de mantener permeable el cateter o la aguja, y lo preferimos por dos razones: a) No produce alteraciones de tener en cuenta, salvo en algunas ocasiones que produce reacciones pirógenas, pero que son transitorias y fáciles de controlar. b) Lo fácil que resulta conseguir este material en nuestros hospitales. También se pueden utilizar otros sueros sin ningún inconveniente.

Preparación del paciente: Cuando no es necesario abordar la arteria aorta abdominal, el día anterior a la arteriografía se administra un sedante del tipo de los barbitúricos, (seconal 0.10 gr.) a las 8 p.m. y otra pastilla de la misma dosis a las 6 a.m. del mismo día en que se practicará la arteriografía; a las 8 a.m. debe estar el paciente en el servicio de radiodiagnóstico.

Si se tiene que abordar las arterias ilíacas y aorta abdominal, además de lo ya señalado, se administra al paciente, dos enemas evacuantes de 1 litro de agua de manzanilla cada una, en la noche an-

terior (8 p.m.) y la otra a las 6 a.m. del mismo día en que se practicará la arteriografía. Media hora antes de la arteriografía, se aplica



Fig. 1.— (Caso 1). Condrosarcoma: Arteriografía por cateterismo descendente: Presencia de vasos neoformados a nivel de la primera porción de la tibia.

intramuscularmente un antihistamínico, (tales como clorotrimetón o avil).

METODOS

Dos métodos han sido utilizados para los estudios angiográficos. El primero por simple punción directa con aguja y el segundo por cateterización arterial.

α) *Método de Punción Directa con Aguja.*— (Dos Santos) Este método de punción del vaso por fuera de la piel y la inyección de la sustancia de contraste, se llevó a cabo en las arterias periféricas en una región anatómica cercana a la lesión.

Método de Cateterización — (Seldinger) (70): La primera cateterización arterial en hombres fue reportado en 1938 por Ichikawa

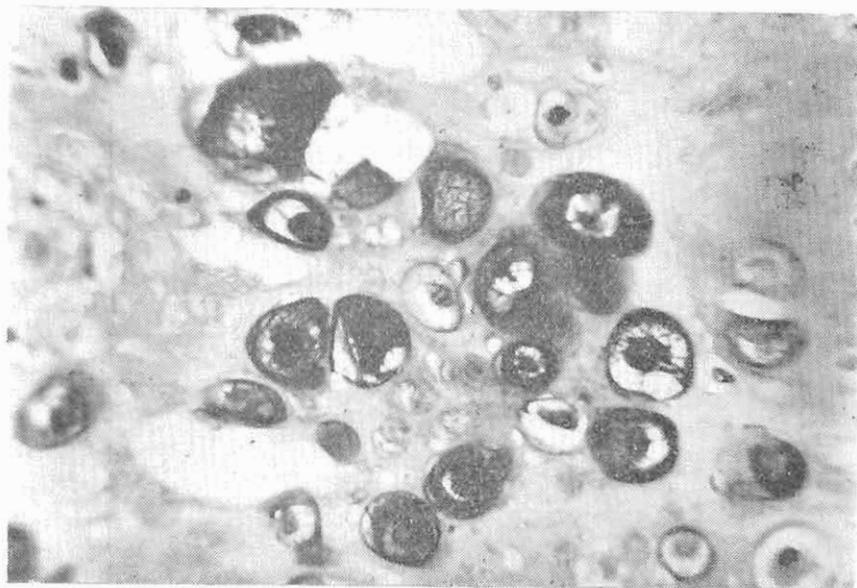


Fig. 2.— (Caso 1) B: 17800. Condrosarcoma. Corte Histológico de un fragmento tumoral, en el que se aprecia un grupo de células condroblásticas con acentuada atipia nuclear y diferente grado de afinidad cromática

(64) y en 1941 por Fariñas (25) ambos autores expusieron la arteria femoral y se pasó un cateter ureteral. Seldinger actualizó este método, pero con punción percutánea, y es precisamente el que se utiliza en algunas exploraciones que se publican en este trabajo. Presenta las siguientes ventajas sobre el método anterior:

- 1º La sustancia opaca puede ser inyectada en un vaso a cualquier nivel deseado.
- 2º El riesgo de inyección extravascular del medio de contraste es mínimo.
- 3º El paciente puede ser colocado en cualquier actitud que se requiera.
- 4º El cateter puede ser introducido y retirado in situ sin riesgo de ninguna clase.

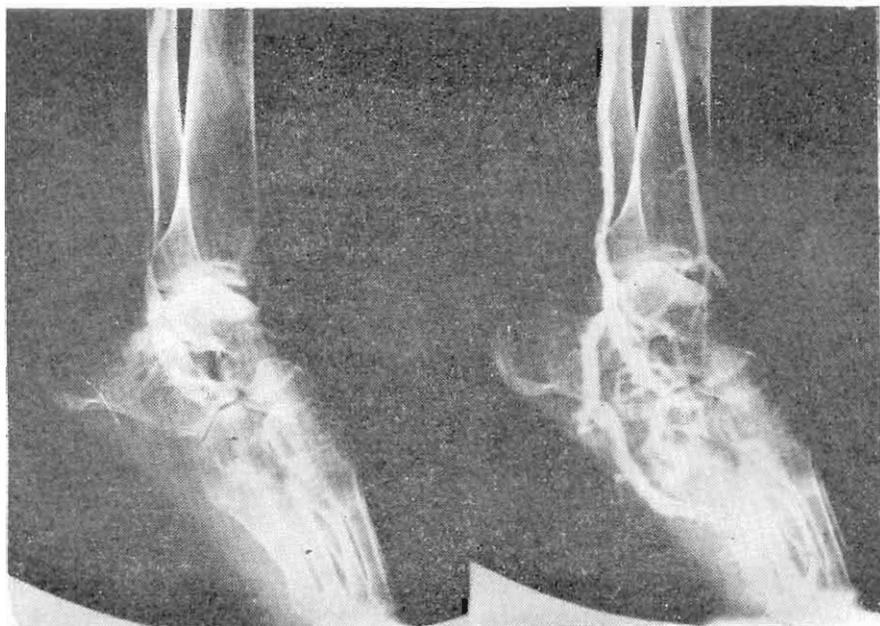


Fig. 3.— (Caso 2) Angioma del Pie Derecho: Dilatación de las arterias tibial posterior y tibial anterior. Presencia de ovillos vasculares a nivel de la cara interna del pie.

Técnica: Se siguió la técnica ideada por Seldinger (70) cateterizando las arterias por punción percutánea, y cuyos pasos son los siguientes:

a) Después de la asepsia y anestesia local la arteria es puncionada percutáneamente a un ángulo relativamente pequeño teniendo presionada la arteria entre los dedos índice y medio de la mano izquierda.

Después de la punción se observan los movimientos rítmicos del trocar en sincronía con el pulso arterial, estos movimientos pueden ser



Fig. 4.— (Caso 3) Osteoartritis Tuberculosa del Codo izquierdo: Arteria humeral deformada en arco. Dilatación de las colaterales; no hay vasos neoformados

de arriba hacia abajo, o lateralizados, lo que nos indica lo siguiente: si son de arriba a abajo el trocar se encuentra en la luz arterial o por

delante de la arteria y si son lateralizados el trocar se encuentra por fuera de la luz, generalmente en uno de sus lados; pero esto no es cons-



Fig. 5.— (Caso 4) Fibrosarcoma del Radio: Arterias engrosadas y colaterales estiradas, sin vasos neoformados.

tante, de tal manera que retiramos la aguja del trocar y presionando la arteria al nivel de la probable punción conectamos el trocar a un tubo

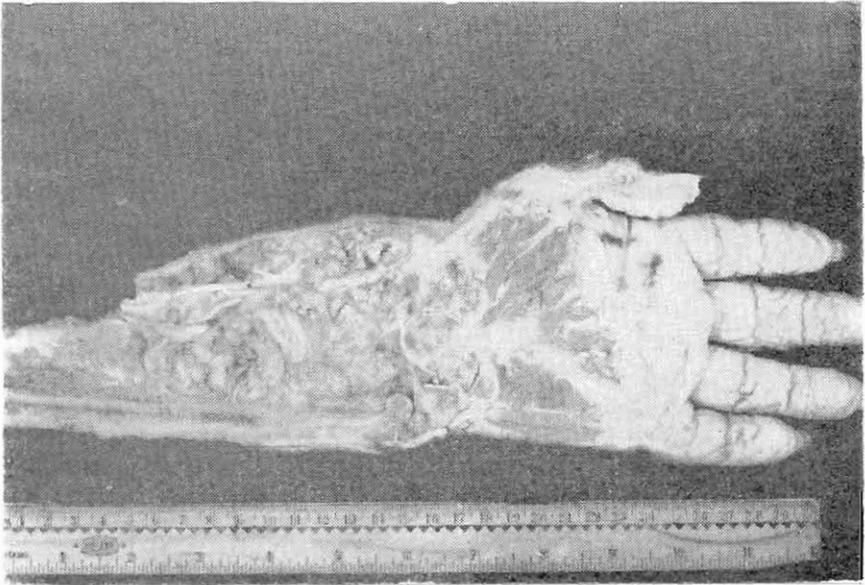


Fig. 6.— (Caso 4) Pieza operatoria del tumor recidivante.

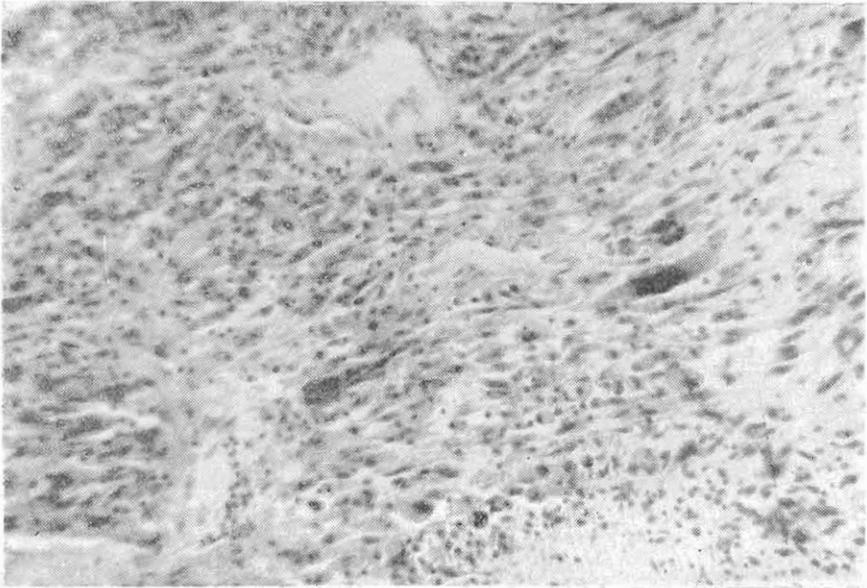


Fig. 6. — (Caso 4) Fibrosarcoma: Corte histológico a pequeño aumento en el que se aprecia proliferación tumoral maligna en haces fasciculados con discreta atipia nuclear.

transparente (celuloide) con jeringa que contenga 10 a 20 c.c. de suero fisiológico, con dos finalidades:

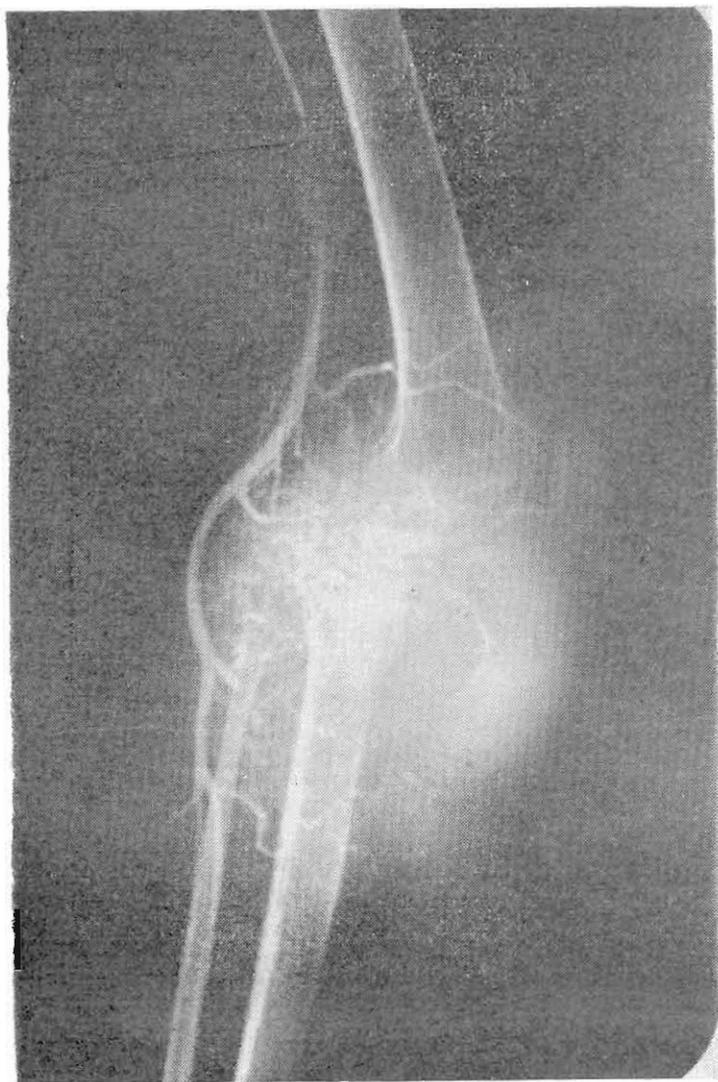


Fig. 7.— (Caso 9) Hemangiosarcoma del Fémur Derecho: Arterias aumentadas de calibre y desplazadas por tumoración. Capilares neoformados en gran número.

1º De hacer menos espectacular la salida de sangre al retirar la aguja y con la pérdida mínima por consiguiente de la misma.

2º Hacer girar el trocar unos 180º y empujarlo un poco dentro de la luz arterial usando como guía la salida rítmica de la sangre al ponerse en contacto con el suero.

b) Estando seguros que el trocar se encuentra en la luz arterial, desconectamos el tubo transparente y haciendo presión nuevamente a nivel de la punción se controla la sangría, e introducimos la guía flexible en la luz del trocar y cuando calculamos que la punta alcanza la pared arterial realizamos una descompresión de la arteria y hacemos pasar rápidamente la guía metálica dentro de luz arterial la que se hace progresar lentamente hasta un nivel más o menos requerido.

c) La guía es sujeta en su lugar y el trocar sacado. En ese momento la sangría debe ser controlada mediante presión en la arteria próxima al lugar de la punción, porque el diámetro de la guía es menor que la cavidad en la arteria.

d) Se limpia la guía con una gasa empapada de suero porque ha sido mojada con sangre al extraer el trocar, y se comienza a pasar la punta afilada del cateter de tal manera que el cateter envuelva a la guía, cuando la punta choca con la piel debe ser empujada rápidamente y después hacerla progresar lentamente.

Fluoroscopia: Se controla fluoroscópicamente a qué nivel se encuentra la guía y el cateter o lo colocamos al nivel deseado.

e) La guía es retirada y el cateter conectado a una jeringuilla de 20 c.c., cargada con suero fisiológico, y que dicha conexión le proporcione una llave de una sola vía. En este momento se puede inyectar la sustancia de contraste.

Sustancia de contraste: El medio de contraste ideal para la arteriografía, es el que presenta una gran radio-opacidad, no causa dolor cuando es inyectado, es fácilmente miscible en la sangre, y no tiene efectos tóxicos en la sangre, en los vasos sanguíneos, o en otros órganos y sistemas del cuerpo.

La sustancia de contraste que se empleó fué el Diatrizoato sódico al 50% (Hypaque). Se prefirió este producto por dos razones 1º) Es una sustancia de contraste fácil de adquirir; 2º) Es fácilmente tolerable por la mayoría de pacientes. Pero siempre manifiestan una sensación de calor, que puede variar de acuerdo al umbral sensitivo de cada paciente, dicho calor lo delimitan por el sector donde circula la sustancia de contraste en mayor concentración.

La cantidad de sustancia que se emplea varía entre 10 y 30 c.c. en relación con el calibre del vaso, la distancia por recorrer, y la extensión de la lesión.

En realidad la inyección de la sustancia opaca por medio de la jeringa tiene la necesidad de ser inyectada rápidamente, tratando de hacerlo a una presión constante, regular y uniforme. Pereira Caldos (64) atribuye el éxito de una arteriografía a la concentración de la sustancia opaca, a la presión de la sustancia y cantidad total inyectada.

Técnica radiológica: Se han utilizado técnicas diversas cuyo mamp. y KW variaban según el segmento o región por imprimir, pero siempre con un tiempo de exposición corto.

Se utilizó un cambiador manual de películas con capacidad para tres placas.

El disparo se realizó cuando se había inyectado la mitad de la sustancia o las 2 terceras partes de la misma e inmediatamente se tomaba la segunda y tercera placa. Obteniéndose así la arteriografía, impregnación del tumor por sustancia de contraste y la fase venosa.

En algunas oportunidades se utilizó chasis diferencial que tiene la propiedad de variar su luminosidad de acuerdo al grosor de la región por imprimir.

Anatomía y fisiología radiológica: La interpretación de los arteriogramas en los tumores óseos, implica un conocimiento previo de la angiología, osteología y de la radiología simple. Con el fin de saber donde se puede abordar determinado vaso, qué segmento óseo es irrigado por determinada arteria y cuales son los vasos que fácilmente entran en espasmo.

Hemostasia: Después de retirar el trocar o la aguja se practica la hemostasia por compresión digital por lo menos diez minutos, de no hacerlo así, la vía abierta dejada por el trocar o la aguja permitiría la salida de sangre y como consecuencia la formación de hematomas. Se tuvo especial cuidado con los pacientes viejos, aquí la compresión digital por encima de la punción de la arteria se debe realizar por un tiempo no menor de quince minutos, y mucho más cuidado aún, en los pacientes con hipertensión arterial, debido a que en estos pacientes, por acción de la hipertensión o por la arterioesclerosis, la herida de la arteria tiene facilidad para abrirse.

Complicaciones: En la serie de casos que se publican, no se registraron accidentes graves. Sin embargo, se discuten los imputables al vaso, a la técnica de la punción y también a la inyección de la sustancia de contraste o del suero fisiológico.

En cuanto al vaso, según Pereira Caldos, (64) no ha sido posible nunca hacer la sutura de arterias ateromatosa, una fácil compresión es suficiente para detener la hemorragia, pero esta compresión siempre fué por un tiempo mayor a los 15 minutos.

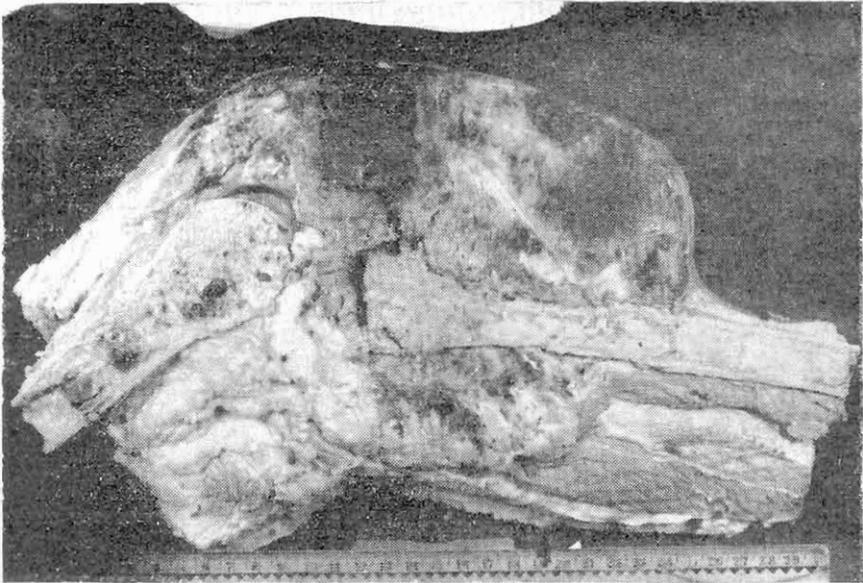


Fig. 8.— (Caso 9) Pieza operatoria: Nótese la relación estrecha y la extensión de la neoplasia

El espasmo arterial, es más un inconveniente que una complicación. Según Ingmar Wickbon (90) la frecuencia del espasmo es inversamente proporcional a la edad del paciente y al calibre de los vasos en la región examinada. Con esto quiere decir que cuando más joven es el paciente más propensión tiene a hacer espasmo arterial; esto es fácilmente explicable ya que las arterias de los pacientes jóvenes son más elásticas. En lo que se refiere al calibre, las arterias de menor calibre son más frecuentes a entrar en espasmo que las de mayor calibre. También se puede decir que cuando las arterias más se alejan de la arteria aorta, más propensas son de entrar en espasmos y, al contrario cuando más se acercan a la aorta menos es la frecuencia del espasmo.

Se han descrito espasmos arteriales que duraron algunos minutos al punzar la arteria branquial, observando falta de pulso radial y frialdad en la parte distal de la extremidad pero que regresionaron, y esto

la atribuyen a las repetidas punciones arteriales o a compresión mecánica por hematoma.

El dolor local que es transitorio, según Pereira Caldos (64) representa un fenómeno espástico, especialmente arteriolar, capilar y venoso.

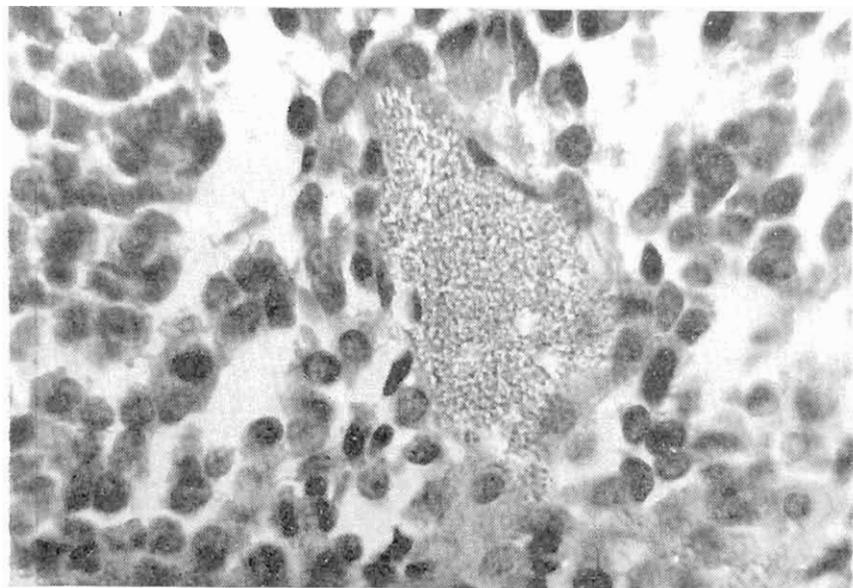


Fig. 8a.— (Caso 9) B. 19082. Hemangiosarcoma. Corte microscópico a pequeño aumento, mostrando la proliferación tumoral alrededor de uno de los neovasos. El tipo tumoral es o predominio de células redondas hipercrónicas.

La punción: Se insiste sobre la inocuidad de la punción y actualmente muchos autores lo confirman, (7), (19), (21), (23), (35), (39), (75), (94), y es mucho más fácil de punzar cuando más nos acercamos a la aorta. Cuando la punción es perfecta, de tal manera que la punta alcance la luz del vaso, y no derramar líquido alrededor del vaso contra o a nivel de adventicia. Las inyecciones en adventicia son el punto de partida de reflejos vasomotores que pueden producir dolor en la dirección de la sustancia (Pereira Caldos).

Sustancia de contraste: La toxicidad de la sustancia de contraste es prácticamente nula, no produce agresión local (sobre las paredes de los vasos) ni general.

Puede existir una cierta idiosincracia, para detener este inconveniente se puede hacer antes una inyección intradérmica de 0.2 c.c.,

aplicar una gota de la sustancia opaca en la conjuntiva ocular del enfermo, o hacer una inyección intravenosa de 1 c.c. de la sustancia de contraste por emplear y esperar 15 minutos para verificar reacción del enfermo como son: pápulas, congestión de la conjuntiva del ojo o urticaria. A pesar de que estas pruebas son negativas algunos pacientes presentan náuseas.

En cuanto al suero fisiológico, se atribuye el alza térmica y escalofríos que se presentaron en tres pacientes, los que se controlaron con sintomáticos.

DISCUSION

El diagnóstico de las tumoraciones en los miembros es siempre un problema que se ha prolongado por muchos años y ha sido objeto de numerosos trabajos a cual más acucioso a fin de llegar a detectar con la mayor precisión posible la naturaleza de las lesiones y por ende la conducta a seguirse.

La angiografía introducida por Dos Santos (21) (1928) y posteriormente desarrollada más extensamente por la escuela Escandinava, en este punto hay que destacar la figura de Seldinger (70) por su innovación en los métodos de exploración angiográfica, ha contribuido grandemente al conocimiento del estado vascular de los miembros así como también el estado vascular de las tumoraciones o formaciones que se desarrollan en las extremidades.

Consecuentemente con este hecho el diagnóstico de las neoplasias óseas ha sido el que más ha llamado la atención de los autores, puesto que ello significaba la pérdida de la extremidad o la mala evolución que llevaba al paciente hacia el éxitus letalis.

De aquí el interés que nos ha llevado para describir las exploraciones angiográficas de nuestra serie de 16 casos, todos ellos teniendo como denominador común, la presencia de una neoformación, o mejor una tumoración en los miembros que fué un problema difícil llegar a un diagnóstico correcto.

En cuanto al diagnóstico radiológico, como es lo corriente se empieza por la radiología simple, en este punto surge ya el problema de diagnóstico diferencial, aún los autores más destacados o más avezados en el diagnóstico de las tumoraciones óseas tales como Geschickter y Copeland (30), como también Willis (93), reconocen que existen de un 20 a 30 % de error en la naturaleza de la neoplasia. Muchas veces sólo se puede hacer el diagnóstico de si se trata de una neoformación

pero en este porcentaje ya descrito, o sea de un 20 a 30%, no es posible aún hacer la diferencia entre neoplasia maligna y/o benigna.

Igual cosa sucede con las inflamaciones crónicas de los huesos, así, muchas de estas imágenes pueden ser compatibles con una neoplasia maligna, el ejemplo más palpable es la diferenciación entre una osteitis condensante y un tumor de Ewing.



Fig. 9.— (Caso 11). Condromas: Arteriografía de aspecto habitual, excepto los pequeños desplazamientos.

Frente a este problema es que la angiografía, como hemos dicho ya proporciona datos importantes para llegar lo más cerca posible al diagnóstico etiológico de estas neoplasias.

La angiografía de las tumoraciones de los miembros inferiores ha sido muy bien descrita por varios autores tales como: Strickland (76)

en Inglaterra, Tiwisina (83) en Alemania, Vogler (88) y Schoz (71) en el mismo país, Pereira Caldos (64) en Francia, Dos Santos (21) en Portugal y muchos otros más.

Las imágenes que estos autores han descrito como correspondientes a neoplasia maligna han sido también encontradas por nosotros en 5 casos; que correspondieron a neoplasias óseas primitivas en 4 y una a metástasis de un carcinoma prostático.

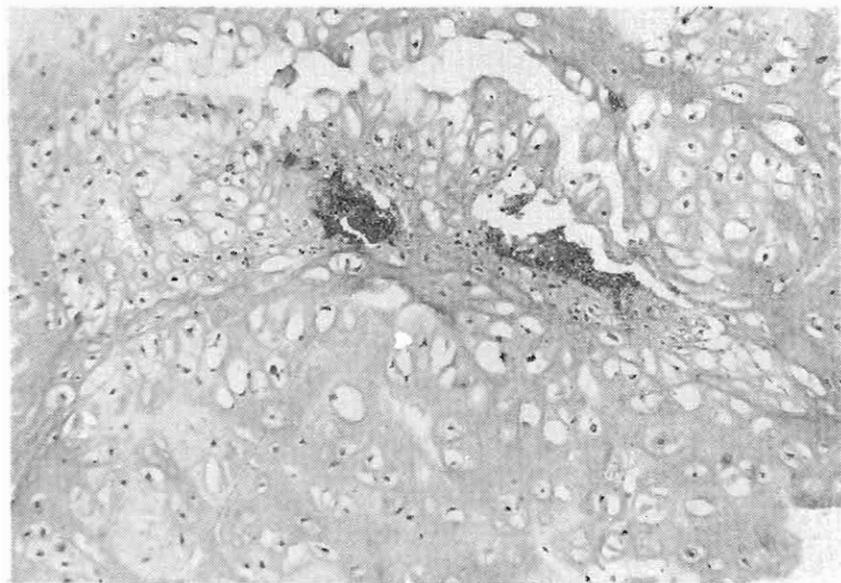


Fig. 10.— (Caso 11) Condroma. Corte microscópico a pequeño aumento, mostrando islotes condromatosos de carácter benigno y depósitos cálcicos en algunos sectores.

Tal como se han descrito, las imágenes angiográficas de las neoplasias malignas son:

En primer lugar, las arterias que acarrean la sangre hacia la zona lesionada aparecen de mayor calibre, así como el desarrollo de mayor cantidad de colaterales, también aumentadas de calibre.

En segundo lugar, se encuentra que los capilares pequeños dependientes de estas arterias presentan una dirección que no es la habitual, es decir, que los capilares normales van disminuyendo progresivamente de calibre hasta que ya no se les ve en la radiografía, pero en cambio estos otros capilares presentan un calibre que es irregular,

esto es, que en algunos segmentos aparecen dilatados, engrosados y en otros aparecen estrechados y así intercalados aparecen como un rosa-



Fig. 11.— (Caso 12) Osteoartritis de la rodilla izquierda: Arterioesclerosis de la arteria femoral y poplíteo. Colaterales deformadas en arco alrededor de la articulación lesionada, aumento de vascularización.

rio, algunos de estos capilares finalmente se resuelven en verdaderos lagos venosos que uniéndose dan lugar a las venas.

En tercer lugar se debe reconocer la precocidad en que la sustancia de contraste llega del sistema arterial al venoso, y ésto ha sido especialmente evidente en uno de nuestros casos en que aún en la etapa arterial se veía que las venas aparecían emergiendo de las zonas lesionadas, no así las venas procedentes de los segmentos adyacentes a la tumoración, en que las venas aparecieron tardíamente.

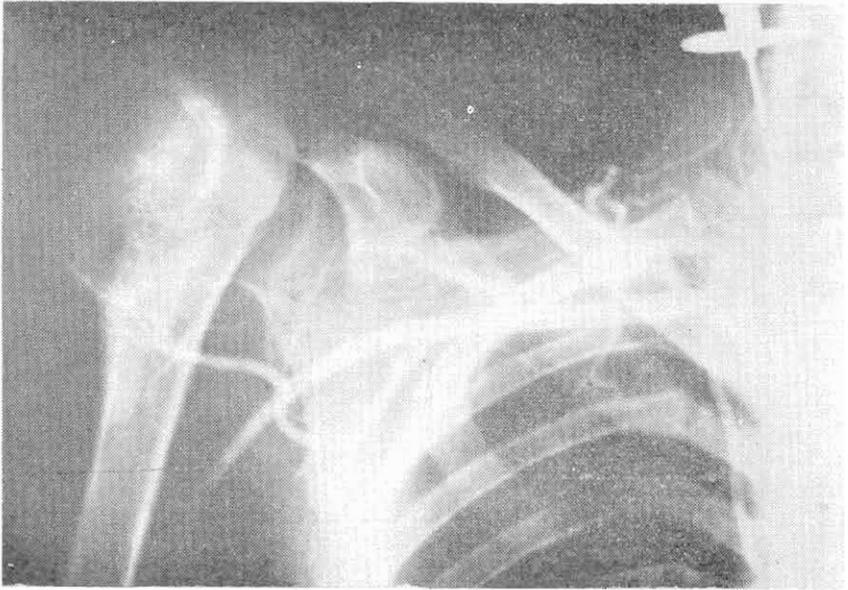


Fig. 12.— (Caso 14) Condroblastoma de escaso grado de malignidad: Arteria axilar y humeral de calibre normal, dilatación de la arteria cunfleja que se dirige hacia la zona lesionada. Sus ramas terminales aparecen deformadas.

En cuarto lugar se considera la desviación de las arterias que no es un signo de malignidad, se puede presentar en cualquier tipo de tumoraciones siempre que estén localizadas muy cerca de la neoformación.

El signo más característico de una neoplasia maligna es la presencia de los capilares neoformados cuyas características ya han sido descritas, cuya ausencia no descarta definitivamente la neoplasia maligna pero su presencia la afirma en un 100%. Existe un porcentaje de casos en que la imagen angiográfica no es característica de neoplasia maligna, sin embargo los estudios histológicos demuestran que se trata de tal, así Vogler (88) señala que 28% de los casos observados por

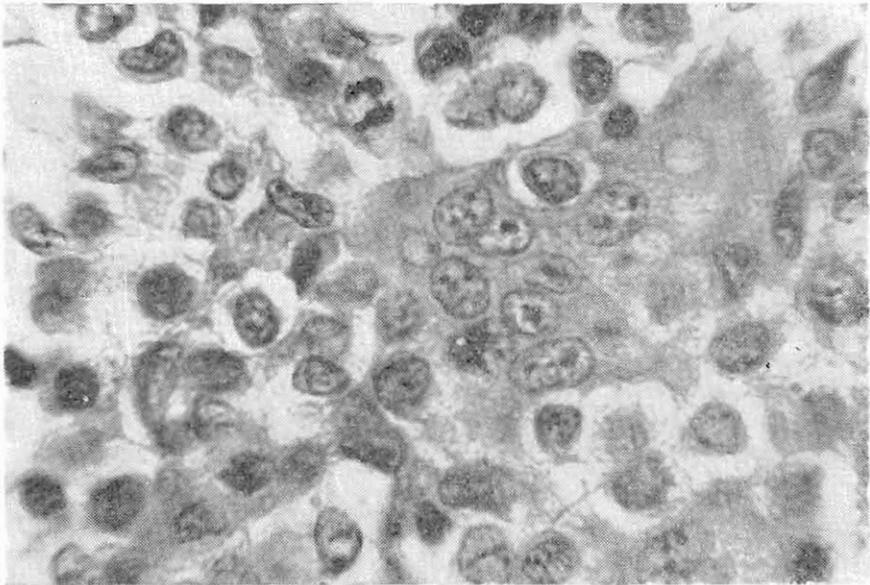
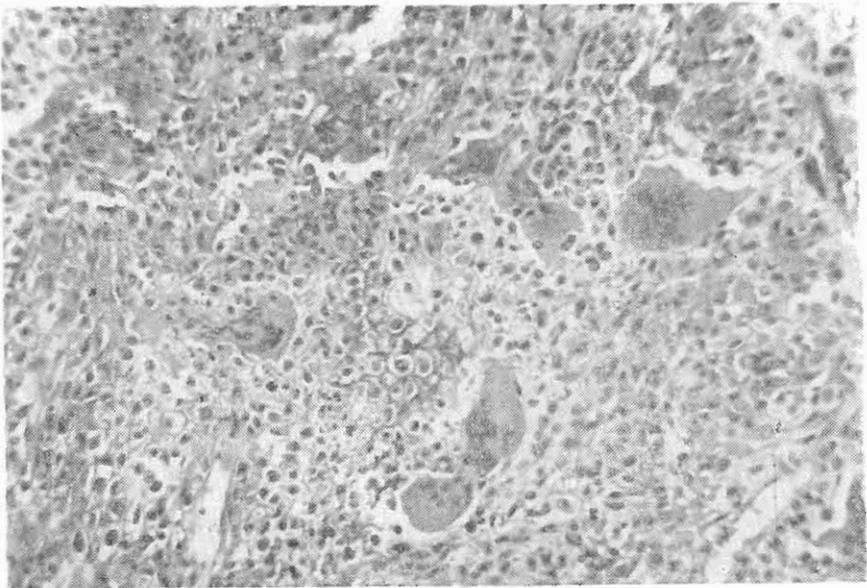


Fig. 13.— (Caso 14) B: 19355. Condrosarcoma del Húmero. Corte Histológico a pequeño aumento: Mostrando un islote condrosarcomatoso y un foco de células gigantes multinucleadas de tipo osteoclasto. B: 19355. Corte Histológico a mayor aumento. Otro sector de otro fragmento del mismo tumor en el que se aprecia una célula gigante multinucleada rodeada de otras mononucleadas con discreta variación en el tamaño nuclear, una de ellas en mitosis bipolar, datos que podrían sugerir cierto grado de malignidad. Se recomendó control periódico del paciente.

él en una serie de 50, correspondientes a tumoraciones de esqueleto y partes blandas que tenían una imagen angiográfica no maligna, sin embargo la histología demostró lo contrario. Nuestras observaciones son concordantes con las encontradas por el autor en referencia, así uno de nuestros casos (caso N° 4) cuyas angiografías no mostraron imágenes angiográficas de malignidad, sin embargo, el estudio histológico resultó ser un fibrosarcoma de grado muy maligno, sin embargo, creemos que este porcentaje de 28% podría reducirse más si se utilizara para todos, las técnicas aparecidas últimamente para la exploración angiográfica, nos referimos a las radiografías seriadas a diferentes tiempos e intervalos que podrían darnos una información total de la circulación sanguínea por el tejido tumoral, esto finalmente podría ser mejor estudiado si se contara con un estudio cineangiográfico de la circulación intratumoral.

El aspecto angiográfico de los tumores benignos es muy semejante a la angiografía del tejido normal, sin embargo hay algunos signos que conviene destacar: En primer lugar, se observa cómo en los tumores malignos la desviación de los vasos arteriales de grueso calibre y aún de los de pequeño calibre, pero los capilares, tanto en la distribución como en la dirección son semejantes a las encontradas en el tejido normal, todo este conjunto de características puede conducirnos a hacer una diferencia neta entre lo que es una neoplasia maligna y lo que es una neoplasia benigna, pero como ya lo hemos dicho anteriormente estos signos no son del todo eficaces, ha habido uno de nuestros casos en que estas características no han aparecido.

En este grupo de imágenes angiográficas también conviene destacar el aspecto angiográfico de los procesos inflamatorios crónicos que con frecuencia se confunden con las neoplasias, el trabajo importante a este respecto fué hecho por Largregren en Escandinavia que presenta una serie de casos en que el estudio angiográfico mostraba una imagen compatible con neoplasia maligna, sin embargo el estudio histológico reveló que se trataba de una inflamación crónica. En nuestra serie de 10 casos con proceso inflamatorio crónico, no hemos encontrado en ninguno de ellos, imágenes angiográficas semejantes a las de neoplasias malignas pero creemos que es conveniente hacer resaltar algunos aspectos de los procesos inflamatorios. En nuestras observaciones hemos encontrado que existe un aumento de vascularización en la zona afectada, vascularización a expensas de las arterias de pequeño y mediano calibre y poco de capilares; los capilares tienen un aspecto normal, es decir, que siguen una dirección como es la habitual en los tejidos sanos, además disminuyen progresivamente su calibre.

La característica de las inflamaciones crónicas según nuestras observaciones es que existe un aumento de vascularización en la zona afectada pero éstas son de aspecto semejante al tejido sano.

Algunos autores han tratado de correlacionar el aspecto angiográfico con el grado de malignidad de las neoplasias, nosotros no hemos podido encontrar en los casos observados.

Es posible que esto se realice en una larga serie de casos, pero a la luz de los actuales casos observados no nos es posible llegar hacer deducciones definitivas a este respecto, tampoco es posible decir dentro de los tumores malignos tal o cual es de mayor o menor malignidad porque no tenemos comprobaciones histológicas de todos nuestros casos.

El caso N° 14 de esta serie es digno de ser comentado especialmente aquí. El estudio radiológico simple del hombro demostraba una lesión osteolítica de la cabeza del húmero, dentro de estas lesiones osteoblásticas caracterizadas por islotes de mayor condensación. El estudio angiográfico no reveló signos de malignidad, solamente se observaba una arteria colateral proveniente de la arteria axilar que estaba bastante dilatada pero los capilares tenían un aspecto y distribución normal, este paciente fué sometido a una intervención quirúrgica y se hizo un curetaje, el material fué estudiado histológicamente que reveló signos de malignidad en grado moderado existiendo solamente una a dos células con mitosis anormales distribuidas en los campos observados, el anatomopatólogo concluye que se trata de un condroblastoma de la cabeza de húmero, el paciente después de la operación mejoró de su estado general y fué dado de alta sin tener conocimiento de su evolución, como se vé este caso aún con el estudio histológico a la mano no es posible decidirse definitivamente sobre la naturaleza de la lesión y creemos que estos casos son los que caen dentro del porcentaje de casos descritos por Vogler (88) en que el diagnóstico no se puede hacer a pie firme aún con estudio histológico, menos aún podemos hacerlo con el estudio angiográfico.

Como se desprende de las observaciones hechas, los diagnósticos derivados del estudio angiográfico han sido en cierta manera compatibles si no en todos los casos por lo menos en la mayoría con las lesiones encontradas en el estudio anatomopatológico.

En las radiografías simples no es posible formarse la idea de la circulación intratumoral y como han dicho algunos autores la radiografía simple solamente nos da los contornos, el aspecto externo, pero la angiografía permite ver dentro de la tumoración, es decir, formarse

una idea de lo que pasa en las arterias dentro de la tumoración, con este criterio hemos podido decir acerca de la naturaleza de la lesión y guiar la conducta terapéutica observada en algunos de los casos. Es posible que con algún número mayor de casos, tengamos una experiencia mayor y poder dirigir una terapéutica más adecuada.

Por otro lado el estudio angiográfico nos permite valorar la extensión de la neoplasia y sobre todo demostrar el sitio en que ésta es más evidente por la presencia de los vasos neoformados en forma más característica y en este sentido creemos que se puede dirigir el cirujano para que elija el adecuado sitio para extraer el material necesario para las biopsias y obtener de esta manera un dato más real, que si se escoge un lugar que no es el más maligno y por este motivo podría conducir a errores en el diagnóstico y en la terapéutica.

La conducta actual en las neoplasias malignas es el de extirpar la lesión lo más cruentamente posible, es decir, extirparla sin tocar la misma neoplasia, puesto que el hecho de abrir la neoplasia permite que las células que están muy activas, siendo la diseminación más intensa y la muerte a corto plazo, si nosotros utilizamos la angiografía en mayor escala con una mayor experiencia podemos asegurar si no en 100% de los casos por lo menos en alto porcentaje, y estaremos en condiciones de evitarles estas contingencias a los pacientes, en que una acción quirúrgica cruenta puede serle más perjudicial que un tratamiento de expectación. En algunos centros especializados se procede a la extirpación del miembro cuando la neoplasia es ya evidente, haciendo previamente una ligadura del miembro previa a realizar la biopsia y, en la misma sesión, según el resultado del estudio histopatológico se procede a la extirpación del miembro.

Otra ventaja que proporciona la exploración angiográfica en las neoplasias es que nos permite valorar la evolución de ésta después de los tratamientos empleados tales como (sustancias citolíticas o radioterapia), así podremos ver la evolución que siguen estas neoplasias si es que obtenemos radiografías en tiempos determinados.

El método de la angiografía es de fácil realización y tiene pocos riesgos y pocas complicaciones, así se han citado algunos inconvenientes tales como la formación de hematomas o incidentalmente las trombosis, sin embargo, en nuestros casos Nos. 58, 95 no hemos encontrado ninguno de estos inconvenientes. Solamente han habido algunos signos dependientes de la intolerancia de la sustancia de contraste, tales como vómitos, cefaleas y algunos rash urticariforme, estos inconvenientes naturalmente que pueden ser controlados con uso de sustan-

cias antialérgicas (clorotrimetón, decadrón) que algunas veces han sido utilizados por nosotros, más no en forma rutinaria porque creemos que no es indispensable.

Este examen así planeado y así realizado por nosotros se ha convertido en un examen rutinario en todas las tumoraciones, en las extremidades, cualquiera que sea su causa. Esperamos tener mayor experiencia para proporcionar datos más ciertos sobre la naturaleza y la evolución de estas enfermedades que tanto daño y molestias provocan a sus portadores.

CONCLUSIONES

1ª Se presentan 16 observaciones angiográficas, practicadas en igual número de pacientes portadores de tumoraciones óseas.

2ª Se expone la utilidad de la angiografía en el diagnóstico de las neoplasias óseas.

3ª Las neoplasias malignas, presentan una imagen angiográfica característica, especialmente evidente en los capilares.

4ª—Las tumoraciones benignas, presentan imágenes angiográficas semejantes al tejido sano, con la sola diferencia de las deformaciones en los vasos de grueso calibre, y algunas veces con aumento de circulación.

5ª En las inflamaciones crónicas, se ha observado un aumento de vascularización a expensas de arteriolas, con capilares normales.

6ª La angiografía de las tumoraciones de miembros, ha sido un procedimiento sin complicaciones ni peligros para el paciente.

BIBLIOGRAFIA

1. Allen, E. V.; and Camp. I. D.: Roentgenography of extremities. Proc. Staff. Meet, Mayo Clin. 7: 659, (Noveb) 1932.
2. Allen, E. V.: Roengenography of arteries of extremities with thorotrast. Mayo Clin. 8: 61 (Joun 25) 1933.
3. Allen, E. Camp. I. D.: Value of arteriography, Radiology, 22: 678-683. June, 1934.
4. Allen and Camp. I. D.: Arteriography; roentnographye study of peripheral arteries of living subject following their injection with radiopaque substance J. A. M. A. 104 - 624. 1935.
5. Astle W. E. C. and Wallace Jones D.: Instrumental and tecnicla notes. I. A. simple radiological technique for femoral angiography. Brit. J. Radiol, 26 (658-659) 1953.

6. Arey Leslie: Anatomía del Desarrollo. Pág. 402-427. Editorial: El Ateneo, 1954.
7. Alfaro Mantilla, Julio César: Arteriografía Selectiva del Tronco Celiaco por Cateterización Percutánea. Tesis Br. Nº 5216. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 1961.
8. Blickman Jr.: The use of a double contrast method in angiocardiology. Bull. Soc. Int. Chir. 21: 139-144. Mar.-Apr. 1962.
9. Boijesen E., Nilson J.: Angiography in the diagnosis of tumors of the urinary bladder. Act. Radiol. (Stockholm) 57: 241-258, 1962.
10. Betouliere, P. Pelissep, M. Mimbam: L'aortographie retrograde por voie fenorale percutanee. Presse Méd. 65: 159-161, 1957.
11. Bargmann: Histología y Anatomía Microscópica. Pág. 146-171. Editorial Labor, 1961.
12. Beall Jr. A.C., Crawford E. S., Couves C. M.: Complications of aortography. Factors Influencing renal funtion following aortography with 70 percent urokon. Surgery 43 (364-380), 1958.
13. Botseas D. S. and Lawrence G. H.: Skin necrosis complicating femoral arteriography. Am. Surg. 149 (335-139), 1959.
14. Bartley O. and Wickboon: Angiography in soft tissue hemangiomas. Acta Radiol. (Stockh) 51 (81-94), 1959.
15. Conley J. E., Morton S. A. and Dettman H.J.: Femoral Arteriography by the moving bang radiation technique. Surgery 43 (45-51), 1958.
16. Crosta C.: Diagnostic efficacy of abdominal aortography in some extra-peritoneal tumors difficult interpretation. Minerva Med. 53 (2007-16), 27 de Jun. 62.
17. Castellanos A., Pereiras R., and García Argelio: L'angiocardigraphie Chez - L'enfant, Presse Méd. 46: 1474, Oct. 5, 1938.
18. Coley, B. L. and Higinbotham, Romieu, C.: Hemipelvectomy for tumors of bone; Am. J. Sur. 83: 27-43, 1951.
19. Chiappa S. de Donato E. and Di Muro G.: Arteriography in cases of fibrosarcoma and sarcomi of extremities. Minerva Med. (Torino), 1643 - 1652, 1960.
20. Chiappas and Marcgat: The complications of translumbrar abdominal aortography Review of the literature and personal observations. Minerva Ortop. 10 (454-472), Torino, 1959.
21. Dos Santos, R.: L'arteriographie dans les neoplasies des os et des parties molles. Bull, et Méd. Soc. Not. Chir; 60: Pág. 99, 1934.
22. Dos Santos R.: La voie arteriale dans la semiologie et la therapeutique. Arch. Ital. di Chir, 51: 764-770, 1938.
23. Dos Santos R.: Arterial injections with stasis in therapy of infections, Surgery 5: 436-443. March, 1939.
24. Descotes J., Lery A. and Mounier - Kuhn: Percutaneous humeral arteriography. A. J. Radiol. Electrol. 38 (970-971), 1957.
25. Fariñas P. L.: Diferential diagnosis of bone tumors of the extremities by arteriography. Radiological Society of North America. Vol. 29 29-32), 1937.
26. Fesani and Uleri G.: The possibilities and limitations of arteriography in children. Ann. Ital. Chir. 35 (179-208), 1958.

27. Fariñas, P. L.: A new technique for the arteriographie examination of the aorta abdominal and its branches. *Am. J. Roentgenology* 46: 641, 1941.
28. Ferrari E.: Observations, on the filtrant structures of the arterial wall and especially, on tre endo thelium. *Minerva Med.* 53: 60-62, 1955.
29. Gally, L. and Array, N.: Osseuos lesions in circulatory and trophic disorders of extremities, *J. Radiology et Electrol.* 31: 690-693, 1950.
30. Geschickter y Copeland: *Tumores de Huesos*, Editorial Barrenechea, 1953.
31. Hershey F. B. and Allen Jr. W. E.: Arteriography of the upper extremity. *Surg. Gynec. Obstet.* 106 (63-69), 1958.
32. Houssay - Lewis.: *Fisiología Humana*, Pág. 102-104. Editorial "El Ateneo", 1960.
33. Hoppe, J. O., Abcher, S.: X-Ray contrast media for cardiovascular angiography. *Angiology* II: 244, 1960.
34. Hallerbach H.: Zur retrograden Darstellug der arteria subclavia. *Rontgenblatter* 7 (88-89), 1954.
35. Kloss K. and Radlinger, C.: Lesions caused by contrast medium following percutaneous arteriography. *Wien Klien. Wehnschr.* 62: 914-917, 1950.
36. Krakenh, Meukirchen: Visualization of the blood vessels in inflammations the articulations of the hand. *Rheumaforch* 17 (289-294), 1958.
37. Klingelhoefor D., Meyer W. W.: Comparative micrometric studies on the dilated contracted muscular arteries of the upper and lower extremity. *Virchow Arch. Path. Anat.* 335: 529-543, 1962.
38. Kohler, A., and Zimmer E. A.: *Roentgenología: Límites entre lo normal y lo Patológico en las Imágenes Roentgenológicas del esqueleto*. Editorial Labor, S. A. Segunda Edición, 1959.
39. Landa Cannon Rodolfo: *La Arteriografía Cerebral por el método percutáneo*. Tesis Br. Nº 2162, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Fac. de Med. Lima, 1951.
40. Li Wong Marcos Enrique: *Valor de Angiografía Renal*. Tesis Br. Nº 5257. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Fac. de Med. Lima, 1961.
41. Lebrun, L.: Osteogenic disease; malignant degeneration, *Acta Chir. Belg.* 49 (867-881), 1950.
42. Lichtenstein, L.: Classification of primary tumors. *Cáncer* 4: 335-341, 1951.
43. Lindgren, P. and Tornell G.: Blood Circulation during and after periferal arteriography. Experimental Study of the effects of triurol (sodium acetrizoate) and Hipaque (Sodium Diatrizoate). *Stockholm - Acta Radiol.* 49 (425-440), 1958.
44. Lagergren C., Lindbom A. and Soderberg. G.: The blood vessels of chondrossarcomas. *Acta Radiol. (Stockh)* 55 (321-328), 1961.
45. Lagergren C., Lindbom A. and Soderberg: Angiographic demonstration of a tumor thrombus in the popliteal vein, Report of a case. *Acta Radiol. (Stockh)* 52 (401-405), 1959.

46. Lampion H., Baezs: Physical Properties of small arterial vessels. *Physiol. Rev.* 42 (328-352), 1962.
47. Lindo Carlin, Félix S.: Br. N° 2280, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Fac. de Med. Lima, 1952.
48. Muller, H.: Arteriography by retrograde catheterization of the aorta in renal pathology. *Arc. Chir. Neerl.* 62, (108-114), 1953.
49. Milanes B., Peres - Stable E.; Casanova R.; Bustamante R. and Hernandez A.: Chronic arterial. Occlusions of the lower extremities. An arteriography study of 62 cases. *Radiology* 60 (394-114), 1953.
50. Massell T. B., Breenstone S.M. and Harringan E. C.: Evaluation of Diatrizoate (Hypaque) in periferal angiography and aortography. *Amer. Med. Ass.* 164 (1752-1752), 1957.
51. Margulis A. R. and Murphy: Arteriography in neoplasm of extremities. *Amer. J. Roentgenol.* 80 (330-339), 1958.
52. Miernowski S., Zglioczynski L. and Bowkiewicz, J.: The value of angiography in lower extremity tumours. *Pol. Przegl. Radiol.* 5 (296-303).
53. Miller H. C., Wax, S. H. Mc. Donald, D. A.: Transfemoral percutaneous renal arteriography. *J. Urol.* 88: 160, 1962.
54. May, H. Med.: Tuberculosis de los huesos y articulaciones. *Clínica del Presente*, Tomo III, Pág. 61-105. Edit. Alhambra, 1960.
55. Milanes, B., Pebes Stable, E., Casanova, B. Y. Bustamante B.: Estudio Radiológico de la aorta abdominal y sus ramas. *Rev. Cubana de Cardiología.* II: 109, 1950.
56. Muller, B. R. and Figley, M. M.: The arteries of the abdomen, pelvis and thich. *Normal Roentgenographic Anatomy.* *Am. J. Roentgenol.* 77: 296, 1957.
57. Maximow Alexander A.: *Tratado de Histología*, pág. 149-176, Editorial Labor, 1962.
58. Odman, P.: Percutaneous Selective Angiography of the main branches of the aorta. *Acta Radiol. (Stockh.)* 45 (I-14), 1956.
59. Odman, P.: The Radiopaque Polythene catheter. *Acta Radiol. (Stockh.)* 52 (52-64), 1959.
60. Olivero, S. Boffano, M.: Differential arteriographie diagnosis in Urology. *Acta Radiol. Diag. (Bologna)* 35 (100-162), 1962.
61. Payet Carlos: Consideraciones sobre el diagnóstico y tratamiento de los sarcomas osteogénicos. Tesis Br. N° 1531. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Fac. de Med. Lima, 1946.
62. Padovani, P.: Diagnosis of malignat tumors, *Presse Méd.* 59: 747-748, 1951.
63. Pons H.: Considerations techniques sur l'exploration radiologique des vaisseaux. *J. Radiol. Electrol.* 36 (396-397), 1955.
64. Pereira Caldos M.: Arteriography of the extremities, the abdominal aorta and its branches. *J. Radiol. Electoral.* 34 (28-41), 1953.
65. Peirce, C. E.: Percutaneous femoral artery catheterization in man with special reference to aortography. *Surg. Gynec. Obst.* 93: 56, 1951.
66. Pimentel, Mariano A.: Aortografía Abdominal. Tesis Br. N° 2581. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Fac. de Med. Lima, 1953.

67. Ramírez Solano, L.: Osteoma Osteoide. Tesis Br. Nº 5030. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Fac. de Med. Lima, 1956.
68. Richirll, Bezes H. and Quenum C.: The Arterial vascularization in II tumours of the leg, as determined by means of the gelatinous mium technique. Ass. Franc. Cáncer 48 (331-335), 1961.
69. Rouviere, H.: Anatomie Humaine, Tomo II Pág. 165-187, 1954.
70. Seldinger S. I.: Catheter replacement, the needle in percutaneous arteriography. A new technique. Acta Radiológica 39: 368-376, 1953.
71. Schoz, O.: Die Diagnostische Bedeutung der Arteriography bei extremitäten tumoren. Zentralbl. Chir. 78: 1054-1059, 1953.
72. Schoen, D.: Selective arteriography. Rontgenstr. 78 (600-604), 1953.
73. Sutton D.: Selective arteriography with special reference to peripheral vessels. Brit. J. Radiol. 128 (13-25), 1955.
74. Schobinger, R. M. Lin, R. K. and Moss H. G.: significance of the venous phase in arteriography studies of bone and soft tissue tumors. Cancer (philad) II (315-321), 1958.
75. Sammons, B. P., Williams J. R.: The roentgenogic interpretation and uses of percutaneous retrograde pelvic arteriography. Amer. J. Roentgenol. 80 (664-672), 1958.
76. Strickland, B.: The Value of arteriography in the diagnosis of bone tumours. Brit. J. Radiol. 32 (705-713), 1959.
77. Sutton, S.: Angiographie par voie percutanee. Brit. J. of. Radiol. vol. 325 pág. 13, 1955.
78. Schinz - Baensch: Tratado de Röntgendiagnóstico. Tomo III, Pag. 1906-1917. Quinta Edición. Editorial Salvat, 1953.
79. Schinz - Beansch: Tratado de Röntgendiagnóstico. Novedades desde 1952. Pág. 73-96, 210-232. Editorial Salvat, 1960.
80. Schinz, H. R. and Glauner, R.: Röntgendiagnóstico. Novedades desde 1952. Pág. 73-96, 210-232. Editorial Salvat, 1960.
81. Soto, B., Pinedo, A.: Aortografía Abdominal Selectiva. Doceavo Congreso Peruano de Cirugia. Pág. 151-153. Lima, marzo de 1960.
82. Trautner K. and Pahle: Renal Arteriography. Preirce Ugerskr. Laeg. 10 (381-388), 1954.
83. Tiwisina Th.: Angiographie Studies of Benign tumours of the extremities. Roentgenstr. 87 (919-205), 1957.
84. Tille D.: The angiographic technique of the percutaneous catheterization method with strongly curved arterial course. Rontgenstr. 94 (782-784), 1961.
85. Testut, L.: Tratado de Anatomía Humana. Tomo I, (Osteología) Pág. 327-373. 375-465. Editorial Salvat, 1932.
86. Testut, L. y Jacob, O.: Anatomía Humana Topográfica. Tomo II, pág. 938-939. Editorial Salvat, 1944.
87. Testut, L.: Tratado de Anatomía Humana. Tomo IV: Angiología. Editorial Salvat, 1940.
88. Vogler, E. and Deu, W.: Der Wert der Angiographie in der Tumordiagnostik der Extremitäten. Fortschr. Geb. Röntgenstrahlen 83: 158-169, 1955.

89. Villarán del Risco, Carlos J.: Los tumores Primitivos del Sector Esquelético de los Huesos Largos. Tesis Br. N° 1321. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Fac. de Med. Lima, 1943.
90. Wickbom I. and Bartly O.: Arterial Spasm in peripheral arteriography using the catheter method. Acta Radiol. (Stochkh) 47 (433-448), 1957.
91. Wagner, Jr. F. B.: Arteriography of peripheral vessels. Present Indications. Angiología 8 (402-418), 1957.
92. Whittie R. J. M.: An Angiosarcoma associated with and edematous limb A case report. J. Fac. Radiol. (London) 10 (111-112), 1959.
93. Willis, R. A.: Pathology of Tumours. Second Edition. Pag. 666-699, 1956.
94. Zimmerman H.: Modified Method of percutaneous catheterization for guides aortography. Rontgenstr. 94 (784-788), 1961.
95. Zimmermann H.: The problem of compression after arteriography of the femoral artery. Rontgenstr. 95 (136-136), 1961.