

Hosp. Rawson, Serv. de Urología,  
Jefe: Profesor Dr. B. MARAINI

Instituto de Anatomía Patológica  
Jefe: Prof. Dr. P. I. ELIZALDE

Por el Doctor  
ARMANDO TRABUCCO

## EMBRIOLOGIA DEL MUSCULO DEL CUELLO VESICAL

HACE unos años, en trabajos de investigaciones, hechos sobre cuellos de vejiga con el fin de estudiar la anatomía normal de esta zona, hemos tenido la felicidad de poder descubrir un músculo especial, localizado transversalmente en el labio inferior del cuello vesical que se caracteriza por su forma de arco y cuyos rasgos especiales tanto macro como microscópicos así como su fisiología y métodos empleados para su búsqueda han sido detalladamente descritos en mi tesis de Doctorado, año 1932. Quedaba pendiente en ese trabajo algo que nos proponemos desarrollar ahora y es, el estudio embriológico, a fin de precisar el origen de este músculo, así como su primitiva disposición y sus relaciones embriógenas con las formaciones vecinas. El hallazgo del músculo propio del cuello, elemento de forma arcuata, como dijimos anteriormente, tiene que tener un desarrollo embriológico muy particular, tiene que desarrollarse a expensas de un grupo celular con caracteres blastodérmicos especiales y debe de estar ligado forzosamente a esa pequeña zona mesenquimatosa particular que ocupa un area reducida y perfectamente especial tanto por su estructura como por sus funciones, en el aparato uro-genital.

Si nuestras investigaciones en el adulto son ciertas, debemos encontrar en el embrión las células que lo originan como también debemos encontrar las etapas diferentes de su desarrollo hasta el músculo adulto. Amparados en las ideas que anteceden es que nos propusimos investigar y poner al día el desarrollo embriológico de esta región tan importante y hasta ahora tan discutida como es el cuello vesical. Este estudio debe forzosamente hacernos incluir,

aunque de pasada, el desarrollo del trigono vesical y de la parte supramontanal de la uretra posterior; son zonas vecinas, de muy grande importancia y que están ligadas entre ellas por lazos embriógenos sumamente estrechos e inconfundibles.

*Método de estudio para la embriología.* — Nuestras investigaciones embriológicas están basadas en el estudio de embriones y fetos humanos; elementos por otra parte difíciles de conseguir en abundancia y en perfecto estado: debido a esto es que resolvimos completar nuestra búsqueda con animales cuya gestación sea de fácil control; hemos elegido el conejo como el más indicado, no solo por su docilidad y fecundidad, sino también por su falta absoluta de timidez, que permite controlar el momento de la cópula, lo que facilita grandemente el cálculo del tiempo de embarazo. Las extracciones de embriones cuniculares, las hemos hecho con forma quirúrgica, bajo anestesia general con éter. Abierta la cavidad peritoneal, reconocemos los cuernos uterinos y reseamos uno de ellos; cerramos nuevamente el abdomen a fin de que continúe con la evolución de los otros elementos germinales, hasta que, en un día determinado de antemano, sacrificuemos el animal para extraerle el resto del útero con su contenido. Esto tiene por fin el que con un sólo animal podamos recoger embriones en dos etapas diferentes, con el consiguiente ahorro de material y mayor seguridad en el tiempo de evolución.

Una vez extraído el útero, procedemos a su apertura colocándolo dentro de un recipiente con suero fisiológico con el fin de evitar los cambios bruscos de presión osmótica, sobre todo en los embriones muy pequeños, cuya delicada arquitectura varía y se destruye con el menor contratiempo.

De esta manera hemos podido reunir un conjunto apreciable de embriones y fetos tanto humanos como de conejos.

Con respecto a la edad, nos basaremos para los embriones y fetos humanos en la medida craneocaudal, establecida en milímetros o centímetros. Para los embriones y fetos de conejo, estableceremos el tiempo aproximado, contando su evolución desde el momento de la cópula hasta el de su extracción uterina.

Los siguientes cuadros sinópticos nos permitirán ver el tamaño y el número de las piezas de estudio:

Embrión humano	De	3	mm.	1
"	"	4	"	1
"	"	8	"	1
"	"	10	"	1
"	"	12	"	1
"	"	20	"	1
"	"	22	"	1
"	"	30	"	1
"	"	35	"	3
"	"	38	"	1
"	"	40	"	1
"	"	50	"	1
"	"	70	"	2
"	"	62	"	1
"	"	100	"	3
"	"	16	cm.	2
"	"	20	"	1
"	"	25	"	2

Lo que nos da un conjunto de 17 embriones humanos.

Embriones de conejo	De	4 días de evolución	4
"	"	5 " " "	2
"	"	7 " " "	6
"	"	9 " " "	6
"	"	10 " " "	5
"	"	11 " " "	6
"	"	12 " " "	4
"	"	13 " " "	3
"	"	14 " " "	2
"	"	15 " " "	6
"	"	17 " " "	4
"	"	18 " " "	4
"	"	20 " " "	3
"	"	24 " " "	3
"	"	27 " " "	3

Lo que nos da un conjunto de 61 elementos entre embriones y fetos de conejos.

La determinación del sexo la hemos podido establecer mediante la observación de las células germinales masculinas o femeninas en aquellas piezas que ya su diferenciación se dejaba ver.

Las demás manipulaciones son de técnica histológica y las mismas empleadas en los embriones y fetos humanos como en los animales.

Fijamos especialmente en formol, licor picroacético de Bouin, y también hemos empleado aunque menos frecuentemente, el fijador de Helly, porque este último nos parece que retrae y endurece mucho la pieza, lo que hace más difícil el corte seriado de la misma.

La deshidratación con alcohol absoluto según técnica.

El aclaramiento con xilol o con toluol, prefiriendo este último porque se puede dejar la pieza más tiempo en él, sin temor al endurecimiento.

Las inclusiones han sido hechas con parafina a 55° de fusión, dejándoles en la estufa 48 horas o más si la pieza es de gran tamaño.

Para el estudio de estos embriones, hemos practicado en todos, cortes seriados con micrótomo Leitz del tipo de Minot, dándole un espesor a cada corte de siete micrones en algunas piezas, de 10 micrones en otras y de 20 micrones en aquellos fetos ya más grandes y que necesitan ser más consistentes para mantener su topografía.

Los métodos de coloración que hemos empleado son los que se catalogan como métodos combinados y como métodos selectivos, pero no entrando en detalles inútiles, citaremos los que hemos empleado de acuerdo a su menor frecuencia:

Hematoxilina de Mayer-Eosina.

Hematoxilina de Mayer-Safranina.

Tricrómico de Masson a la Hematoxilina Fuchsina-Azul anil.

#### DESARROLLO DEL MÚSCULO PROPIO DEL CUELLO VESICAL

Para no entrar en detalles embriológicos que no vienen al caso, partamos para este estudio desde el momento, en el desarrollo del embrión, en que los conductos mesonéfricos, acercándose a la línea media, se introducen muy oblicuamente en la parte superior de la cloaca, que más adelante será el seno uro-genital. Poco tiempo des-

pués esta parte de los conductos mesonéfricos emite 2 evaginaciones epiteliales que serán los futuros ureteres, éstos a su vez, confundién- dose con la vejiga, comienzan su migración aparente hasta su lugar definitivo.

Es en este momento en que el complejo trígono-cuello-uretra posterior comienza a dejarse ver; comienza también a vislumbrarse el



Figura N° 1.

Embrión de conejo de 17 días de evolución. Corte transversal pasando a la altura del cuello vesical. 1. Cuello vesical. 2. Conductos Wolffianos. 3. Mesonefros. 4. Metanefros.

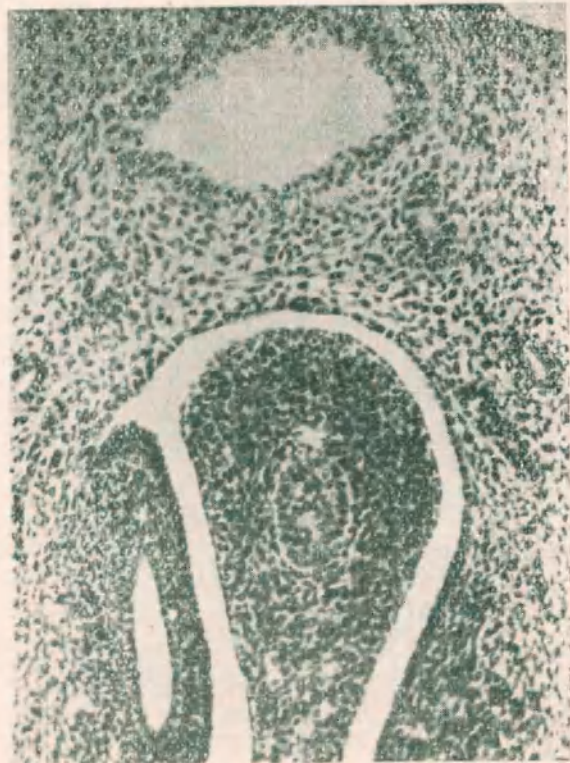


Figura N° 2.

El cuello vesical de la figura anterior en donde se puede ver la orientación transversal que han tomado sus células.

futuro cuello vesical, el eje sobre el cual girarán todos estos elementos.

Veamos ahora, con mayor detalle, cómo se efectúa la transformación tisural hasta llegar al completo desarrollo del músculo del cuello vesical. Expondremos primero nuestras investigaciones en el conejo y luego en el hombre.

Esta evolución del cuello vesical, empieza de una manera bien visible en los embriones de conejo de 12-14 días de evolución.

La parte de la pared posterior del seno uro-genital que se encuentra comprendida entre los meatos ureterales y la desembocadura de los conductos mesonéfricos se encuentra tapizada por un epitelio igual al de los conductos mesonéfricos. Por su parte exterior, el mesénquima que se halla situado entre el seno uro-genital y el recto, comienza a transformarse, las células desordenadamente coloca-

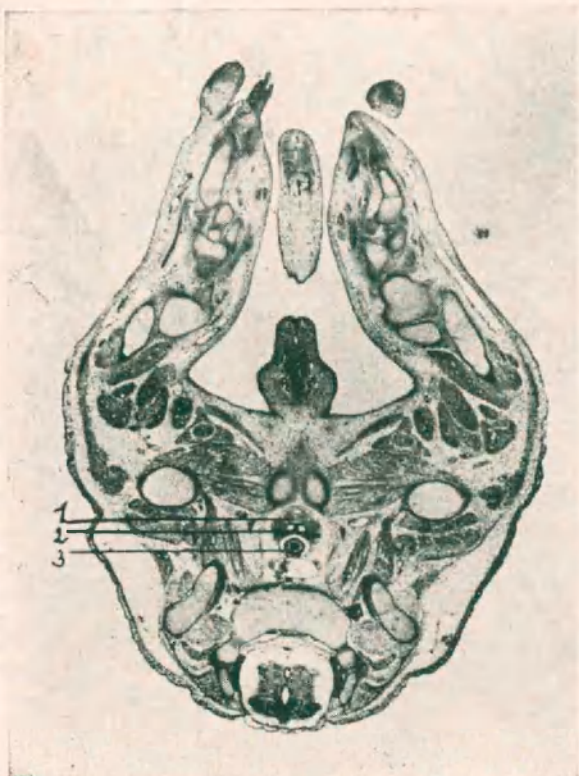


Figura N° 3.

Corte transversal de un embrión de conejo de 18 días de evolución. 1. Cuello vesical. 2. Conductos mesonéfricos. 3. Intestino grueso.



Figura N° 4.

Cuello vesical correspondiente a la figura anterior en donde se puede observar un franco aumento de células que se van orientando en sentido transversal.

das, característica primitiva de esta hoja blasodérmica, sienten la obligación de encaminarse hacia un fin determinado y poco a poco colocan su eje mayor en posición transversal con respecto a la luz del seno uro-genital. En el embrión de 12 días hay tan sólo poquísimas células acomodadas, pero en el de 14, ya es bien visible, aún a pequeño aumento, la franca orientación celular de que hemos hablado. En este estadio, el espesor de la zona de células mesenquima-

tosas organizadas es aún pequeño (3 a 4 filas solamente) pero en el embrión de 15 días cuyos orificios ureterales están colocados más cranealmente y en que sus conductos mesonéfricos, después de desembocar en el seno uro-genital, se dirigen un tanto hacia atrás, separándose de este seno, permiten por esta causa, que el espesor de esta banda, de mesénquima, vaya aumentando progresivamente,

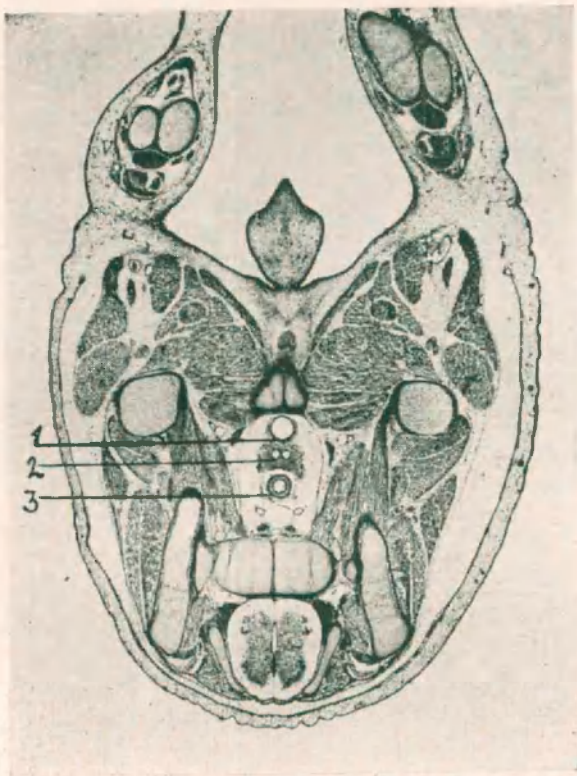


Figura N° 5.

Corte transversal de un feto de conejo de 21 días, pasando a la altura del cuello vesical. 1. Cuello vesical. 2. Conductos mesonéfricos. 3. Recto.

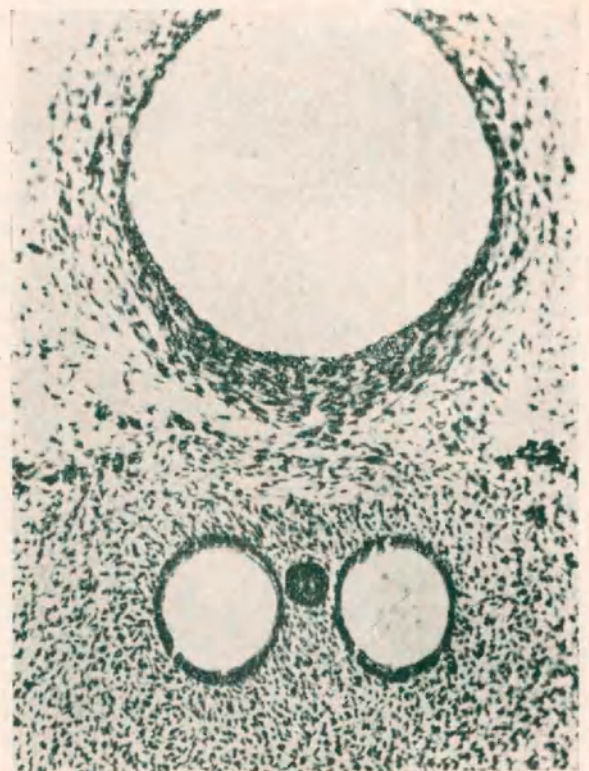


Figura N° 6.

Cuello vesical de embrión de 21 días en donde se puede observar el comienzo de la transformación en fibra muscular lisa, de las células mesenquimatosas vistas anteriormente.

hasta llegar a tener de 8 a 10 filas de células, orientadas todas en sentido transversal. (Figs 1 y 2). La evolución ulterior es simple: en los embriones de conejo de 18 a 20 días de desarrollo, este tejido mesoblástico va adquiriendo poco a poco los caracteres que le corresponden en el estado de desarrollo definitivo y es en el embrión de conejo de 21 días donde podemos ver las primeras fibras musculares lisas derivadas de las células mesenquimatosas; quiere decir que estas células que hemos visto disponerse transversalmente

son las que constituirán más adelante la musculatura propia del cuello vesical. (Figs. 3 y 4).

En el feto de conejo de 27 días de evolución, el desarrollo muscular de esa zona es bien evidente, ya no es una sola bandeleta muscular; ha aumentado de tamaño, pudiéndose ver una estructura muscular completa, por supuesto en miniatura todavía; hasta se

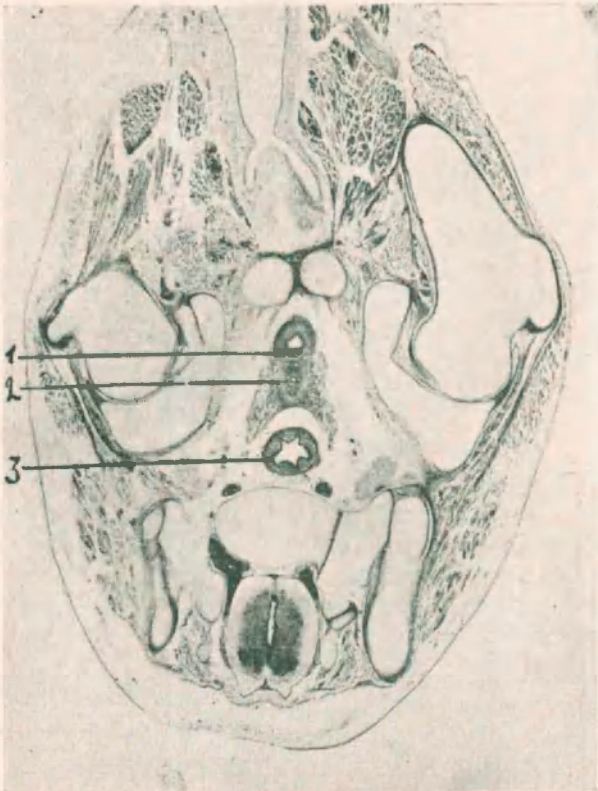


Figura N° 7.

Corte transversal de un embrión humano de 30 milímetros de longitud cráneo-caudal. 1. Cuello vesical. 2. Conductos mesonéfricos. 3. Recto.

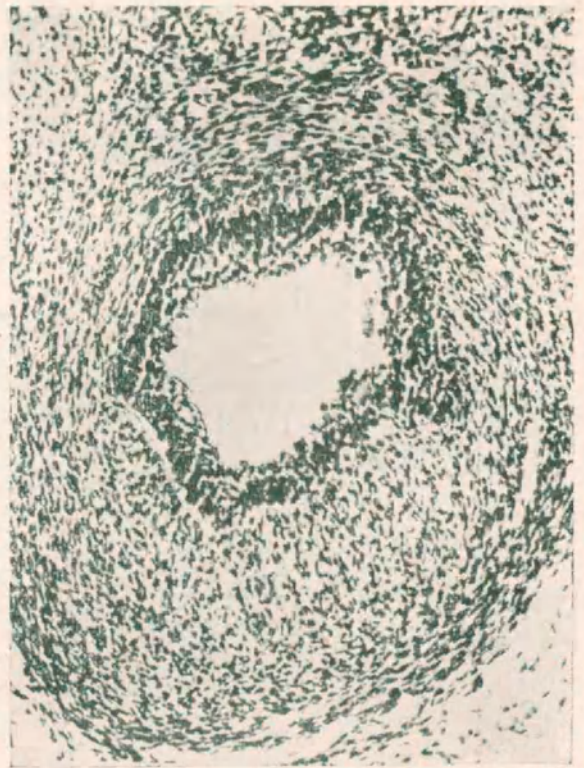


Figura N° 8.

Cuello vesical correspondientes a la figura anterior en donde se puede ver la orientación en sentido transversal que van tomando las células situadas en su parte inferior.

pueden contar los hacesillos musculares. La orientación y la forma del músculo del cuello Vesical está definitivamente asegurada. (Figs. 5 y 6).

Podemos ver en el estudio seriado de las preparaciones, como se establece en este momento, hay un verdadero musculito arciforme, que está colocado transversalmente, entre el ligamento interureteral y las formaciones derivadas de los conductos Wolffianos,



por detrás del epitelio uretral. Este musculito no muestra todavía un franco aumento de volumen en su parte media, pero evidentemente rodea la parte posterior y las caras laterales de la luz vesico-uretral, dejando la cara superior en completa libertad y a expensas de otros elementos, derivados mesenquimatosos, que no guardan la

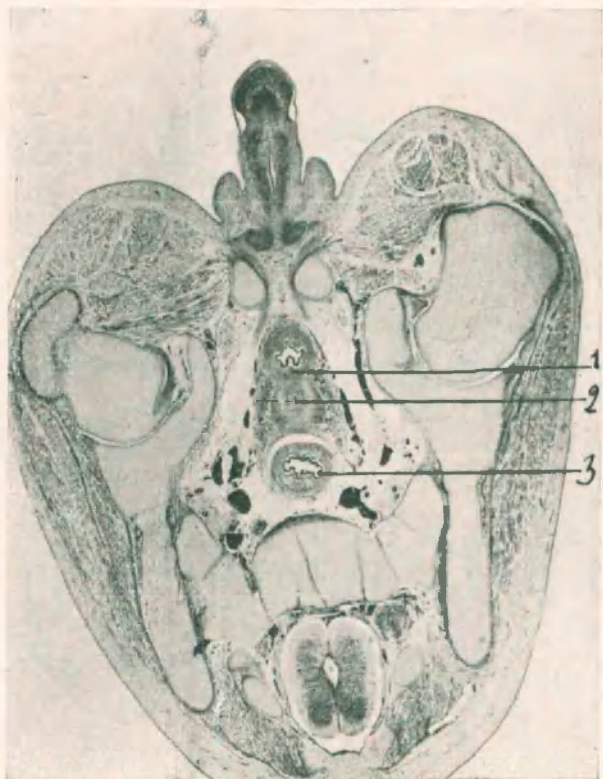


Figura N° 9.

Embrión humano de 35 milímetros de longitud craneo-caudal. 1. Cuello vesical. 2. Zona correspondiente a los conductos de Wolff y de Müller. 3. Recto.



Figura N° 10.

Cuello vesical correspondiente a la figura anterior, en que a pesar de la plicatura que ha sufrido el ledillo inferior del cuello de la vejiga, puede observarse un aumento de la zona correspondiente en donde las células se orientan en hendidura transversal.

estricta orientación que caracteriza a la formación muscular anteriormente descrita.

En los embriones humanos, la búsqueda es mucho más dificultosa por la imposibilidad de conseguir elementos de estudio en las épocas que nos hacen falta, pero con los que poseemos hasta ahora podemos determinar algunas etapas.

*Embrión de 8 mmts.* — El embrión más joven que nos ha permitido individualizar a las células mesenquimatosas que evolu-

ción hacia el "músculo propio del cuello vesical" es uno de 8 mmts. medido de nuca a cola, basándonos en eso, calculamos su edad en 30 días aproximadamente; es un embrión con formación mesonéfrica activa, no existiendo los metanefros sino en grupos celulares muy rudimentarios.

En la pared posterior de la cloaca, por encima de la desemboca-



Figura N° 11.

Corte transversal de un embrión humano de 52 milímetros de longitud cráneo-caudal. 1. Cuello vesical. 2. Zona correspondiente a los conductos de Wolff y de Müller. 3. Recto.



Figura N° 12.

Zona correspondiente al cuello vesical de la figura anterior. Las células que se han orientado en sentido transversal situadas en el labio inferior del cuello, comienzan su proceso de transformación en fibras musculares lisas.

dura de los conductos Wolffianos hay una estrecha bandeleta de mesenquima, de una a dos filas de relleno que han adoptado una posición transversal, bien visible sobre todo si se examinan especialmente sus núcleos. Esta bandeleta llega hasta los límites laterales de la cloaca y allí se encurva ligeramente hacia la pared exterior del abdomen, pero sin sobrepasar los límites de la pared posterior cloacal. A

mi entender éste es el hallazgo más temprano en la embriogenia del músculo propio del Cuello Vesical, en el hombre.

*Embrión humano de 12 mmts.* — En el embrión de 12 mmts. con comienzo de desarrollo de los metanefros y con los meatos ureterales ya en franca migración hacia arriba y afuera, se evidencia un aumento muy apreciable del espesor del tejido mesenquimatoso de relleno. Se sitúan estas células entre, los dos conductos Wolffianos por detrás, y en el seno urogenital por delante. Por otra parte, el epi-

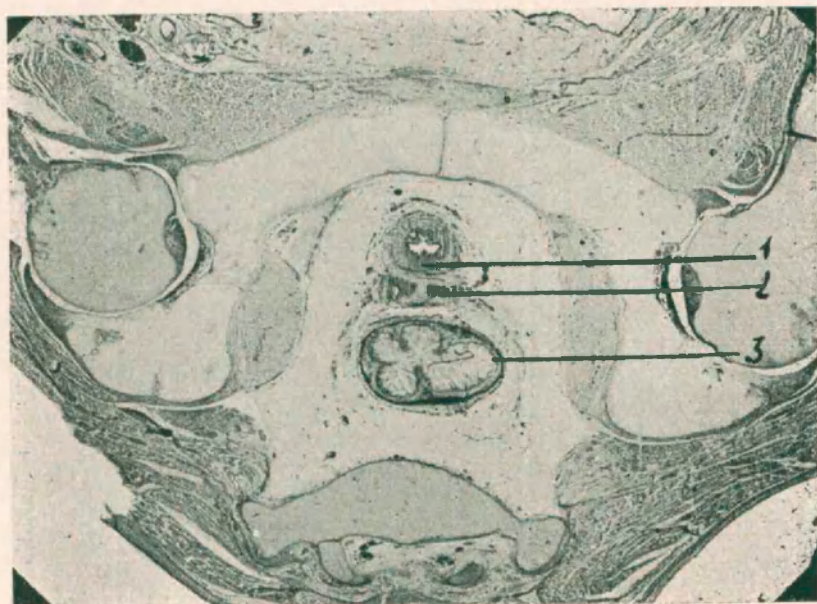


Figura N° 13.

Feto humano de 8 centímetros de cráneo a cola. 1. Cuello vesical.  
2. Vesículas seminales. 3. Recto.

telio del seno urogenital adquiere los mismos caracteres estructurales que el de los conductos mesonéfricos, no haciendo por otra parte, una desigualdad manifiesta en el resto de lo cloaca.

*Embrión humano de 20 mmts. que equivale a unos 40-45 días de edad.* — En este embrión el corte lamentablemente ha sido oblicuo, y digo lamentablemente porque había sido recogido y fijado inmediatamente de haberse producido su expulsión; de todas maneras podemos ver que se trata de un elemento ya algo más desarrollado con metanefros en evolución aunque todavía sin glomérulos vasculares definidos. En el sitio que corresponde al Cuello Ve-

sical, por arriba de los conductos de Wolff hay un espesamiento marcado de las células de relleno, orientándose las más próximas a la vejiga en sentido transversal, hay en total unas 12-13 filas de elementos celulares perfectamente alineadas. Debido a la irregularidad de la orientación, no pueden seguirse sus terminaciones laterales.

*Embrión humano de 22 mmts.* — En este embrión hemos hecho el corte según el eje mayor, de adelante hacia atrás, es decir,

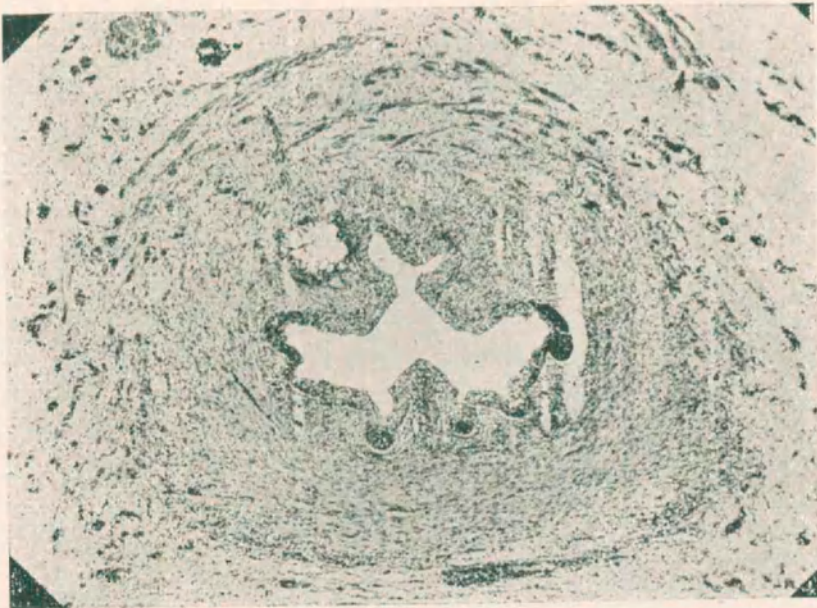


Figura N° 14.

Zona del cuello de la figura anterior, en donde se vé la disposición francamente transversal que adoptan las fibras lisas situadas en el lado inferior.

corte sagital perfecto. Es un embrión con metanefros y uréteres completo. En la pared posterior de la cloaca, por arriba de la desembocadura de los conductos Wolffianos hay un espesamiento discreto de la pared cloacal, con un número mayor de elementos celulares de relleno, parecen estos cortados por su eje menor, sin poder ser afirmativos en este punto.

*Embrión humano de 30 mmts. o sea un equivalente a 50 días de evolución intrauterina.* — El corte transversal de este embrión pasando por la zona en estudio, nos permite ver a la vejiga rodeada

por sus células mesenquimatosas que formarán luego la pared muscular de ella; por detrás de la vejiga se encuentran los conductos Wolffianos, separados por los conductos de Müller que ya han sufrido su fusión longitudinal, formando el utrículo. Entre estos conductos y la vejiga hay una zona de células somáticas que han adquirido una franca orientación transversal, formando una verdadera

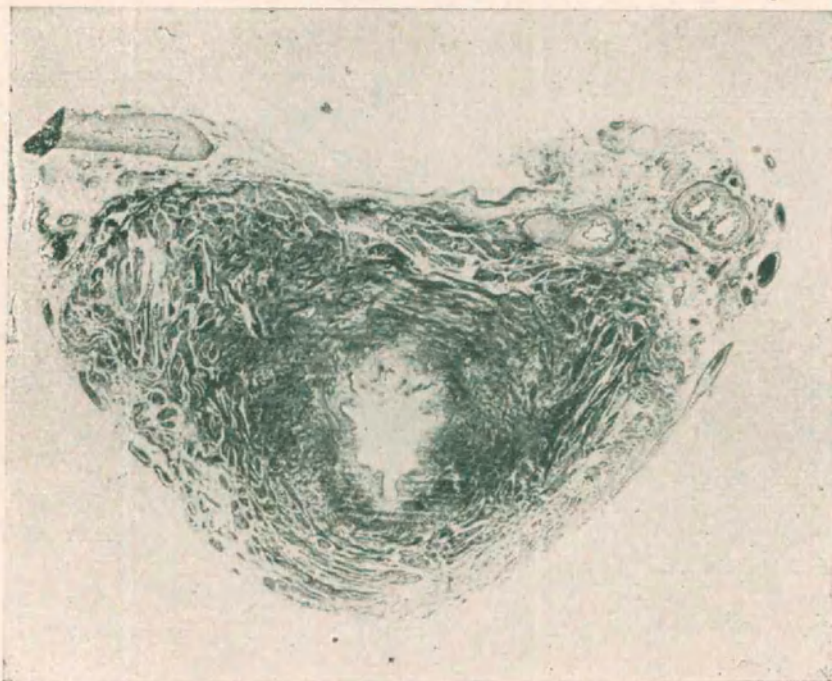


Figura N° 15.

Corte transversal del cuello de la vejiga de un feto de 9 meses, en donde se puede observar en el labio inferior al músculo del cuello vesical situado exclusivamente en su lado inferior.

banda, con características propias bien nítidas; esta banda abraza a las paredes del cuello vesical sin rodearlas, deteniéndose y dispersándose en el camino, dejando absolutamente libre el borde superior. (Figs. 7 y 8).

*Embrión humano de 35 mmts.* — Hemos tenido la suerte de tener 3 embriones humanos de esta medida.

Equivaldría probablemente a una edad de 55 días de vida intrauterina.

Comenzaremos con la descripción que corresponde al corte transversal.

La orientación del corte francamente transversal, aunque ligeramente hacia abajo, interesa al embrión por la línea imaginaria que caiga por debajo del pubis, cortando por delante al pene y por detrás al promontorio sacro. Por detrás del pubis se encuentra la

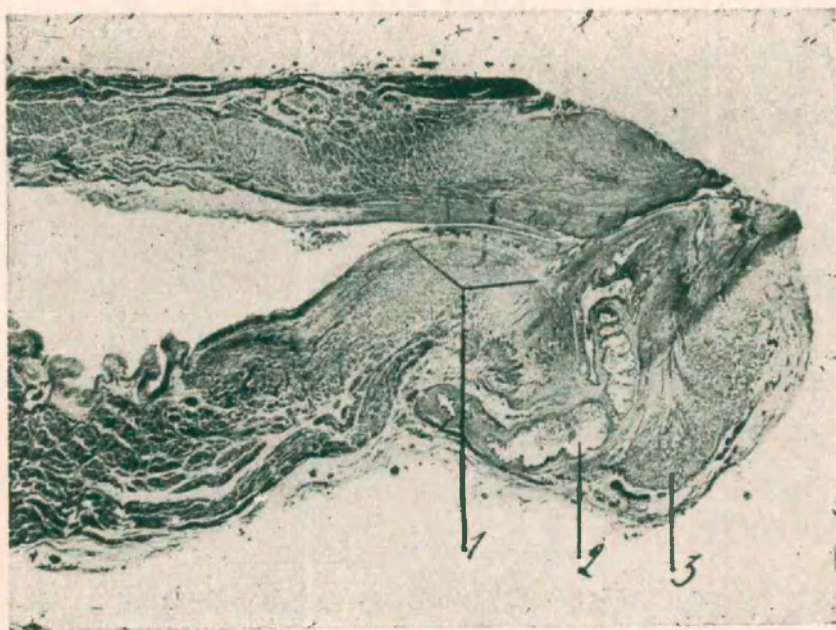


Figura N° 16.

Corte longitudinal de un feto humano de 9 meses. 1. Músculo de cuello vesical. 2. Vesículos seminales. 3. Próstata.

vejiga, que ha adoptado una curiosa forma estelar a 3 picos principales; la mucosa vesical está rodeada por tejido de relleno, que no guarda una estructura ordenada, salvo en su pared inferior; esta pared inferior que corresponde al cuello vesical hace prociencia en la cavidad vesical y se encuentra formada por tejido mesenquimatoso orientado transversalmente y organizado en una banda bien nítida en su parte central, esfumándose en sus extremos laterales, perdiéndose en los alrededores de las paredes laterales de la vejiga. (Figuras 9 y 10).

*Embrión humano de 35 mmts. según un corte frontal.* — Este corte interesa cerebro, faringe, corazón, hígado, páncreas, mesenterio, intestino, vejiga, recto y cola; aquí la vejiga es cupuliforme, terminando en punta por la unión de sus 2 paredes laterales; en cambio la inferior es recta, aunque haciendo una ligera saliencia en la luz vesical. Los conductos mesonéfricos todavía no han desembocado en su interior, haciéndolos a unos 80 micrones más atrás en las extremidades del borde inferior vesical; de manera que toda la zona mesenquimatosa que está por arriba de estos conductos, incluye también al suelo de la vejiga; inmediatamente por debajo del suelo de la vejiga, hay marcado espesamiento celular de unas doce filas de células cuya orientación es bien transversal, sin bordear, ni siquiera insinuarse entre las paredes laterales de la vejiga y el tejido restante.

En el 3er. embrión de 35 mmts. hicimos que la navaja recayese según el eje sagital; de esta manera completamos el estudio según los 3 planos en un embrión de la misma edad. Es interesante hacer notar en esta orientación que el seno urogenital, cortado longitudinalmente en la zona en que desembocan los conductos mesonéfricos, o más bien entre éstos por abajo y atrás y la mucosa vesical por arriba, hay un espesamiento celular bien marcado, que se dirige de arriba hacia abajo, siendo de unos 100 micrones en sentido longitudinal y de 60 micrones en su espesor. El corte de los núcleos celulares es perfectamente redondo, lo que nos indica su orientación transversal; normalmente el núcleo de estas células somáticas es alargado; de manera que, en este corte podemos comprobar la existencia de una masa celular, en el labio inferior del cuello vesical, que está colocada en sentido transversal.

En el embrión humano de 38 mmtr. de longitud cráneo caudal, la diferenciación de la zona comprendida entre los meatos ureterales y los conductos Wolfianos, es bien evidente. En este momento, las células mesenquimatosas de relleno están francamente orientadas en sentido transversal y forman un espesor de 60 micrones, iniciando además su transformación en tejido muscular liso.

Embrión de 52 mmtr.

El corte transversal de este embrión nos permite ver, a la formación objeto de este trabajo, cómo va adquiriendo paulatinamente

su consolidación estructural, en este embrión, ya no es un conjunto de células orientadas en este sentido, sino que es un manojo de elementos celulares en franca vía de formación muscular, con los protoplasmas alargados e intercalándose con los protoplasmas vecinos para formar la verdadera fibra lisa del músculo propio del cuello vesical. Figs. 11 y 12.

En un pequeño feto de 8 cmtr. desde la nuca al coxis podemos ver que el tejido de origen mesodérmico se halla en franca vía de consolidación; los elementos musculares lisos son ya evidentes, pudiéndose contar una serie de hacesillos armoniosamente dispuestos que rodean los bordes inferior y laterales del futuro cuello vesical.

En los fetos de 4 meses de edad en adelante, el músculo propio del cuello vesical está bien claro y se halla la diferencia tan sólo en su tamaño y cantidad de fibrillas, aumentando ambos a medida que aumenta la edad del individuo, siendo en cuanto a la estructura perfectamente reconocible. Figs. 13 y 14.

En el feto a término, el cuello vesical se halla perfectamente diferenciado, teniendo, en pequeño, todas las características del cuello vesical del adulto; el músculo propio del cuello es más pequeño que en éste y por otra parte más perfecto que en sus estadios anteriores, tiene más elementos musculares, pero todavía hay mucho tejido conjuntivo intersticial que separa sus hacesillos, de manera que hacen un músculo liso, no compacto. Por detrás del músculo del cuello hemos encontrado una enorme cantidad de ganglios nerviosos del sistema gran simpático: la riqueza ganglionar es superior a la que hemos podido hallar en otras partes del sistema uro-genital en el feto de esa edad. Figs. 15 y 16.

Estas investigaciones nos muestran la enorme importancia del estudio embriológico de esta zona, haciéndonos ver el origen común del trigono, del cuello y de la zona supramontanal de la uretra posterior, pendientes en sus primerísimos comienzos de los conductos de Wolff, de origen mesodérmico puro. De manera que, tanto el trigono, como el labio inferior del cuello y la parte posterior de la uretra supramontanal son derivados mesodérmicos.

Esto nos explica perfectamente porqué no existe un esfínter circular sino un músculo arciforme, que depende del mesénquima



primitivo de esta zona tan especial. También nos explica la fisiología normal de la micción en sus relaciones con el cuello vesical y el mecanismo dinámico a expensas del labio inferior del cuello así como las estrechas relaciones patológicas del trigono y de la uretra posterior.

#### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos se pueden reunir como sigue, sintetizando las siguientes conclusiones:

- 1º) El labio inferior del cuello vesical es de origen mesenquimatoso.
- 2º) En su desarrollo no tiene nada que ver con la hoja entodérmica embrionaria.
- 3º) En el embrión de conejo de 12-14 días de evolución, comienzan a orientarse las células mesenquimatosas que formarán el músculo propio del cuello.
- 4º) En el embrión de conejo de 15 días, es bien visible esa orientación.
- 5º) En el embrión de conejo de 18 días, el tejido celular mesoblástico de que venimos hablando, comienza a diferenciarse en músculo liso.
- 6º) En el feto de conejo de 27 días ya hay un verdadero musculito con todos los caracteres del adulto.
- 7º) Entre los embriones humanos, el más joven que ha permitido ver alguna orientación de sus células mesenquimatosas es el de 8 mmtr.
- 8º) En el embrión de 12 mmtr, hay una marcada tendencia de las células mesenquimatosas situadas transversalmente delante de la desembocadura de los conductos Wolffianos.
- 9º) En el embrión de 20 mmtr. el espesamiento de la zona en estudio, es más marcado.
- 10º) En el embrión de 30 mm. se puede ver una bandeleta celular orientada transversalmente.
- 11º) En el embrión de 35 mmtr. esta bandeleta tiene 60 micrones de espesor.

12º) En el embrión de 52 mmtr. comienza la transformación en fibra muscular lisa, de las células que formarán el músculo del cuello.

13º) En el feto humano de 8 ctms, hay ya un pequeño musculito.

14º) En el feto de 4 meses de edad se diferencia el músculo colocado en el labio inferior del cuello vesical, muy nítidamente.

15º) En el feto a término, el músculo propio del cuello está perfectamente diferenciado, teniendo todos los caracteres del músculo del cuello del adulto.

---