

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**



**CRIPTORQUIDISMO INDUCIDO EN EL PORCINO
ESTUDIOS HISTOLOGICOS**

T E S I S

Que para obtener el Título de

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

JUAN MANUEL GONZALEZ CASTAÑEDA

ASESORES:

M. V. Z. CARLOS S. GALINA HIDALGO

M. V. Z. JOAQUIN GARCIA RIVAS

México, D. F.

1977



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

Y ZOOTECNIA



CRIPTORQUIDISMO INDUCIDO EN EL PORCINO
ESTUDIOS HISTOLOGICOS

T E S I S

Que para obtener el Título de

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

JUAN MANUEL GONZALEZ CASTAÑEDA

ASESORES:

M. V. Z. CARLOS S. GALINA HIDALGO

M. V. Z. JOAQUIN GARCIA RIVAS

México, D. F.

1977

GONZALEZ CASTAÑEDA JUAN. M.
1977

A mis Padres:

A mis Hermanos:

A mi Abuela:

A mis Amigos:

A mis Compañeros:

Al Internado de Zapotitlán:

A mis Asesores:

M.V.Z. Carlos S. Galina Hidalgo

M.V.Z. Joaquín García Rivas

A mi Jurado:

M.V.Z. José Miguel Doporto

M.V.Z. Luis Ocampo Camberos

M.V.Z. Salvador Avila Téllez

M.V.Z. Horst Richter Plate

M.V.Z. Germán González López

C O N T E N I D O:

I.- INTRODUCCION

II.- MATERIAL Y METODOS

III.- RESULTADOS

IV.- DISCUSION

V.- CONCLUSIONES

VI.- BIBLIOGRAFIA

I.- INTRODUCCION:

El criptorquidismo inducido ha sido realizado en la mayoría de las especies domésticas y en animales de Laboratorio, con el objeto de analizar las alteraciones funcionales e histológicas de los testículos. (2,3,8,9,11,12,13,14,15,17)

La producción hormonal de los testículos normales dá un sabor muy peculiar a la carne, especialmente en el caso del cerdo, sin embargo la inducción del criptorquidismo podría producir canales más pesadas y con menor cantidad de grasa que las de machos castrados, así como disminuir ó evitar la presencia del olor sexual de la carne del macho entero. (1)

La producción hormonal por los testículos criptorquídeos ha sido bien estudiada en el cerdo por Liptrap 1970 (12), 1971 (13) y 1972 (14); en bovinos por Kellaway, 1971 (11); en conejos por Hall, 1965 (8); en caballos por Cox, 1975 (3); en ratas por Clegg, 1960 (2); Llaurado 1963 (15); en el perro por Eik-nes en 1966 y en el hombre por - Engberg, 1949 (12,13).

Liptrap en 1970, reportó que la posición abdominal del testículo criptorquídeo no altera la producción normal de las hormonas testiculares esteroidales; contrastando con los resultados de otros trabajos efectuados en diferentes especies e inclusive en el hombre, en los cuales se ha encontrado un menor nivel en la producción de andrógenos por el testículo criptorquídeo. (12)

En trabajos posteriores, Liptrap en 1971 y 1972, sugiere que el límite de respuesta a la gonadotropina por los testículos criptorquídeos es mucho muy bajo, y el tiempo de respuesta es más bajo que el exhibido por los testículos escrotales, indicando por lo tanto que la respuesta limitada a la gonadotropina en el cerdo criptorquídeo, pudo ser debida en parte a la temperatura abdominal, ya que es más alta que la escrotal. (13,14)

Kellaway en 1971, observó en bovinos criptorquídeos inducidos artificialmente, que las células de Leydig continúan sintetizando andrógenos, pero a un grado menor que en los testículos normales y que existe una relación asintótica en la concentración de testosterona en el plasma y en la proporción de desarrollo del animal. (11)

Hall en 1965, demostró en conejos, que la biosíntesis de esteroides es significativamente más baja a la temperatura abdominal que a la temperatura escrotal. (8)

Cox en 1975, reportó que la administración de gonadotropina en caballos criptoquíferos, tiene resultados si milares a los obtenidos en garrones normales. (3)

Clegg en 1960, encontró que en la rata la secreción hormonal testicular se incrementa por un período corto de tiempo después de la colocación abdominal de los testículos, sucediendo posteriormente una baja del 60 - 80% de lo normal. (2)

Llaurado y Domínguez en 1963, reportaron que el límite en la respuesta enzimática a la gonadotropina, es más baja en los testículos criptorquíferos de la rata que en los testículos escrotales. (15)

En cuanto a las alteraciones histológicas durante el criptorquidismo inducido artificialmente, se ha observado lo siguiente:

Se reportó que el criptorquidismo inducido en bovinos de 3 - 4 meses de edad, evita la espermatogénesis y que en análisis histológicos, sólo se encuentran presentes las células intersticiales de Leydig, las células de Sertoli y unas cuantas espermatogonias; y que la atrofia de los túbulos seminíferos criptorquíferos está asociada con una reducción en el diámetro tubular y un aumento en la proporción de células intersticiales. En experimentos -

siguientes el criptorquidismo fué inducido en animales post puberales de 12 meses de edad, pero no en todos los anima les se logró la pérdida del tejido germinal. (11)

Igboeli en 1969, observó que en conejos sexualmen te maduros, la inducción del criptorquidismo experimental afecta en menor grado al es^{per}ma ya formado que se encuen tra en el epidídimo. (9)

Llaurado en 1963, indicó que el criptorquidismo experimental en la rata, conduce a una rápida degeneración del epitelio seminífero, pero las células de Leydig persis ten por un tiempo, de donde se deduce que son más resisten tes a la temperatura corporal que los elementos tubulares. (15)

Williams y Cunningham en 1939, demostraron que - las espermatogonias son más resistentes a la hipertermia - aguda, que todas las células espermatogénicas. (11)

Generalizando se afirma, que los testículos crip torquídeos son de menor tamaño, suaves, flácidos y que a pe sar que se encuentran en condiciones negativas a sus necesi dades térmicas, su función endócrina no está alterada, pe ro por lo contrario la espermatogénesis si se encuentra in hibida. (7,19)

Las células de Leydig y las células de Sertoli -

continúan viables después de nueve meses de inducido el criptorquidismo, siendo esto evidente por el tamaño de las glándulas accesorias, el comportamiento agresivo y la libido, la cual hasta puede ser exagerada en los criptorquídeos bilaterales. (10,16,17)

Kellaway y Gaden en 1970, reportaron que terneros con criptorquidismo inducido tienen un crecimiento más rápido y una eficiencia más alta en el aprovechamiento de los alimentos bajo condiciones de confinamiento y destete precoz. (11)

Ramírez en 1973, reportó que en corderos con criptorquidismo inducido, se obtenían canales ligeramente superiores en calidad que las de machos castrados. (18)

El propósito de la inducción del criptorquidismo artificial en terneros y corderos, es el producir canales más pesadas y con menor cantidad de grasa. (17)

El criptorquidismo artificial inducido tempranamente en la vida del lechón, podría producir una mejor calidad y rendimiento de la canal del animal adulto; el propósito del presente trabajo es el de realizar estudios histológicos de los testículos criptorquídeos artificiales, buscando una relación con las características antes mencionadas de las canales porcinas, lo cual fué motivo de otro reporte. (Becerril, 1977)

II.- MATERIAL Y METODOS:

Este estudio se efectuó en la Granja Experimental Porcina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., que se encuentra localizada en la población de Zapotitlán, D.F., y en los Departamentos de Patología y Reproducción de la misma Facultad, durante el período comprendido entre el 18 de Mayo y el 9 de Noviembre de 1976.

Se empleó un total de 10 animales, los cuales eran híbridos de las razas Hampshire, Yorkshire, Duroc y Landrace. Se formaron dos lotes de 5 animales, de los cuales a un lote de animales se les indujo al criptorquidismo y el otro lote permaneció como testigo.

El criptorquidismo se indujo cuando los animales estaban recién destetados (45 días de edad), realizándose éste de la siguiente manera:

Mediante previo lavado y desinfección de la piel (Fig. A), se realizaron dos incisiones en la región inguinal, se extrajeron los testículos y se separó el cordón espermático de la túnica vaginal común (Fig. B), a continua--

ción se introdujeron los testículos hacia la región ingunal por medio de los dedos a través de sus respectivas incisiones inguinales (Fig. C).

La Fig. D, ilustra la situación de los testículos postoperación.

Al realizar la operación no se aplicó anestésico ni tranquilizante alguno, así como tampoco se suturaron las incisiones, pero inmediatamente después del acto quirúrgico se procedió a aplicar antiséptico, cicatrizante y repelente de insectos.

Los animales estuvieron bajo observación durante el proceso de cicatrización y no se notaron problemas en el restablecimiento de la herida, así como tampoco de regresión ó salida del testículo.

Los animales fueron alimentados con raciones iguales, las cuales se administraron Ad Libitum y fueron maneja dos de manera similar hasta que llegaron al peso de sacrifi cio (95 - 100 kg.), en donde se obtuvieron los testículos y se tomaron muestras para realizar los estudios histológi cos.

Estas muestras obtenidas permanecieron durante 24 horas en solución de Bouin, la cual estuvo compuesta por un

El sedimento blanco sólido, un 20% de formaldehído y un 10% de ácido acético glacial se depositaron en alcohol al 70% también durante 24 hrs.

Posteriormente el ron de chicharrón se puso en una serie de alcoholes del 30, 70 y 90%, se lavó en benceno, embebido en parafina y empacado se incluyeron también en parafina para recibir cortes de 6 micras y finalmente se colorearon con hematoxilina-eosina.

Las laminitas se observaron al microscopio para precisar los cambios histológicos de la célula intratubulares del testículo.



Fig. A: Aspecto de la H. 12. (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j) (k) (l) (m) (n) (o) (p) (q) (r) (s) (t) (u) (v) (w) (x) (y) (z) (aa) (ab) (ac) (ad) (ae) (af) (ag) (ah) (ai) (aj) (ak) (al) (am) (an) (ao) (ap) (aq) (ar) (as) (at) (au) (av) (aw) (ax) (ay) (az) (ba) (bb) (bc) (bd) (be) (bf) (bg) (bh) (bi) (bj) (bk) (bl) (bm) (bn) (bo) (bp) (bq) (br) (bs) (bt) (bu) (bv) (bw) (bx) (by) (bz) (ca) (cb) (cc) (cd) (ce) (cf) (cg) (ch) (ci) (cj) (ck) (cl) (cm) (cn) (co) (cp) (cq) (cr) (cs) (ct) (cu) (cv) (cw) (cx) (cy) (cz) (da) (db) (dc) (dd) (de) (df) (dg) (dh) (di) (dj) (dk) (dl) (dm) (dn) (do) (dp) (dq) (dr) (ds) (dt) (du) (dv) (dw) (dx) (dy) (dz) (ea) (eb) (ec) (ed) (ee) (ef) (eg) (eh) (ei) (ej) (ek) (el) (em) (en) (eo) (ep) (eq) (er) (es) (et) (eu) (ev) (ew) (ex) (ey) (ez) (fa) (fb) (fc) (fd) (fe) (ff) (fg) (fh) (fi) (fj) (fk) (fl) (fm) (fn) (fo) (fp) (fq) (fr) (fs) (ft) (fu) (fv) (fw) (fx) (fy) (fz) (ga) (gb) (gc) (gd) (ge) (gf) (gg) (gh) (gi) (gj) (gk) (gl) (gm) (gn) (go) (gp) (gq) (gr) (gs) (gt) (gu) (gv) (gw) (gx) (gy) (gz) (ha) (hb) (hc) (hd) (he) (hf) (hg) (hh) (hi) (hj) (hk) (hl) (hm) (hn) (ho) (hp) (hq) (hr) (hs) (ht) (hu) (hv) (hw) (hx) (hy) (hz) (ia) (ib) (ic) (id) (ie) (if) (ig) (ih) (ii) (ij) (ik) (il) (im) (in) (io) (ip) (iq) (ir) (is) (it) (iu) (iv) (iw) (ix) (iy) (iz) (ja) (jb) (jc) (jd) (je) (jf) (jg) (jh) (ji) (jj) (jk) (jl) (jm) (jn) (jo) (jp) (jq) (jr) (js) (jt) (ju) (jv) (jw) (jx) (jy) (jz) (ka) (kb) (kc) (kd) (ke) (kf) (kg) (kh) (ki) (kj) (kk) (kl) (km) (kn) (ko) (kp) (kq) (kr) (ks) (kt) (ku) (kv) (kw) (kx) (ky) (kz) (la) (lb) (lc) (ld) (le) (lf) (lg) (lh) (li) (lj) (lk) (ll) (lm) (ln) (lo) (lp) (lq) (lr) (ls) (lt) (lu) (lv) (lw) (lx) (ly) (lz) (ma) (mb) (mc) (md) (me) (mf) (mg) (mh) (mi) (mj) (mk) (ml) (mm) (mn) (mo) (mp) (mq) (mr) (ms) (mt) (mu) (mv) (mw) (mx) (my) (mz) (na) (nb) (nc) (nd) (ne) (nf) (ng) (nh) (ni) (nj) (nk) (nl) (nm) (nn) (no) (np) (nq) (nr) (ns) (nt) (nu) (nv) (nw) (nx) (ny) (nz) (oa) (ob) (oc) (od) (oe) (of) (og) (oh) (oi) (oj) (ok) (ol) (om) (on) (oo) (op) (oq) (or) (os) (ot) (ou) (ov) (ow) (ox) (oy) (oz) (pa) (pb) (pc) (pd) (pe) (pf) (pg) (ph) (pi) (pj) (pk) (pl) (pm) (pn) (po) (pp) (pq) (pr) (ps) (pt) (pu) (pv) (pw) (px) (py) (pz) (qa) (qb) (qc) (qd) (qe) (qf) (qg) (qh) (qi) (qj) (qk) (ql) (qm) (qn) (qo) (qp) (qq) (qr) (qs) (qt) (qu) (qv) (qw) (qx) (qy) (qz) (ra) (rb) (rc) (rd) (re) (rf) (rg) (rh) (ri) (rj) (rk) (rl) (rm) (rn) (ro) (rp) (rq) (rr) (rs) (rt) (ru) (rv) (rw) (rx) (ry) (rz) (sa) (sb) (sc) (sd) (se) (sf) (sg) (sh) (si) (sj) (sk) (sl) (sm) (sn) (so) (sp) (sq) (sr) (ss) (st) (su) (sv) (sw) (sx) (sy) (sz) (ta) (tb) (tc) (td) (te) (tf) (tg) (th) (ti) (tj) (tk) (tl) (tm) (tn) (to) (tp) (tq) (tr) (ts) (tu) (tv) (tw) (tx) (ty) (tz) (ua) (ub) (uc) (ud) (ue) (uf) (ug) (uh) (ui) (uj) (uk) (ul) (um) (un) (uo) (up) (uq) (ur) (us) (ut) (uu) (uv) (uw) (ux) (uy) (uz) (va) (vb) (vc) (vd) (ve) (vf) (vg) (vh) (vi) (vj) (vk) (vl) (vm) (vn) (vo) (vp) (vq) (vr) (vs) (vt) (vu) (vv) (vw) (vx) (vy) (vz) (wa) (wb) (wc) (wd) (we) (wf) (wg) (wh) (wi) (wj) (wk) (wl) (wm) (wn) (wo) (wp) (wq) (wr) (ws) (wt) (wu) (wv) (ww) (wx) (wy) (wz) (xa) (xb) (xc) (xd) (xe) (xf) (xg) (xh) (xi) (xj) (xk) (xl) (xm) (xn) (xo) (xp) (xq) (xr) (xs) (xt) (xu) (xv) (xw) (xx) (xy) (xz) (ya) (yb) (yc) (yd) (ye) (yf) (yg) (yh) (yi) (yj) (yk) (yl) (ym) (yn) (yo) (yp) (yq) (yr) (ys) (yt) (yu) (yv) (yw) (yx) (yy) (yz) (za) (zb) (zc) (zd) (ze) (zf) (zg) (zh) (zi) (zj) (zk) (zl) (zm) (zn) (zo) (zp) (zq) (zr) (zs) (zt) (zu) (zv) (zw) (zx) (zy) (zz)

Fig. 1: Fase de
 penetración de
 la punta de la lámina
 en vagina. Se
 observa la dimen-
 sión del conducto
 de la vagina.



Fig. 2: Fase de
 penetración de
 la punta de la in-
 serte por me-
 dio del con-
 ducto.



Fig. D: Los dos personajes que se ven en la imagen son los protagonistas de la película "El hombre del año" de la región de la Sierra de Guadalupe.

III.- RESULTADOS:

Los resultados obtenidos en el presente trabajo - se encuentran resumidos en los cuadros 1 y 2, en los cuales se puede apreciar que tanto las medidas de longitud, del diámetro, así como el peso de los testículos de los animales criptorquídeos artificiales se encuentran en una proporción menor al compararlas con las medidas de los testículos de los animales testigos.

Así mismo se observó que los testículos criptorquídeos artificiales se encontraban más suaves y flácidos - que los testículos de los animales testigos.

Cabe hacer la aclaración que dentro de los animales testigos resultó un criptorquídeo unilateral, el cual corresponde al número 12 - 22 del cuadro 1, donde se puede observar que los promedios de las medidas de peso y longitud de los testículos de este animal son menores al compararlos con los promedios de las medidas de los testículos - de los demás animales de este mismo cuadro.

De igual forma se apreció que el testículo criptorquídeo natural tuvo un menor desarrollo que los testícu-

los criptorquídeos artificiales, y que la situación de éstos era subcutánea, mientras que el testículo criptorquídeo natural se encontró en la cavidad abdominal.

Los animales criptorquídeos artificiales, mostraron un comportamiento semejante al de los animales testigos, ya que se montaban unos a otros y en varias ocasiones se encontraron eyaculaciones en el piso de las corraletas.

En lo que se refiere a los resultados obtenidos con la técnica de Inducción del Criptorquidismo, se puede decir que es efectiva, ya que ningún animal mostró expulsión de testículos a pesar de que no se realizó sutura alguna.

RESULTADOS HISTOLOGICOS:

A la observación de las laminillas en el microscopio, se apreció que los animales testigo se encontraban con todas las estructuras normales del testículo, incluyendo la espermatogénesis en su forma completa; como se ilustra en la Fig. 1. (4,6)

Sin embargo en las laminillas de los testículos criptórquidos si hubo cambios manifiestos, enumerándose los siguientes:

Atrofia de los tubos seminíferos, asociada con -

una degeneración epitelial y una reducción en el diámetro tubular y como consecuencia de ésto la ausencia de espermatogénesis y un aumento en la proporción de tejido intersticial.

De las células germinales solamente estuvieron presentes las espermatogonias, siendo hasta esta etapa donde llegó el proceso espermatogénico.

Los cambios sufridos en los testículos criptorquídeos se ilustran en las Figuras 2 y 3.

La Fig. 4, ilustra la situación de los testículos después de 4 meses de trasplantados.

C U A D R O 1: "TESTIGOS"

<u>No.del</u> <u>Animal</u>	<u>Edad</u> <u>Días</u>	<u>Peso</u> <u>sacrificio</u> <u>en Kg.</u>	<u>Longitud**</u> <u>en cm.</u>	<u>Diámetro**</u> <u>en cm.</u>	<u>Peso en</u> <u>Gramos**</u>
2 - 24	184	95.000	11	6.6	278.5
5 - 29	192	98.000	10.9	7.05	281.5
7 - 24	196	95.000	9.6	5.9	242.0
12 - 22*	188	97.000	8.5	5.2	165.7
2 - 28	209	99.000	11.7	7.6	391.0

* Este animal al escogerse al destete contenía los dos testículos en posición escrotal, pero posteriormente se convirtió en criptorquídeo unilateral derecho. A este suceso se le ha llamado criptorquidismo tardío. (5)

** La cantidad anotada es el promedio de los dos testículos

C U A D R O 2: "CRIPTORQUIDOS"

<u>No. del Animal:</u>	<u>Edad Días</u>	<u>Peso sacrificio en kg.</u>	<u>Longitud* en cm.</u>	<u>Diámetro* en cm.</u>	<u>Peso en* Gramos</u>
2 - 25	179	97.000	8.0	4.75	120.6
8 - 22	183	97.000	8.5	5.25	151.25
7 - 29	182	96.000	9.5	5.5	109.0
4 - 25	210	95.000	8.8	5.3	140.75
2 - 29	208	98.000	9.0	5.5	143.75

*La cantidad anotada es el promedio de los dos testículos.

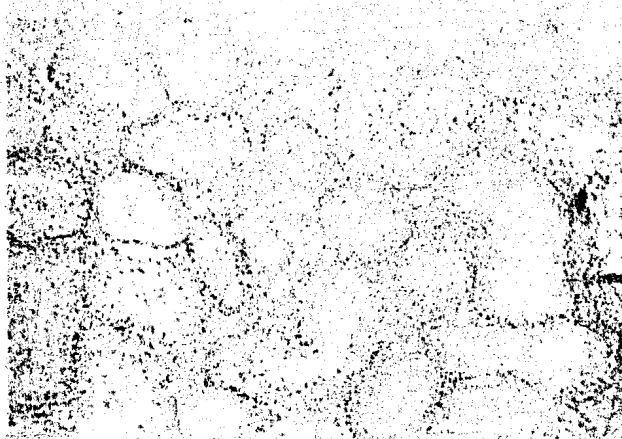


Fig. 1: TESTICULO NORMAL: Ilustra la población celular intratubular e intersticial. Notense que la población germinal del testículo no se encuentra alterada.

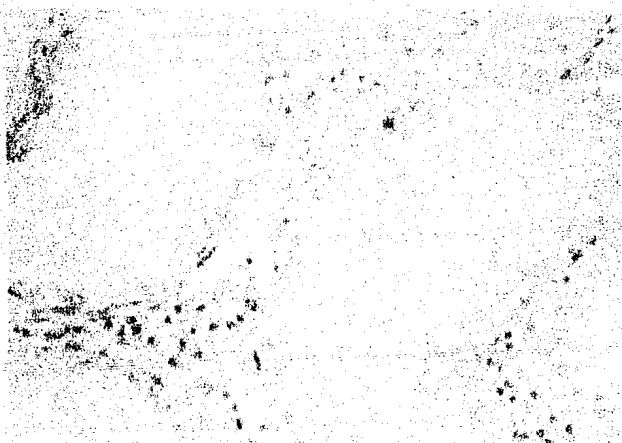


Fig. 2: TESTICULO CRIPTOQUIDIA: Se puede apreciar la degeneración del epitelio tubular y la presencia de espermátogonias a la periferia de los túbulos.

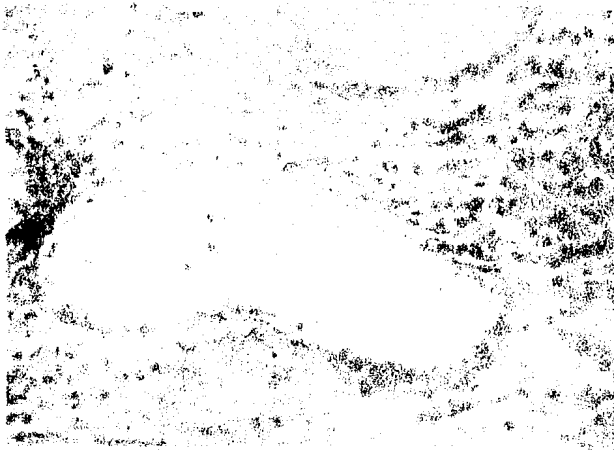


Fig. 3: TERCERAS CRIZAS MIOG: la fotografía ilustra la abundante presencia de tejido intersticial (células de Leydig).



Fig. 4: TERCERAS CRIZAS MIOG: se puede apreciar la posición del tumor en relación con la inducción del crecimiento.

IV.- DISCUSION:

Es evidente de acuerdo a nuestros resultados que la Técnica utilizada para inducir el criptorquidismo artificial fué satisfactoria; en todos los casos, invariablemente se presentó una degeneración testicular, aunque el tamaño de los testículos fuera mayor al reportado por otros autores. (11,12)

La Técnica resultó eficiente debido a que en ningún caso ocurrió un rechazo ó pérdida del testículo aún no habiendo suturado los sitios de incisión; como es indicado en la Técnica seguida por Liptrap, 1970. (12)

La pobre respuesta celular en los casos de criptorquidismo artificial nos indica que fué posible degenerar el testículo hasta la fase de células de Sertolli y espermatogonias como población intratubular y células de Leydig en el intersticio, habiendo de esta manera compatibilidad con los resultados de otros trabajos de investigación. (11, 12, 17)

La actividad endócrina de estos casos no fué posible medirla, pero en base a los hallazgos histológicos,

así como en la observación del comportamiento sexual semejante al de los animales normales, se puede afirmar que sucede lo mismo que lo reportado por otros investigadores (2, 3, 8, 11, 12, 13, 14, 15).

La inducción del criptorquidismo en el porcino podría ser utilizada para mejorar la calidad de la carne, sin embargo en el trabajo realizado por Becerril, 1977 (1), los resultados obtenidos indican que ésta Técnica debe ser practicada más ampliamente para valorar su aplicación a nivel comercial.

V.- CONCLUSIONES:

Conforme a los resultados de este estudio se concluye lo siguiente:

La Técnica utilizada para inducir el criptorquidismo resultó ser eficiente y sencilla de realizarse.

Con la inducción del criptorquidismo se produjo una degeneración del epitelio seminífero, evitándose por lo tanto la espermatogénesis, pero siguen persistiendo las células de Leydig y las de Sertolli.

El comportamiento sexual de los animales criptorquídeos fué semejante al de los animales normales.

VI.- BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Becerril, A.J., (1977). Efecto del Criptorquidismo Artificial en el Porcino sobre la ganancia diaria de peso, eficiencia alimenticia y características de la canal. Tesis. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
- 2.- Clegg, E.J., (1960). Some effects of artificial cryptorchidism on the accessory reproductive organs of the rat. J. Endocrin. 20, 210
- 3.- Cox, J. E. and Williams, J.H. (1975). Some aspects of the reproductive endocrinology of the stallion and cryptorchid. J. Reprod. Fertl, Suppl. 23,75
- 4.- Dellmann, H.D. and Brown, E.M., (1976). Textbook of Veterinary Histology. Lea and Febiger. Philadelphia.
- 5.- Freeden, H.T., and Newman, N.A., (1968). Cryptorchid condition and selection for its incidence in Lacombe and Canadian Yorkshire Pigs. Can. J. Anim. Sci. 48: 275.

- 6.- Galina, C.S., (1971). A study of the development of testicular function and an evaluation of testicular biopsy in farm animals. Thesis ph D. London.
- 7.- Hafez, E.S.E., (1974). Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger Philadelphia. Third Edition.
- 8.- Hall, P.F. (1965). Influence of temperature upon the biosynthesis of testosterone by rabbit testis in vitro. Endocrin. 76, 396.
- 9.- Igboeli, G. and R.H. Foote, (1969). Changes in epididymal spermatozoa and in the testes of rabbits after experimental cryptorchidism. J. Exper. Zool. 170, 489.
- 10.- Jubb, K.V.F. and Kennedy, P.C. (1970). Pathology of Domestic Animals. Academic Press. Second Edition. 1:444.
- 11.- Kellaway, R.C., R.P. Seamark and R.K. Farrant, (1971) Sterilisation of cattle by induced cryptorchidism. Austr. Vet. J. 47, 547.
- 12.- Liptrap, R.M. and Raeside, J.I. (1970). Urinary steroid excretion in the pig. J. Reprod. Fert. 21, 293.
- 13.- Liptrap, R.M. and Raeside, J.I. (1971). Urinary steroid excretion in response to endogenous and exogenous gonadotrophin stimulation of cryptorchid testes in the pig.

J. Reprod. Fert. 25, 55

- 14.- Liptrap, R.M. and Raeside, J.I. (1972). Effect of gonadotrophin stimulation of urinary steroid excretion after relocation of normal and cryptorchid testis in the boar. J. Reprod. Fert. 30, 465
- 15.- Llaurodo, J.G. and Domínguez, O.V. (1963). Effect of cryptorchidism on testicular enzymes involved in androgen biosynthesis. Endocrin. 72, 292.
- 16.- Mc. Donald, L.B. (1969). Veterinary Endocrinology and Reproduction. Lea and Febiger. Philadelphia. 169.
- 17.- Medina, V.J.L., (1973). Efecto del criptorquidismo artificial sobre la conformación testicular en borregos. Tesis. Fac. Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
- 18.- Ramírez, M.M. (1973). Efecto del criptorquidismo artificial sobre ganancia de peso y calidad de la canal de corderos machos. Tesis. Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M.
- 19.- Roberts, J.S. (1971). Veterinary Obstetrics and Genital Diseases. Edward Brothers, Inc. Ithaca, New York. Second Edition.