

## EL APARATO URINARIO INFERIOR DE LOS POLLOS

Dres. LEON MARIA METZ \* y JOSE MARIA MONSERRAT

### PLAN DE TRABAJO

Estudio de la parte anatómica y fisiológica del tema.

Búsqueda de la explicación fisiológica de la inocuidad de la cloaca.

Estudio radiológico del aparato urinario.

Posibilidad de que las conclusiones puedan ser útiles para una mejor solución del problema de la anastomosis urétero-sigmoidea.

### P R E F A C I O

Alentados por nuestros éxitos quirúrgicos en la cistectomía total con reimplante del urétero-sigmoideo, hemos querido profundizar el estudio del tema con el fin de mejorar, si es posible, los resultados próximos y alejados de esta cirugía mutiladora y antifisiológica. Evidentemente al hacer estas operaciones llamémoslas contranatura ya que lo que se altera fundamentalmente es al organismo mismo, vemos que éste no se adapta perfectamente a las condiciones nuevas que se le presentan. Hemos comprobado que, con una preparación adecuada del paciente, mejorando la técnica quirúrgica y realizando un postoperatorio adecuado, la mortalidad quirúrgica y postquirúrgica inmediata ha bajado sensiblemente tanto que ya, en estos momentos, no es prohibitiva; la consideramos equiparable a la de una operación de envergadura, pero sin ningún aditamento especial. Hemos visto en años anteriores y en estadísticas anteriores que ese tabú realmente existía; actualmente lo hemos podido superar, pero nos queda siempre el problema de las enfermedades, llamémoslas así, postquirúrgicas próximas y alejadas: pielonefritis, alteraciones del equilibrio ácido-base, insuficiencias hepáticas y cuadros intestinales severos. Hemos tenido la inquietud de replantearnos toda la enfermedad y sus soluciones quirúrgicas, haciéndonos esta sencilla pregunta:

¿No será mejor que en vez de estudiar modificaciones a nuestra técnica quirúrgica inventando formas diferentes, métodos diferentes y artificios diferentes, copiar a la naturaleza y buscar todo lo que en ella ya funciona con buenos resultados?

Recorriendo la escala zoológica vemos que el pollo que es un animal de fácil obtención, de manejo seguro y bajo costo, nos ofrece la oportunidad de estudiar las anastomosis urétero-sigmoideas naturales. Con esa inquietud hemos empezado a trabajar con los pollos que si bien en la literatura médica no son tenidos muy en cuenta como animales de experimentación quirúrgica, hemos visto que son de una extraordinaria utilidad. Hemos así estudiado a la parte anatómica, histológica, fisiológica y radiológica para volcar al final del trabajo, nuestras impresiones, resultados y enseñanzas así obtenidas.

Pensamos que este es un enfoque nuevo del problema de la anastomosis urétero-sigmoidea.

Desde ya no sabemos si todo el trabajo que hemos realizado será de beneficio para estos enfermos o si será solamente un trabajo de experimentación más, pero hemos creído que, una vez que esta idea entró

\* Libertad 1694, Cap. Fed.

en nuestra mente, tener el deber de profundizar este estudio buscando por este camino una solución a un mal que en estos momentos todavía no la tiene en forma confortable y total.

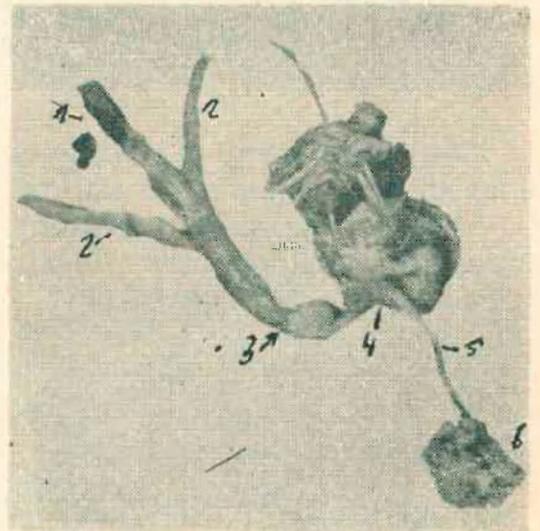
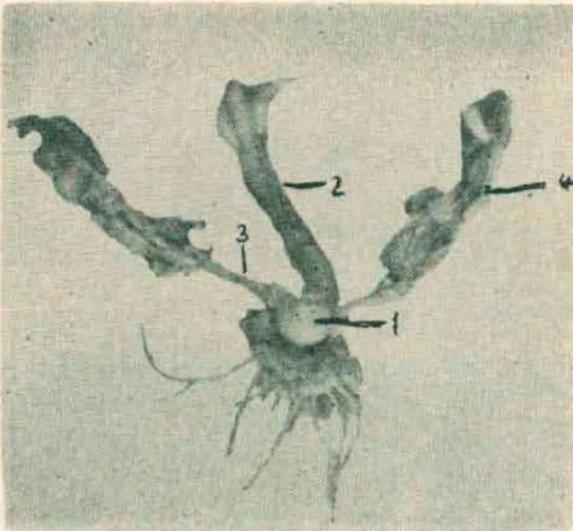
Estudio de la parte anatómica y fisiológica del tema.

## ANATOMIA

### Macroscopía:

La cloaca es la última porción del intestino de los pollos, continuándose hacia arriba con el intestino grueso. Es un lugar de paso común a los sistemas digestivo, reproductivo y urinario. Se puede dividirla perfectamente en tres partes subsiguientes: el coprodeum, el urodeum y el proctodeum. El coprodeum es la parte más próxima al intestino grueso. El urodeum es la parte intermedia donde desembocan los uréteres y los vasos deferentes u oviducto de acuerdo al sexo. El proctodeum o última porción, se abre a través del ano al exterior.

Owen (1886) dijo que el recto terminaba en una rudimentaria vejiga. Otte (1928) y Owen (1866) manifestaron que el recto terminaba en un orificio valvular circular. Kaupp (1917) concordó con ellos diciendo que había un pliegue muy fuerte de la membrana mucosa en la separación del recto y la cloaca. Según Retterer (1885) y Jolly (1915) no había tal separación. Butschli (1924) encontró un esfínter marcando la terminación del recto. Gadow (1891), Bradley (1915), Thompson (1923), Butschli (1924), Ward y Gallagher (1927) describieron los tres compartimientos de la cloaca ya mencionados.



En la fotografía N° 1 se aprecia perfectamente el aparato urinario en su totalidad y al final del tracto digestivo. Marcados por la flecha correspondiente se ve la cloaca (1), el intestino grueso (2), los dos uréteres (3) y riñones (4).

En otra proyección, fotografía N° 2, se pueden apreciar el ileon (1), los dos ciegos (2), el recto (3), la cloaca (4), los uréteres (5) y un riñón (6). Hemos realizado estas dos fotografías para localizar estos órganos y darles su ubicación topográfica.

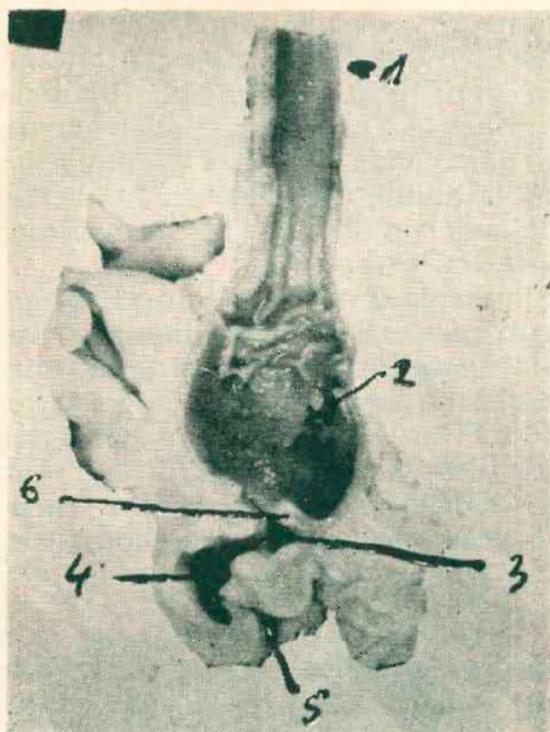
### Microscopía:

Las piezas se conservaron en formol; las secciones fueron incluidas en parafina obteniéndose cortes de 5 micras de espesor coloreándolas con hematoxilina-eosina.

La cloaca está tapizada por un epitelio cilíndrico simple con células altas siendo muy numerosas las células caliciformes mucosecretantes.

Por debajo del epitelio existe un corion muy rico en células linfocíticas que en zonas forman verdaderos folículos.

La muscularis mucosae es poco visible; existe una capa muscular interna circular y otra externa longitudinal y entre ambas, corren vasos y algunos filetes nerviosos.

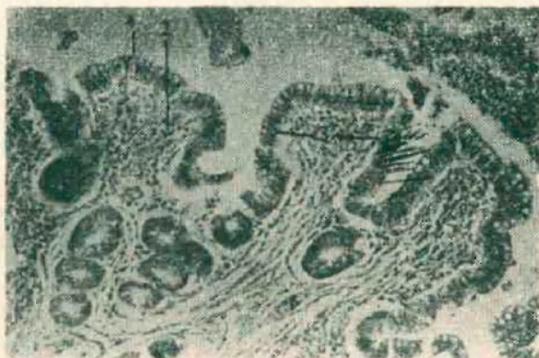


En la fotografía N° 3 tenemos una vista de la cloaca en un corte longitudinal. Se ve aquí el recto (1), el coprodeum (2) el urodeum (3), el proctodeum (4) y el ano (5). Se puede apreciar perfectamente el pliegue mucoso grueso (6) que separa el urodeum del coprodeum.

Al llegar al ano el tipo de epitelio cambia bruscamente sin transición, apareciendo a este nivel un epitelio pavimentado estratificado.

La mucosa cloacal presenta numerosos pliegues, algunos macroscópicos bien visibles, otros microscópicos de tamaño variable, algunos más grandes y de estructura más compleja.

En la fotografía N° 4 se observa el epitelio cilíndrico simple (1) con abundantes células caliciformes. Se puede apreciar también el corion (2) con infiltrados linfocitarios y varios pliegues (3).

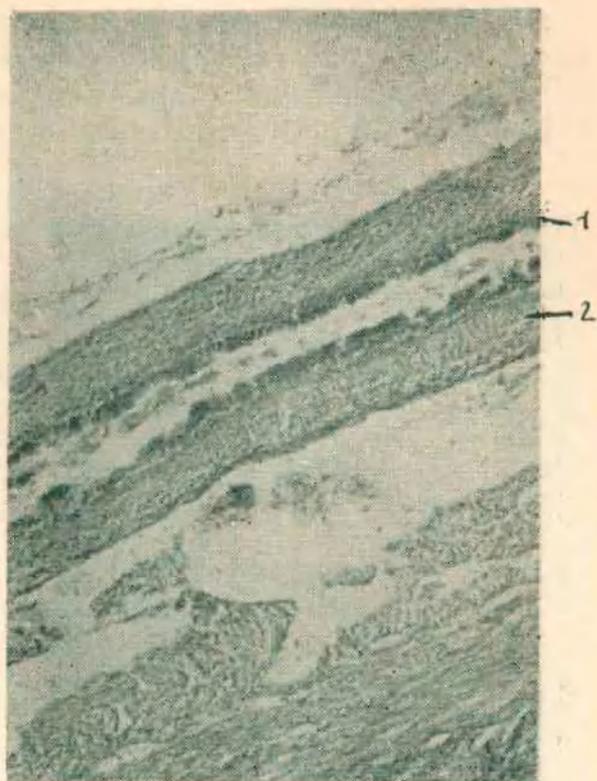


En los casos que observamos al microscopio, hemos visto que el uréter desemboca en la cloaca en la inmediata vecindad de un pliegue mucoso.

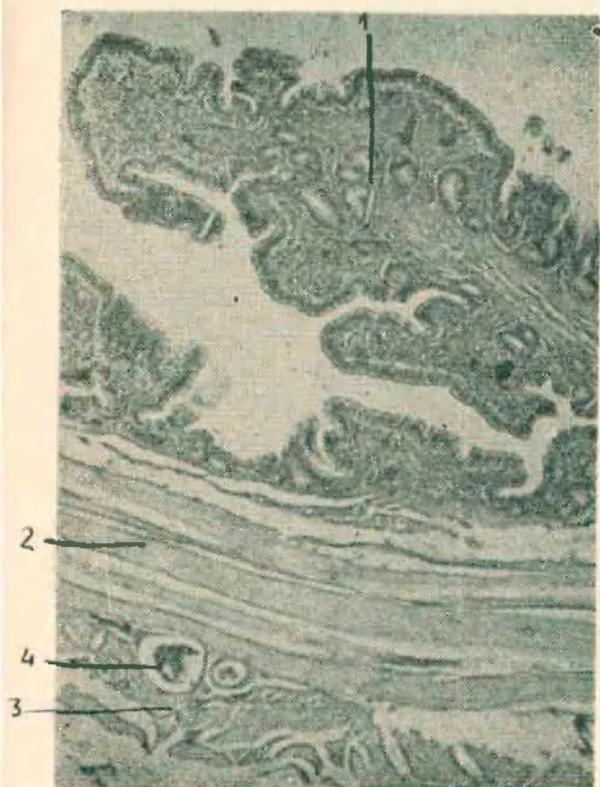
Es muy delgado macroscópicamente mientras posee microscópicamente una gruesa pared muscular que lo acompaña en todo el recorrido penetrando sin desaparecer en pleno espesor de la cloaca aunque sin llegar a constituir un verdadero esfínter.



En la fotografía N° 5 a más aumento que la anterior, vemos el epitelio (1) y el corion (2) en donde es llamativo y característico, la gran cantidad de células linfoides que en algunos casos forman verdaderos folículos (3).



En la fotografía N° 6, que es un corte ongitudinal del uréter, se ve el epitelio (1) y la gruesa capa muscular (2) que proporcionalmente es muy superior al del uréter humano.



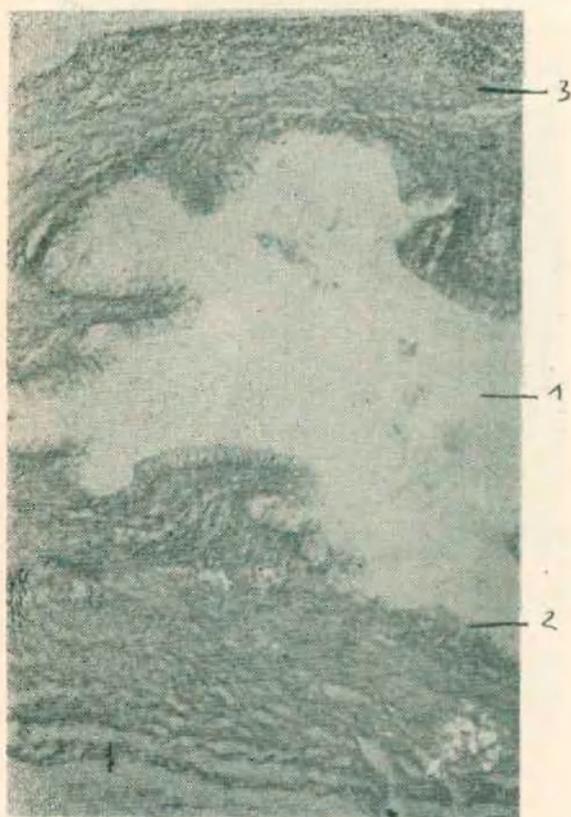
En la fotografía N° 7 que es un corte transversal se distingue una parte de la cloaca con un gran pliegue mucoso. El uréter que no se ve en esta fotografía desemboca a nivel de uno de estos grandes pliegues sin que se observe en su desembocadura ningún esfínter.



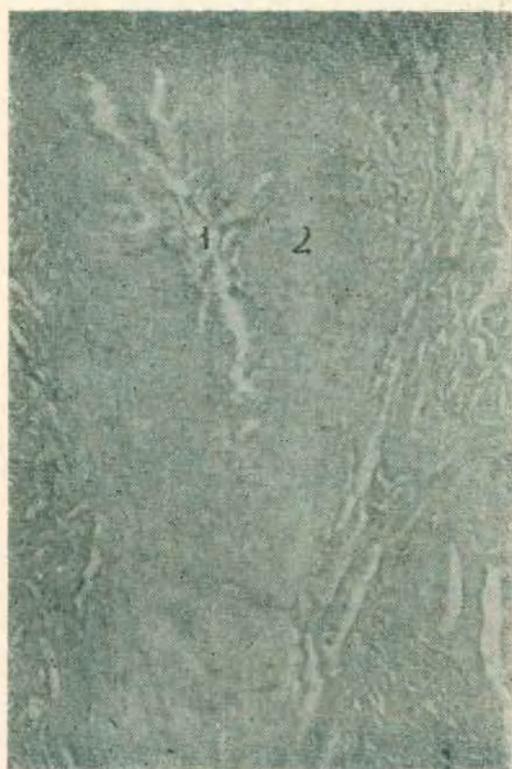
En la fotografía N° 8, que es muy ilustrativa, se ve la cloaca a nivel de la desembocadura del uréter. Se nota la cavidad de la cloaca (1), el epitelio (2), el uréter (3) y la gruesa capa muscular antes nombrada (4). En esta fotografía se observa que en realidad no existe un esfínter definido y que solamente persiste en plena pared de la cloaca la gruesa capa muscular ureteral.

Se nota aquí el gran pliegue (1), la capa muscular circular de la cloaca (2), la capa muscular longitudinal (3) y entre ambas capas corren vasos sanguíneos (4) y filetes nerviosos.

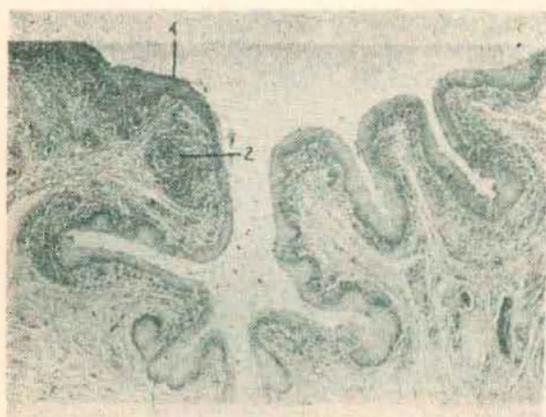
Con este estudio anátomo-histológico hemos podido contestar a varias de las preguntas que nos habíamos hecho al comenzar el trabajo.



En la fotografía N° 9, se distingue con mayor aumento, el uréter en pleno espesor de la pared cloacal; se ve la luz del uréter (1), el epitelio (2) y el espesor de la capa muscular (3).



En la fotografía N° 10, se ve un corte transversal del uréter antes de entrar en la pared cloacal.



En la fotografía N° 11, que es la cloaca en su parte más distal, casi a nivel del ano, se nota el epitelio (1), que es aquí pavimentoso y el tejido linfoideo (2).

La primera de ellas era la investigación del epitelio de la cloaca:

Sabemos que el epitelio de la cloaca del pollo es un cilíndrico simple con abundantes células caliciformes.

La segunda que es de importancia capital, era la investigación de la existencia de un esfínter ureteral inferior:

Hemos visto aquí, que el uréter no lo posee sin ninguna duda tal como podríamos llamar un esfínter muscular; lo que ha llamado la atención, es el grosor aparentemente desproporcionado de la pared muscular del uréter en toda su extensión. Esta gruesa capa muscular penetra en la cloaca hasta la terminación total del uréter.

La tercera era la forma de implantación ureteral en la cloaca:

El uréter no tiene ninguna forma especial de implantación, sino que penetra con su capa muscular y llega hasta la mucosa cloacal.

Hemos visto que los uréteres terminan siempre cerca de unos grandes pliegues mucosos que tapan su desembocadura.

La cuarta era la investigación de la existencia de una válvula intestinal que impida el reflujo del contenido de la cloaca al recto:

Hemos comprobado que entre el coprodeum y el urodeum existe una gruesa barra mucosa que sirve de obstáculo, si se quiere relativo, al reflujo del contenido cloacal.

Esto es nombrado por casi todos los investigadores.

Veremos en la parte radiológica la importancia de esa barra demostrada en la cloacografía.

## FISIOLOGIA

Entre los múltiples aspectos de la fisiología urétero-cloacal queremos destacar a tres problemas importantes:

La reabsorción del agua en la cloaca.

Régimen de exoneración intestinal en el pollo.

Características peculiares de la orina.

La reabsorción del agua en la cloaca:

Muchos investigadores se han ocupado de este tema. Los resultados publicados, de uno a treinta ml. de orina por hora, son el índice de la variedad del método empleado. Sharpe colocó soluciones conocidas en el recto y la cloaca con exteriorización ureteral previa y midió la absorción. Weyrausch introdujo una solución con isótopos y midió éstos en la sangre. Se han hecho estudios comparativos entre pollos con uréteres exteriorizados y no y todas estas pruebas dan la evidencia de la reabsorción del agua en la cloaca, pero todavía esta medición es poco segura.

Régimen de exoneración intestinal en el pollo:

Es bien sabido que una de las características de las aves es la evacuación de la cloaca rápidamente en cuanto haya contenido en ella, pudiéndose calcular su frecuencia entre 12 y 24 veces al día.

Hemos hecho la prueba de inyectar en la cloaca 5 cms. de suero fisiológico, notando que el pollo lo expulsaba rápidamente.

Características peculiares de la orina:

El problema no es tanto el dosar la orina sino recolectarla.

Se han ideado varios métodos y todos tienen su dificultad práctica.

Lógicamente si se pudieran realizar estas operaciones en serie y con los cuidados post-operatorios adecuados, sus resultados serían mejores.

Minkowski ligó el recto por encima de la cloaca y así recolectó orina sin contaminación fecal.

Hemos practicado esta operación que es sencilla:

Luego de anestesiar al pollo con éter y desplumar una superficie de 4 x 4 cms. del abdomen inmediatamente por encima del ano (estando el animal de cúbito dorsal) se practica una incisión longitudinal de 2 cms.

Se introduce una sonda (a través del ano) en la cloaca exteriorizando el recto y ligándolo fácilmente.

Se cierra la pared en dos planos con cuatro puntos.

Se coloca una sonda Pezzer en la cloaca y se inmoviliza al animal.

En los casos practicados, los animales no toleraron bien la operación (en la cual se le provoca una obstrucción intestinal) ya que se vieron aletargados, oligúricos, inapetentes, con una mirada inexpresiva y ausente, recogiendo muy poca orina. Estos animales murieron precozmente.

Milroy usó un aparato de doble vía para recoger separadamente las heces y la orina, pero no fue efectivo.

El mismo Milroy practicó un ano contra natura.

Hemos ejecutado esta operación:

Luego de anestesiar al pollo se procede como para la ligadura del recto, pero se deja ligada solamente la cloaca y se aboca el recto a la pared anterior del abdomen.

Hay un inconveniente técnico y es que los vasos que irrigan al recto terminal son cortos y al querer exteriorizarlo hay que ligarlos, pudiéndose así producir un esfacelo del mismo.

Los animales no se recuperaron y murieron a los dos o tres días de operados.

Visto que los vasos del recto son cortos se pensó obviar este inconveniente exteriorizando una asa de intestino delgado.

Por la vía de abordaje anterior se localiza el asa intestinal ileal diferenciándosela de los dos ciegos, que son de contenido más oscuro, y se la exterioriza según técnica.

Se abre el ano contra natura al día siguiente.

Esta operación es bien tolerada y permite luego la obtención por sonda en la cloaca, de orina limpia sin restos fecales.

Dixon y Wilkinson han practicado la exteriorización quirúrgica de los uréteres con buenos resultados.

Hemos practicado esta operación que en su explicación y dibujos es sencillo, pero que en la práctica no lo es tanto.

Una vez exteriorizados, es fácil que se mezcle la materia fecal con la orina, pese a la colocación de sondas en la cloaca y bolsas plásticas.

Sharpe y otros han practicado la cateterización de los uréteres y recolectado así la orina.

Hemos practicado esa maniobra que a su vez hemos usado para realizar la uréteropielografía ascendente.

Se practicó el taponamiento del recto, pero éste no dio buen resultado.

Se ha observado que el manipuleo y anestesia del pollo hacen variar las cantidades de orina recolectada.

La orina es generalmente de color crema y contiene material mucoso espeso con ácido úrico abundante.

El Ph de la orina de los pollos va desde 6,22 hasta 6,7, bajando con la mayor consistencia.

La orina ureteral es generalmente hipotónica con una presión osmótica más baja que la sangre.

Una anormalmente alta ingestión de agua que aumenta el flujo de la orina, disminuye su presión osmótica, en cambio la deshidratación que disminuye el flujo aumenta la presión osmótica.

Aumentando la presión osmótica de la sangre por inyecciones endovenosas de cloruro de sodio o glucosa, aumenta la presión de la orina.

La principal diferencia en los constituyentes químicos de la orina en los pájaros en comparación con la de los mamíferos es la preponderancia del ácido úrico sobre la úrea y de la creatina sobre la creatinina.

La creatinina existe en minúsculas cantidades en la orina de los pájaros.

La cantidad de orina excretada por gramo de ácido úrico varía con

la cantidad de orina producida y va desde 60 a 100 ml. según Korr (1939) y desde 30 hasta 165 ml. de acuerdo a Hart y Essex (1942).

El ácido úrico es sintetizado principalmente en el hígado de los pájaros, como fue indicado por Minkowski.

Los pájaros con los uréteres ligados generalmente mueren de uricemia en el lapso de 12 a 24 horas, según Folin y Levine.

### *Búsqueda de la explicación fisiológica de la inocuidad de la cloaca*

La explicación, como en todas las partes complejas, no es sencilla. Existen varios factores que ayudan a comprender el fenómeno: causas anatómicas y causas biológicas.

En primer lugar existe esa enorme y desproporcionada (aparentemente) pared ureteral que serviría de protección contra el reflujo.

En segundo lugar, la peculiaridad de la desembocadura ureteral justo en un pliegue mucoso que le serviría, al aumentar la presión intracloacal, como tapón perfecto.

Estos serían los dos factores anatómicos que hemos podido localizar. Indudablemente ayuda esa otra característica de las aves que las protege, por un mecanismo de hipertermia basal, de los cocos y bacilos. Esta protección es relativa ya que es bien conocido el célebre experimento de Pasteur que consistía en poner los pollos con las patas en agua helado y luego inyectarle carbunco, enfermedad a la cual el pollo es inmune, en condiciones normales.

Al bajársele la temperatura se notaba que el pollo se enfermaba.

Si les producimos una lastimadura, vemos que cicatriza perfectamente sin signos de infección o sea que el pollo de por sí, tiene esa característica de la no infección.

Evidentemente esto es muy útil para explicar la no existencia de pielonefritis ascendente en estos animales.

Otro factor es la característica peculiar de la orina: es una orina espesa, con muchos depósitos de uratos, mucho mucus y con una viscosidad totalmente superior, a la orina humana.

La dieta alimenticia del pollo seguramente influenciará en las características de la orina.

### *Estudio radiológico del aparato urinario*

Hemos encarado la investigación de la siguiente forma:

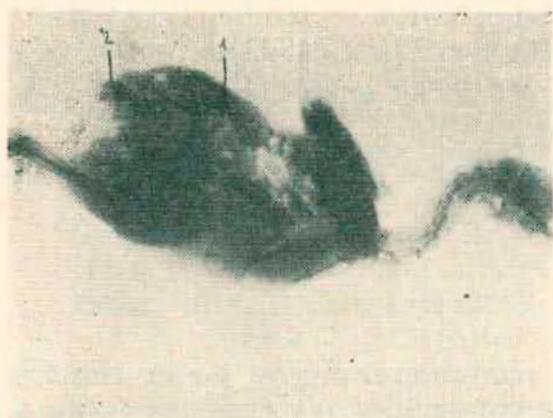
Urograma excretor.

Uréteropielografía ascendente.

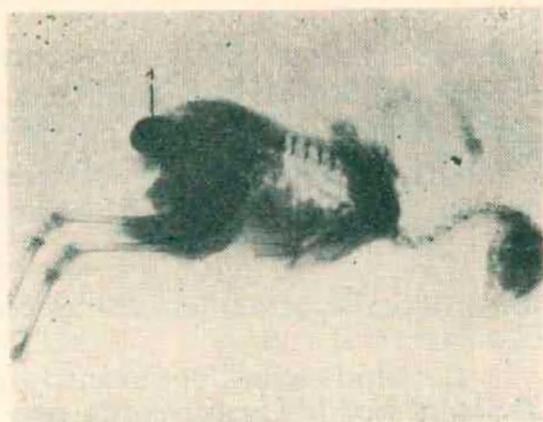
Cloacografía.

### *Urograma excretor:*

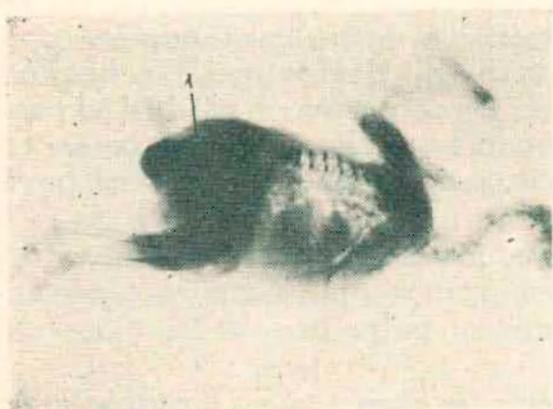
Hemos utilizado como técnica radiológica 10 m.a.s. con 40 Kw y foco fino utilizando películas Ferrania. Como medio de contraste se ha utilizado el Hipaque (3-5- diacetamido 2-4-6 triiodo benzoato de sodio al 50 %) en dosis de 2 ml. inyectado en la vena del ala luego de haberla ésta disecado con medio cm<sup>3</sup> de Novocaína al 1 % para poder trabajar con comodidad. Se utilizó animales no anestesiados y mantenidos con un sencillo mecanismo de contención.



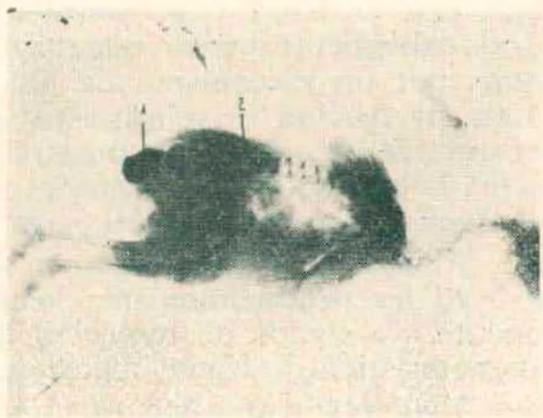
En la fotografía N° 12, a los 4' de la inyección se comienza a notar el efecto nefrográfico (1) y la pequeña colección de contraste en la cloaca (2).



En la fotografía N° 13, a los 8 minutos, se ve mayor cantidad de contraste (1).



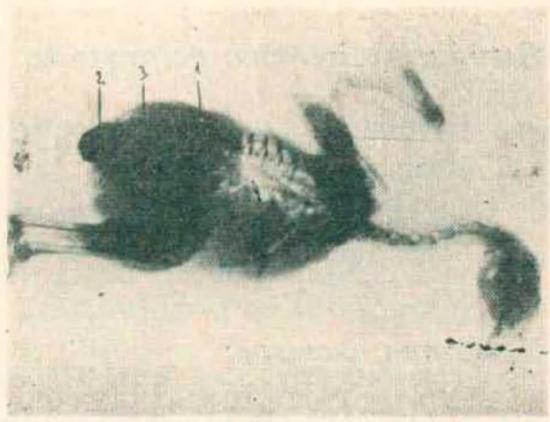
En la fotografía N° 14, a los 12 minutos, se comienza a ver el recto (1) inyectado por flujo cloacorectal.



En la fotografía N° 15, a los 16 minutos, sigue el contraste cloacal (1), viendo ya un muy buen efecto nefrográfico (2).

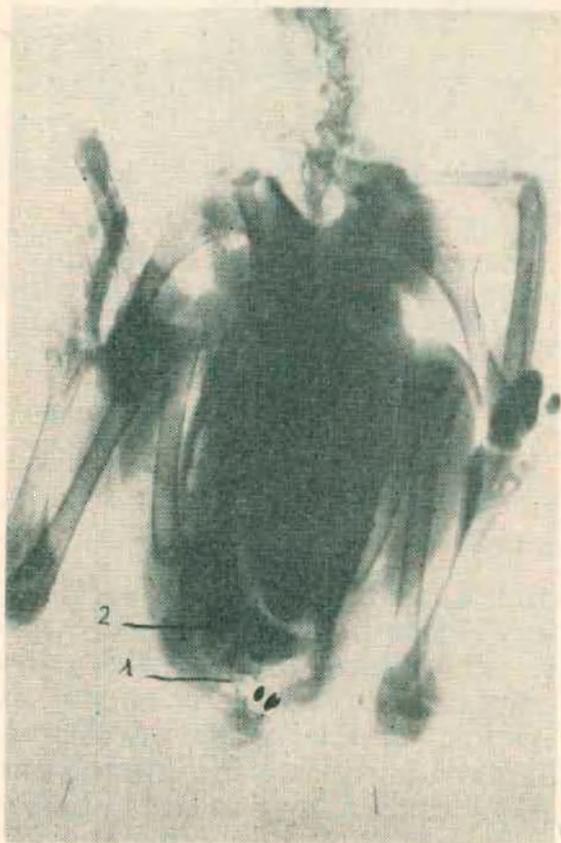


En la fotografía N° 16, a los 20 minutos, está muy visible la parte terminal del intestino grueso (1).

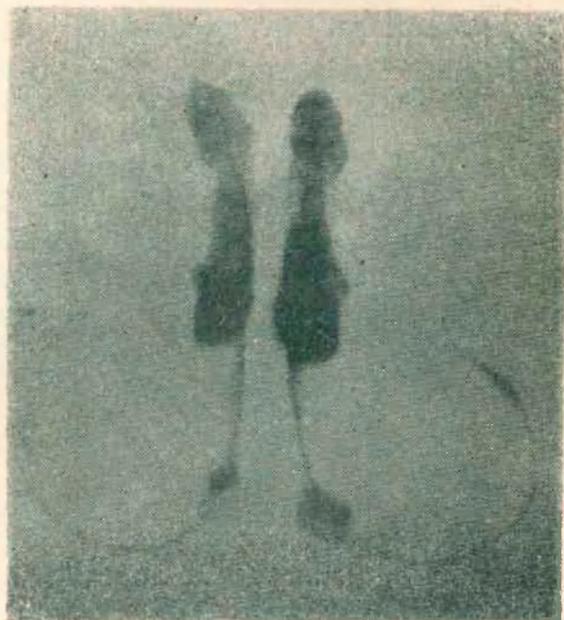


En la fotografía N° 17, a los 24 minutos, se ven delimitados los riñones (1), la cloaca (2), y el recto (3), pero por su calibre y proyección no se ve el uréter. Alrededor de los 35 minutos, ya se ha eliminado toda la substancia de contraste.

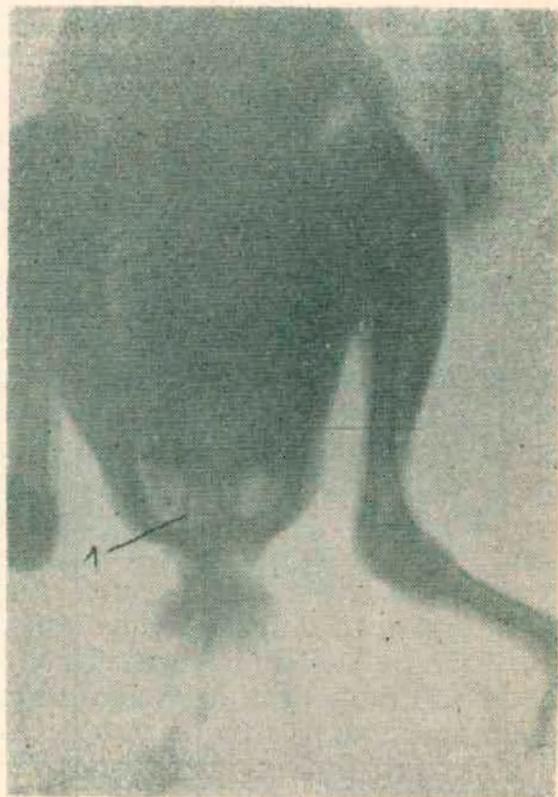
## Ureteropielografía ascendente:



Luego de practicar la exteriorización quirúrgica de los uréteres, se han canulado con catéteres de plástico e inyectados éstos, se ven claramente los uréteres (1) y riñones (2), en la fotografía N° 18. Esta placa fue hecha en un pollo muerto.



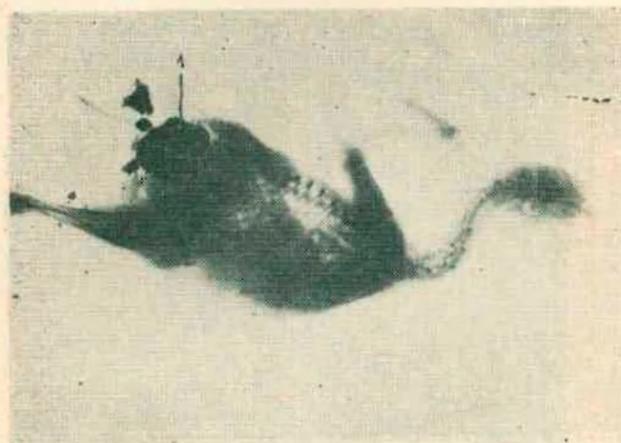
En la fotografía N° 19, se ven los riñones extirpados cuyos uréteres han sido cateterizados y sobreinyectado con medio de contraste para ver perfectamente su contorno y tamaño.



Luego de anestesiarse al animal con éter, se ha exteriorizado el uréter izquierdo (1) y hecho el cateterismo, se ha inyectado 1/2 cc. de Hypaque al 50 % obteniendo esta imagen de la fotografía N° 20.

### *Cloacografía:*

Con el objeto de ver la existencia de un reflujo ureteral y de un reflujo rectal hemos practicado estas radiografías.



En la fotografía N° 21, se ve que inyectando (con el animal despierto) a través de una sonda Nelaton, Hypaque hasta cantidades fisiológicas o sea con tolerancia del animal, la cloaca (1) se distiende perfectamente, no hay reflujo recto ni se ven los uréteres.



En la fotografía N° 22, se ve que aumentando la dosis, provocándole dolor y sufrimiento al animal, se rellena el recto (1) y parte del intestino (2).

### *Posibilidad de que las conclusiones puedan ser útiles para una mejor solución del problema de la anastomosis urétero-sigmóidea*

Hemos encontrado aquí haciendo una anatomía comparada de que hay analogías y diferencias entre el pollo y el hombre. La principal disparidad biológica sería la diferencia entre las temperaturas basales entre ambas especies; el hombre tiene una temperatura basal de alrededor de 36° y medio, mientras que el pollo supera los 39°. Esa hipertemia hemos visto que posibilita lo que podríamos llamar una resistencia microbiana especial a los cocos y bacilos, no así a las virosis a las cuales los pollos son muy sensibles. Las diferencias anatómicas que hemos encontrado estriban fundamentalmente en el grosor de la musculatura de la pared ureteral que es aparentemente desproporcionada, pero que seguramente tendrá sus razones. La consistencia y viscosidad de la orina también son elementos a tener en cuenta. La desembocadura ureteral sin esfínter pero en el fondo de un pliegue tendría también su importancia fundamental en la explicación de la inocuidad de la cloaca.

Tenemos, pues, toda esta serie de elementos con los cuales debemos trazar unas conclusiones y extraer enseñanzas para que este trabajo, además de la investigación pura, tenga una aplicación práctica de utilidad para esa gran cantidad de enfermos, cada vez mayor, que necesitan de una cirugía vesical radical. Nosotros estamos convencidos de la bondad de la anastomosis urétero-sigmóidea; llamémosle bondad con una palabra magnánima si se quiere, ya que es una operación con riesgos quirúrgicos y post quirúrgicos, pero que dada la magnitud de la enfermedad que padece la persona a la cual se le propone esa cirugía, creemos firmemente que cumple con los fines a los cuales nos debemos ceñir.

¿Qué enseñanzas hemos recogido de este trabajo?

¿Qué o en cuánto nos puede hacer variar nuestra terapéutica quirúrgica?

¿Qué podemos modificar en ella?

Ya sabemos que no podemos modificar la temperatura basal del individuo, no podemos aumentar el grosor de la capa muscular del uréter, no podemos modificar la composición y las características físico-químicas de la orina: entonces tendremos que seguir confiando en todos los artificios y técnicas desde años ya estudiados, ensayados y aplicados para reproducir ese pliegue mucoso que tapa la desembocadura ureteral en el pollo.

Evidentemente ese factor de contención es muy importante; tan importante como ya ha sido demostrado en los reimplantes urétero-vesicales cuya función de sopapa evita el reflujo ureteral.

### BIBLIOGRAFIA

- M. Lois Calhoun*: The microscopi anatomy of the digestive tract of gallus domesticus.
- J. M. Dixon y W S. Wilkinson*: Surgical Technique for the exteriorization of the ureters of the chicken.
- A. J. Marshall*: Biology and comparative Physiology of Biersds.
- Paul Sturkie*: Avian Physiology.
- O. Charnock Bradley*: The structure of the Fowl.
- Scandiani y I. Orlandini*: Primi risultati urografici in Anas platyrhynchos, Columba livia, gallus gallus.
- Harold R. Hester, Hiram Essex y Franck Mann*: Secretion of urine in the chicken.
- Biblioteca de la Facultad de Agronomía y Veterinaria.