

TRABAJO DEL INSTITUTO NACIONAL DE BIOLOGIA ANDINA

DIRECTOR: PROF. CARLOS MONGE

FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION EN LA ALTURA **La espermatogénesis en la Altura. ***

POR CARLOS MONGE M. Y PABLO MORI CHÁVEZ

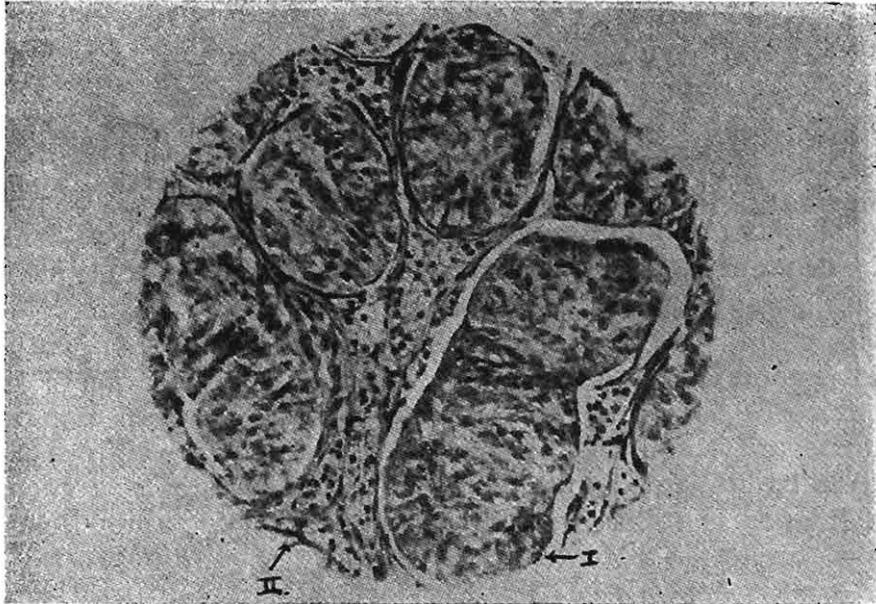
Observaciones personales y referencias, recogidas desde hace muchos años, sobre la infecundidad relativa de los animales o sementales transportados a nuestras grandes alturas andinas, y aún del hombre, como consta en interesantes citas históricas de la época del Coloniaje, que en trabajos y comunicaciones anteriores se han actualizado (1), nos llevaron a abordar este nuevo y sugestivo aspecto del problema de la vida en las grandes alturas, cuya importancia, bajo el punto de vista de la biología pura, como el de sus vastas proyecciones aplicativas y de interés para la economía nacional, no puede escapar a cualquier espíritu investigador.

En esta breve comunicación preliminar, sólo queremos dejar establecidas las primeras verificaciones logradas con la ayuda de la histopatología, que nos permitirán sobre terreno más firme continuar luego, en mayor escala y con más rigurosos y variados métodos, desentrañando los factores inhibitorios o letales sobre las gonadas, vale decir, sobre la fecundidad de los animales y del hombre en las alturas; problema de genética, repetimos, de trascendental importancia.

Nuestras investigaciones iniciales se han hecho sobre gatos y conejos transportados a diferentes alturas. La observación general nos habló de que los gatos no se reproducen en las grandes alturas, y de allí que elijamos también dicho animal.

* Comunicación preliminar a la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Lima, el 12 de diciembre de 1941.

Nº 1



Corte de testículo de gato con azoospermia producida por la altura (4.650 mts.)
1.—Célula de Sertoli. 2.—Célula de Leydig.

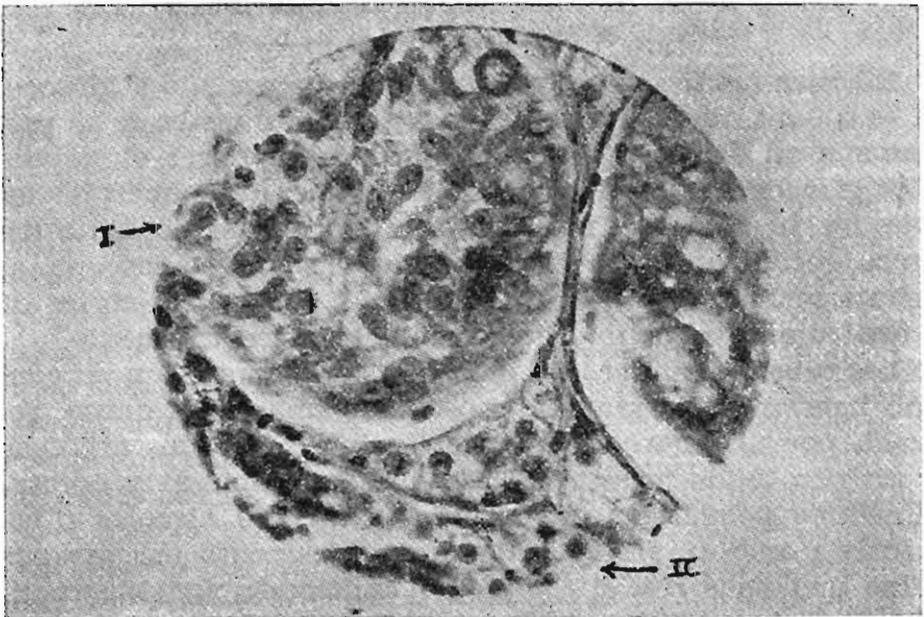
Efectivamente un gato tierno fue transportado a Morococha (4.500 mt. sobre el nivel del mar) y a los 6 meses de su permanencia en dicho lugar fue castrado para hacer el estudio histológico de sus testículos. Ya el pequeño volumen de los mismos y su blandura nos indicaba que algo importante debíamos encontrar, y así fué. He aquí los resultados que se ilustran con las microfotografías Nos. 1 y 2, de los cortes de ese testículo, a pequeño y gran aumento respectivamente.

Los tubos seminíferos se destacan claramente, con un contorno ligeramente irregular, mostrando una basal densa, reforzada por un conectivo muy colorable, separados entre sí, por un rico tejido intersticial, lleno de voluminosas y apretadas células poliédricas de Leydig, de aspecto alveolar o esponjoide y que en fresco tiñen magníficamente sus gruesas gotitas lipoidicas con el Sudan III, indicando una hiperactividad de dicha porción endócrina.

Los elementos que ocupan el tubo seminífero llenan completamente su luz y muestran un aspecto turbio en el cual se

destacan limpiamente voluminosos núcleos ovoideos, con nucleolo bien aparente, repartidos difusamente, sin ordenación y que corresponden a los núcleos del sincitio de Sertoli proliferados; el resto es una masa protoplásmica, turbia o granular en algunos tubos, y filamentosa o vacuolar en otros. No se encuentra elementos espermato genéticos en ningún tubo, ni siquiera las espermatogonias pegadas a la basal; a lo más, en uno que otro tubo, se advierte algún elemento pequeño de núcleo picnótico y algunos voluminosos elementos de contorno redondeado o poligonal, con un voluminoso núcleo de degeneración gránulo-vacuolar, hidrópico, y un halo citoplásmico intensamente acidófilo; posiblemente los únicos restos en avanzada degeneración de las células espermáticas. El aspecto de conjunto de los cortes recuerda mucho el de los testículos de animales criptorquídeos o de aquellos en los que se ha practicado la ligadura del conducto deferente, y en éstos se aprecia con frecuencia también la hipertrofia del tejido intersticial,

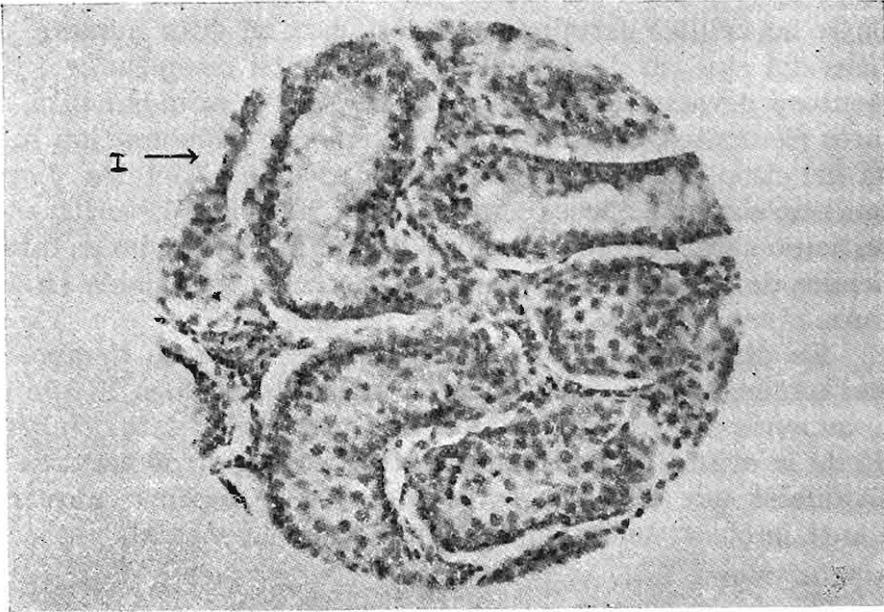
Nº 2



El mismo corte que la microfotografía Nº 1, pero a mayor aumento.

1.—Célula de Sertoli. 2.—Célula de Leydig.

Nº 3



Corte de testículo de conejo con azoospermia producida por la altura
(4.000 mts. : Laive).
1.—Célula de Sertoli.

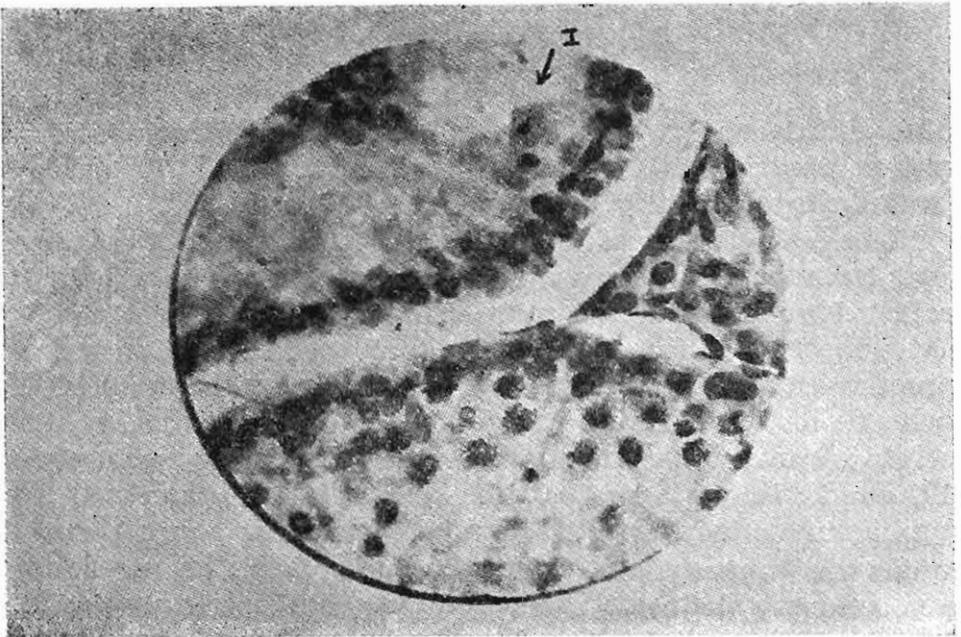
como sucede en los animales de ciclo sexual estacionario, en los que parece establecida cierta relación vicariante entre la glándula intersticial y la espermática.

Las primeras investigaciones que hemos realizado en conejos llevados a la altura nos han mostrado también, más discreta y transitoriamente, una evidente inhibición de la espermatogénesis, que tampoco se reveló en todos los animales. Así vemos en las microfotografías Nos. 3 y 4, correspondientes a cortes de testículos de un conejo llevado de Lima a Laive (4.000 mt. de altura) y sacrificado a los 15 días de su permanencia allí, que la mayoría de los tubos seminíferos muestran una amplia luz ocupada por un exudado vacuolar con espermatozonias y células de Sertoli pegadas a la basal; en otros tubos se ve una estratificación mayor de las células germinales, con numerosos espermatoцитos de primer orden; en ningún tubo se encuentra elementos más evolucionados, lo que induda-

blemente prueba una inhibición en la fase de espermatocitos de primer orden o sea en la primera mitosis de maduración. Entre las células germinales se destacan, en gran número, núcleos del sincitio de Sertoli en un magma citoplásmico, filamentososo o vacuolar; además, se ven, pero aisladamente, no raros elementos, un tanto voluminosos con degeneración hialina del citoplasma y núcleos en picnosis y en cariorexis, y otros con núcleos hidrópicos, como los que ya hemos descrito en el testículo azoospermico del gato. En cuanto a las células intersticiales de Leydig no hay una proliferación apreciable en este caso.

En otros conejos que han permanecido más tiempo, un mes o más, no hemos encontrado tales alteraciones, lo que hace suponer tal vez que, o bien hay una acción letal transitoria de la altura sobre la espermatogénesis u otros factores individuales que debemos investigar, y que verificaremos mediante la observación experimental en vasta escala.

Nº 4



El mismo corte que la microfotografía N° 3, pero a mayor aumento.
1.—Célula de Sertoli.

El estudio histopatológico de las gonadas y sus glándulas productoras, testículos y ovarios, en diferentes animales, en relación con la altura, que ya hemos iniciado, permitirá al lado de otras investigaciones, sentar las bases de la reproducción en la altura.

Es entendido que la espermatogénesis es normal en los animales aclimatados. Estas observaciones se refieren a animales infértiles por azoospermia. No estamos en condiciones de establecer datos estadísticos sobre su frecuencia.

Conclusión.

Hemos encontrado en el gato y en el conejo azoospermia debida a la anoxia de la altura.

BIBLIOGRAFIA

- C. Monge M.—Política sanitaria indiana y colonial en el Tahuantisuyo (An. Fac. Med. 1935).
" " "—Influencia Biológica del Altiplano en las razas de América (Disc—de orden en la Apertura de Año Universitario, 1940.—Anal. de Univ. Mayor de San Marcos, 1940).
" " "—High Altitude Disease (Arch. of Internal Medicine, 1937).

SUMMARY

The authors studies the fertility of cats and rabbits brought to high altitudes (4000 mts:), and describe the histologic changes observed in the testicles of these animals. They noticed an inhibition of spermatogenesis, though not in every animal. Regarding cats, they state the following : 1) the cells of the seminiferous tubules, are replaced by Sertolii Syncytium, the rest being a mass of thick and granular protoplasm; 2) there are no spermatogoniae; 3) there is an increase of Leidig cells as in the resting period of certain animals which exhibit periodical spermatogenesis.

Among rabbits, there is also an inhibition of spermatogenesis, but not in all individuals. Only the phase of spermatogoniae has reached. Among the germinal cells, a great number of nucleus of Sertolii Syncytium, is noticeable.

All these phenomena disappear when the animal is acclimated as the authors have repeatedly testified in definite degrees of inhibition followed by complete recovery.

RÉSUMÉ

L'auteur étudie la fertilité de chats et lapins portés à l'altitude (400 mètres), et décrit les changements histologique observés dans les épreuves subies par ces animaux. Ils observent une inhibition de spermatogénèse, seulement dans quelques animaux. En ce qui concerne les chats, on remarque les suivant faits: 1) les cellules des tubules seminifères était remplacées par les Syncitium Sertolii, le reste étant une masse de protoplasme épais et granulaire; 2) on ne trouve pas de spermatogoniae; 3) il y avait une augmentation de cellules de Leidig comme dans le période de repos de certains animaux qui ont une spermatogénèse périodique.

Les lapins aussi dénotent une inhibition de spermatogénèse, mais ceci n'est pas général. On ne trouve que la phase de spermatogoniae. Entre les cellules germinatrices on peut voir une grande quantité de noyau de Syncitium Sertolii.

Tous les phénomènes disparaissent quand l'animal est acclimaté, ainsi que les auteurs ont témoigné par degrés définis d'inhibition suivie d'un rétablissement complet.