

Anales de Medicina y Cirugía

PUBLICADOS BAJO LA DIRECCIÓN DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE BARCELONA

Año XXIII - II Época

DICIEMBRE, 1947

Vol. XXII - Núm. 30

O R I G I N A L E S

Real Academia de Medicina de Barcelona

DISCUSIÓN SOBRE LA EMIGRACIÓN DE LOS ELEMENTOS ONTOGÉNICOS (*)

P. JAIME PUJULA, S. J.

Director del Instituto Biológico de Sarriá y Profesor de Biología del Colegio Máximo de San Ignacio.

Académico de la Real de Medicina

La cuestión que vamos a discutir hoy, desde mucho tiempo viene a ser objeto de nuestra consideración; pero porque investigaciones recientes, hechas en nuestro Instituto con ocasión de tesis doctorales sobre este tema y otros afines, nos han puesto en la mano datos de mucho interés sobre el particular, pensamos sería buena ocasión ésta para discutirla más de propósito (1).

Ya al escribir nuestra obra de Embriología en su primera edición (1923), nos llamó la atención lo que decía A. BRACHET en su *Traité d'Embryologie des Vertébrés* (1921), a saber, que la mayoría de los embriólogos modernos creían que la cresta genital no era la primera fuente de los gonocitos o células sexuales. El esquema general para los vertebrados, si exceptuamos quizá los ciclóstomos, que le parecía mejor fundado por los hechos (DUSTIN, FIRKER y otros), sería distinguir por lo menos dos generaciones de gonocitos. Los de la primera estarían dotados de movimiento amiboide, se correrían a través del mesénquima hacia la raíz del mesenterio y hacia el epitelio celómico que espesado constituye la estría o cresta genital. No todos los gonocitos llegarían felizmente al término de su viaje, sino que algunos desfallecerían por el camino o se perderían entre otros órganos, sucumbirían o se atrofiarían. Los que llegasen a salvar su peregrinación, en arribando a la glándula genital se interpolarían, en parte al menos, entre las células epiteliales de la estría genital o, al menos, se pondrían en contacto con ellos, provocando la formación de nuevos gonocitos, que representarían la segunda generación. Quizás no se conserve ninguno de la primera generación. Así BRACHET.

Ahora bien, como esto nos sorprendió desde un principio, no hemos dejado de ver en nuestros estudios lo que hubiese de verdad o falsedad en ello. Nuestra discusión se basará sobre el esquema de BRACHET que acabamos de exponer. Confesamos, desde luego, que son muchos los autores que están por la emigración. Así y todo, estamos firmemente convencidos de que se trata de una hipótesis, muy discutible; y aunque sean muchos los que la defienden, no olvidemos que en la ciencia tanto vale la autoridad cuanto valen sus argumentos.

Uno de los más acérrimos defensores de la teoría o hipótesis es G. POLITZER, ayudante o auxiliar de FISCHER, en Viena, cuando tuvimos el gusto de conocerle personalmente (1933). FISCHER, que también está por la emigración, trae en su obra *Die Entwicklung des Menschen* un corte de embrión de 4 mm., donde se ven (figura 1) en el epitelio de la pared intestinal unas células vesiculosas que señala

(*) Sesión científica del 17 de Marzo de 1947. Presidencia: Prof. Peyrí.

(1) Especialmente nos referimos a la tesis doctoral del Dr. D. Francisco Durán Bonet (Tarrasa), calificada de *Sobresaliente* y de cuyas figuras nos servimos para ilustrar esta conferencia.

con X y supone ser gonocitos, lo mismo que alguna que otra en el mesénquima. Supone, pues, que han de emigrar.

Más recientemente, A. CELSTINO DA COSTA, embriólogo portugués de gran fama, está también por la teoría de la emigración y ha publicado en estos últimos años alguna investigación, orientada en este sentido. En una monografía sobre el estado actual del origen de las células sexuales, trae una división de los autores respecto de esta cuestión: un gran número de ellos defienden la emigración; otro número, no despreciable, defiende lo contrario; y otros, finalmente, parece que se hallan en estado de indiferencia. Sería obra de la imposibilidad querer dar razón aquí de lo que cada uno dice, cosa que sería, además, inútil. Aquí más bien se impone la discusión de los hechos en que se apoyan los defensores de la teoría.

APOYOS DE LA TEORÍA

1.º El primero y principal apoyo de ella es manifiestamente el aspecto de las células ontogénicas *primordiales* que, según pinta WALDEYER en la primera aparición de la glándula genital del pollo, son de aspecto vesiculoso, claras, de notable tamaño y con un núcleo también grande (fig. 2). Ahora bien, es cierto que en el examen microscópico no es infrecuente dar en varias partes con elementos que se parecen a los gonocitos de WALDEYER. Nosotros mismos hemos encontrado semejantes elementos en varias partes, v. gr., en el epitelio que limita el mesenterio de un embrión de conejo de diez días. Otra vez dentro de un islote de WOLFF, dato que tal vez podría aprovechar VERA DANTSCHAKOFF para su teoría, que tocaremos más adelante.

2.º Añaden los defensores que las células ontogénicas emigrantes poseen un protoplasma con granulaciones mitocondriales y quizás también otras formaciones. A estas dos razones, de la forma y contenido de las supuestas células ontogénicas, fácilmente se puede responder que la forma de las células que afectan el aspecto de gonocitos pueden ser células, de suyo indiferentes o de cualquier tejido, que por algún estímulo local se han hinchado. Ejemplo de esto tenemos en abundancia en la mucosa uterina tanto de roedores (fig. 4) como del mismo hombre en las llamadas células *deciduales* o de Friedländer. A la cuestión del contenido protoplásmico se puede contestar que no parece ser un fundamento muy sólido, porque el protoplasma puede cambiar y de hecho cambia con frecuencia por causa de su metabolismo continuo, especialmente en la mitosis, y en la misma figura de FISCHER no se ve cumplida esa condición, ya que unas células tienen un protoplasma claro sin género de granulaciones; alguna que otra presenta alguna granulación, cuya naturaleza sería muy difícil de determinar. Además, el condrioma no es específico, sino que se encuentra en casi todas las células vegetales y animales.

3.º También ofrece alguna dificultad el lugar que señalan los autores para la primera aparición de los gonocitos ectópicos: en los mamíferos, según FISCHER, sería la parte posterior de la línea primitiva, de donde pasarían al intestino y a su región dorsal (fig. 1). De allí emigrarían más tarde a la raíz del mesenterio y de éste, finalmente, a la banda genital. Concuerdá con FISCHER, DA COSTA en su investigación sobre la cobaya (fig. 3). En cambio, DANTSCHAKOFF pone la primera aparición de los gonocitos del pollo en la región anterior, en el proamnios, región extrasomática. Lo mismo BENOIT.

Se nos ofrece, pues, que, si bien tratándose de diversos vertebrados pueda haber diferencia entre unos y otros, como enseña la Bionomía respecto de muchos puntos, no obstante, tocante a una cosa tan esencial para la vida como son los elementos ontogénicos, llama no poco la atención esta diversidad en señalar su primera fuente. Añádese que en anfibios forzosamente se tendrá que señalar otro punto, dado que en ellos no podamos hablar ni de *proamnios* ni de *línea primitiva*.

4.º La cuestión de la emigración suele ir relacionada con la llamada *línea germinal* con el *Keimbahn* de los alemanes, es decir, con la serie de proliferaciones celulares que unen los gonocitos con la segmentación del huevo y por ventura con la zona germinal, localizada en el mismo huevo. En *Ascaris megalocéphala* y en algunas otras especies de este género, no en todas, han observado, BOVERI y otros, fenómenos de segmentación llamativos por el comportamiento diverso de la cromatina o de los cromosomas en los blastómeros: en unos conservan los cromosomas la forma de asas alargadas; estos blastómeros serían las presuntas células ontogénicas; en otros blastómeros, en cambio, se desgranaban los

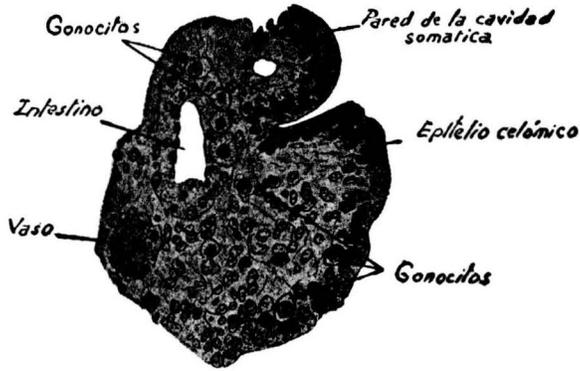


Fig. 1 Porción de un corte transversal de la parte posterior de un embrión de 4 mm. (FISCHEL).

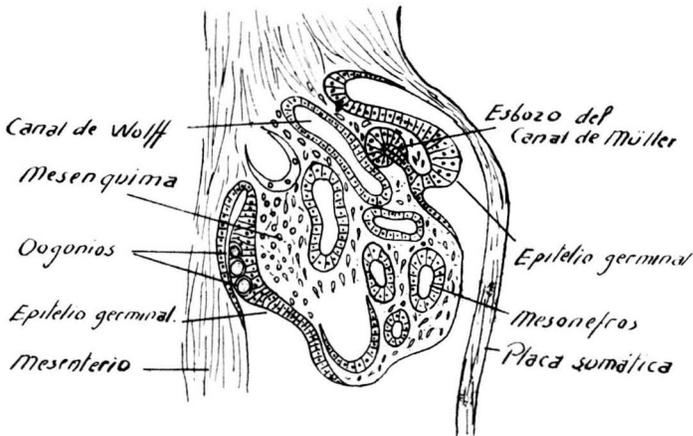


Fig. 2 Embrión de pollo al cuarto día.

cromosomas, reduciéndose a la forma de bolitas: tendría esto lugar en los blastómeros destinados a la formación del soma, según la teoría de WEISMANN. Nos ocupamos de ello tanto en la *Citología* como en los *Problemas biológicos*. De momento nos basta decir que todo junto no pasa de una hipótesis más o menos fundada, y en realidad no afecta a la cuestión emigratoria de los gonocitos, al menos de un modo directo, y podemos ahora prescindir de ella, ya que, ora emigren los gonocitos, ora no emigren, es cierto que se derivan del huevo, de manera que yendo hacia atrás podríamos perseguir la serie de divisiones celulares habidas hasta encontrar la segmentación del huevo. Pero, si bien miramos, lo mismo se puede decir de cada célula de cualquier tejido, cuyo primer origen es el huevo fecundado que por sucesivas divisiones va desarrollando su actividad evolutiva hasta formar todas células, tejidos y órganos.

Volviendo, pues, a nuestra cuestión de los gonocitos emigratorios, en el esquema de BRACHET, antes expuesto, se encierra una circunstancia que, a nuestro juicio, habla en favor de que la verdadera fuente de células sexuales es la estría o banda genital. En efecto, en el esquema se dice que los gonocitos, que felizmente han llegado a la banda dicha, provocan en ella la formación de nuevos gonocitos que constituirían la segunda generación. Si esos gonocitos, venidos de fuera, provocan en ese sitio la producción de nuevos gonocitos, será seguramente por secreción hormonal. Pero nótese que la secreción nunca cambia la naturaleza de los elementos afectados, sino sólo excita o despierta sus actividades, sus potencias, como sucede en toda la doctrina de la endocrinología. En su consecuencia, hemos de confesar que las células de la banda genital son ya de suyo sexuales y sólo les falta un determinante para manifestar su naturaleza sexual, una especie de reactivo que las haga salir como de su letargo. Los gonocitos emigrantes serían en este caso *hormocitos* y nada más.

Otra cosa sería si los gonocitos, venidos de fuera, ellos mismos se reprodujeran, dando origen a nuevos gonocitos. Esto último defienden los autores que no admiten sino una generación de gonocitos, cuya primera aparición sería, según ellos, en sitio distinto.

Acaso podríamos hallar aquí la razón del por qué la rusa VERA DANTSCHAKOFF no consiguió nada, cuando injertó el *Croissant* de un embrión muerto en la alantoides de otro embrión vivo con el fin de que los jugos de éste conservasen la vida del *croissant*, fuente, según ella, de gonocitos. Si entonces hubiese podido obtener en el *croissant* injertado verdaderas células sexuales, hubiese dado un argumento incontestable de su teoría. De hecho no consiguió nada fuera de una perturbación manifiesta de los elementos.

5.º En contra de la teoría no podemos dejar de llamar la atención también sobre la dificultad de moverse los gonocitos a través de los tejidos. POLITZER nos enseñaba una célula, tenida por él por gonocito, con el centrosoma, según él, dirigido hacia el punto de marcha; pero nosotros ponemos en tela de juicio que aquella célula fuese gonocito y que fuese el centrosoma lo que él por tal interpretaba, en el sentido de dirigir la célula hacia la banda genital; porque en este caso seguramente que experimentaría en su marcha desvíos, difíciles de corregir o explicar. Que existiesen elementos que puedan moverse, lo sabemos por la *diapedesis*; pero nótese que en este caso se trata de células libres, pequeñas, sin membrana celular, pseudopodiales que, por consiguiente, fácilmente pueden abrirse camino por entre los resquicios de los tejidos, cosa que jamás hemos podido ver en los gonocitos. Asimismo, tanto los espermatozoides de los animales, como los anteriozoides de las criptógamas se mueven en líquidos para ir a fecundar el óvulo; pero los gonocitos tendrían que forcejear mucho para atravesar los bosques de tejidos para llegar a su término. Puede que alguien me susurre al oído que también los gonocitos se mueven en líquidos, es decir, según VERA DANTSCHAKOFF, se mueven en la sangre. Desde luego, esto es lo que dice ella; pero nosotros no acabamos de ver cómo pueden los gonocitos, que siempre son células muy grandes, entrar en los vasos sanguíneos y, sobre todo, cómo salen de ellos para ir a encontrar la banda genital. Es sumamente fácil pensar una cosa; pero es muchas veces difícilísimo probarla.

Si la banda genital no ejerce algún influjo sobre ellos para que en la sangre no pasen de largo, apenas se concibe que hayan de ir precisamente allí. Alguna



Fig. 3 Porción de mesenterio de un embrión de Cobaya con gonocitos emigrantes, según Da Costa.

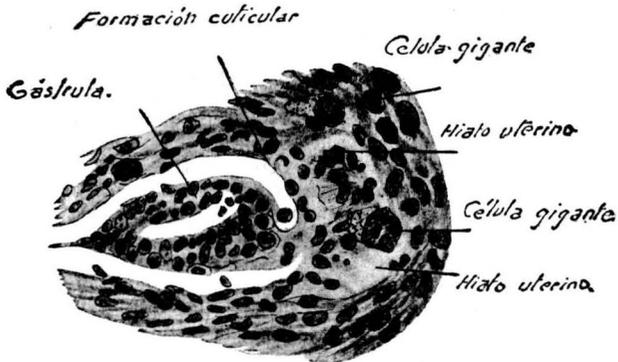


Fig. 4 Porción de un corte uterino conteniendo un huevo en estado de gástrula con hojas blastodérmicas invertidas, de ratón.

afinidad se ha de suponer para ello entre la banda genital y los gonocitos, afinidad que también espera demostración.

A este propósito hemos de subrayar una dificultad, no pequeña, acerca de los experimentos de DANTSCHAKOFF. Dice que logró alguna vez destruir la mitad del *croissant*, esto es, destruirlo sólo en un lado del campo proamniótico y, cosa particular, faltó en aquel lado la banda genital, es decir, la presencia de gonocitos. Pero, como muy bien observa el P. PERTUSA, si la sangre es el vehículo de los gonocitos, no acabamos de comprender, cómo faltaron allí los gonocitos, dado que la sangre se mezcla, al menos en el corazón. Si no existe una especial afinidad de la banda genital para cada lado, en términos que la afinidad de un lado sea especialmente distinta de la del otro, se hace incomprensible lo que nos dice DANTSCHAKOFF.

DATOS POSITIVOS DE NUESTRAS INVESTIGACIONES SOBRE LA CUESTIÓN QUE NOS OCUPA

1.º Ante todo, recordemos que lo que más ha llamado la atención últimamente en la ciencia sobre el particular, atrayendo quizás a muchos a la admisión de gonocitos emigrantes, son los datos de la mencionada VERA DANTSCHAKOFF. Pero digamos desde un principio que son tantos los inconvenientes que hallamos en ellos que difícilmente llegarán nunca a convencernos. El tratamiento por el Radon y la cauterización para destruir el *croissant* nos parece tan violento (sobre lo cual no han faltado ya quienes ejerciesen su crítica), que, a nuestro juicio, son más para trastornar toda la evolución que para fijar un punto de ella. Ella misma confiesa que pocas veces ha logrado perseguir, después del tratamiento, la suerte ulterior de los embriones. Al P. PERTUSA, que ha querido repetir alguno de esos experimentos, le ha sucedido lo mismo. Indicaremos más adelante sus resultados.

En las investigaciones para alguna tesis doctoral se ha seguido otro camino, tomando algún embrión normal y haciendo series completas de todos los estadios desde los más jóvenes y sin banda genital, hasta los que la tenían bien manifiesta, y vigilando todas las circunstancias que pudieran impedir el que se nos pasasen inadvertidos los gonocitos que fuesen a poblarla. Creemos que es la vía segura e irreprochable para llegar a resultados satisfactorios, científicamente admisibles. Pero, además, estudios en representantes de todas las clases de vertebrados vienen a confirmar el método de las series, como vamos a ver.

El vertebrado que nos ha servido de fundamento para este estudio ha sido el pez de los aljibes, *Carassius vulgaris*, del que poseemos enorme cantidad en diversos estadios evolutivos. Pero antes de describir lo hallado en él, queremos aducir una figura muy interesante de MAAS que trae FELIX en su tratado en el *Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere* de O. HERTWIG. Es un corte de ciclóstomo *Myxine glutinosa*, en un estadio muy joven que interesa el esbozo de la glándula genital. Aparece en forma de un apéndice porrifforme, adherido a la serosa del intestino por un pedículo sumamente delgado, y en su interior se ven células manifiestamente genitales. Ahora bien, es inconcebible que las células genitales o gonocitos, que ya existen en su interior, hayan podido pasar por el pedículo, sino que necesariamente se han originado allí mismo. Puede que alguien objete que, si en el corte dicho no puedan pasar, en otros cortes más arriba o más abajo, el pedículo pueda ser más grueso, y aun por ventura ser elástico, distenderse para el paso de gonocitos y luego estrecharse de nuevo. A esta objeción se puede responder que el autor de la figura seguramente nunca pudo sospechar en 1894 lo que diríamos de ella en 1947 y escogió el corte más claro para darnos una idea del esbozo de la glándula genital. Como se ve, la objeción tiende a hurtar el cuerpo al argumento aplastante mediante sutilezas, como rebuscadas para desvirtuarlo. Semejantes objeciones se pueden hacer respecto de cualquier dato científico, si hacemos suposiciones. Nuestra interpretación es obvia y natural, como se hace siempre en la ciencia.

No muy desemejante es lo que encontramos en *Carassius vulgaris*. Cinco series tenemos de este pecesito, de 10, de 11, de 12, de 13 y de 22 mm. En las tres primeras series no pudimos dar con la primera aparición de la glándula, pero sí en la de 13 mm. En efecto, en un corte que pasa por la parte casi posterior de la vejiga natatoria aparece lateralmente y adherido al peritoneo un apéndice vesiculi-

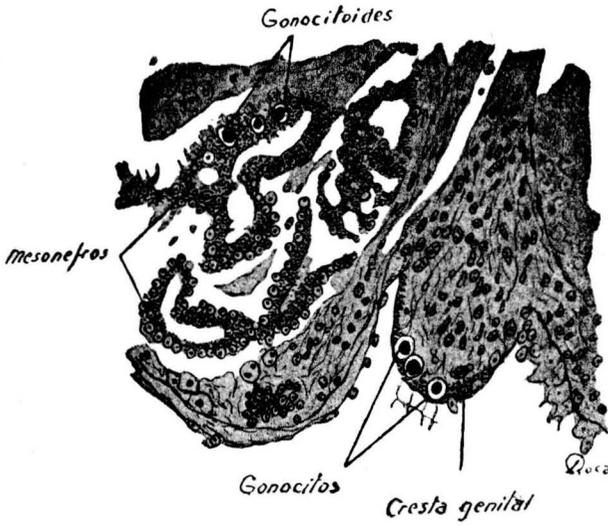


Fig. 5 Embrión intervenido de pollo de 6-7 días.

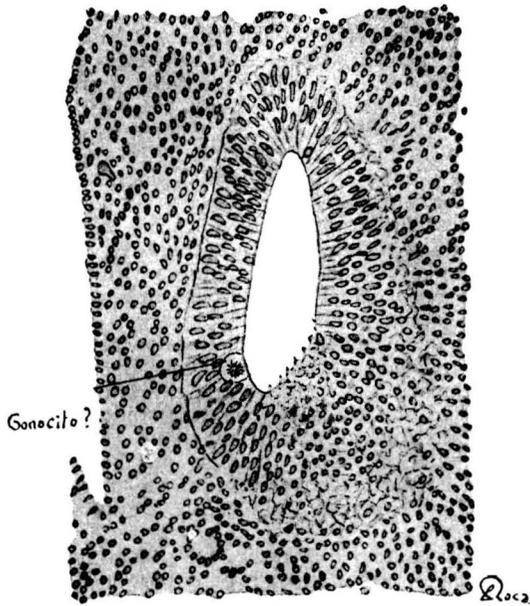


Fig. 6 Embrión humano. 3-4 semanas

forme que en algún otro corte ya contiene en su interior células, alguna de las cuales parece tomar la forma de gonocito. Que este apéndice sea realmente el primer esbozo de la glándula genital, nos lo dice muy claramente la quinta serie de 22 mm., ya que en ella no sólo encontramos la glándula genital, bien manifiesta, en el mismo sitio, sino que, además, vemos en su interior células sexuales bien claras. Más aún, en algún corte parece que se trata ya de verdaderos óvulos. La forma de la glándula conserva su aspecto de hernia peritoneal, con cuello delgado o, si por ventura es grueso, presenta su entrada obstruída por un gran vaso, detrás del cual existe un gran campo de tejido adiposo completamente blanco donde por necesidad se descubriría al momento algún gonocito emigrante, si existiera y pudiese salvar las grandes mallas que, al perder la grasa, deja el tejido adiposo. El lugar en que aparece la glándula genital está circunscrito por el mesonefros (que en peces y anfibios es el riñón definitivo), el bazo, páncreas e intestino, por un lado; y, por el otro, por la gran masa del hígado.

No nos contentamos con lo observado en *Carassius*, sino que extendimos el estudio a otros vertebrados y desde luego a sus inmediatos en la escala zoológica que son los anfibios. Dos anuros nos sirvieron para ello, el *Xenopus Boiei* Wagl y el *Alytes obstetricans* Wagl. El primero es un anuro de El Cabo y se ha hecho famoso entre nosotros porque sirve de diagnóstico del embarazo; porque si se inyecta orina de embarazada al macho y a la hembra en cualquier tiempo del año, se despierta en ellos el instinto de reproducción en términos que a la media hora (experimento hecho en nuestro mismo Laboratorio por los Dres. R. ROCA DE VIÑALS y F. ROVIRA) pone la hembra huevos que el macho ha fecundado. De renacuajos de estos huevos fecundados hicimos series que nos ofrecieron los datos que ahora nos interesan. El esbozo genital lo encontramos también aquí bajo la forma de bolsita, a cada lado del mesenterio debajo del mesonefro y adherida a la pared ventral de la cava inferior. En un ejemplar el peritoneo dorsal estaba tan pigmentado que parece imposible que los gonocitos emigrantes, si existiesen, lo pudiesen atravesar. Por supuesto que nosotros no pudimos ver ningún gonocito emigrante. En otro ejemplar el peritoneo no ofrecía tal pigmentación.

Por lo que atañe al otro anuro, célebre también por su bionomía, ya que el macho, después de fecundar los huevos se los carga en las patas posteriores, unidos unos con otros mediante un delgado hilo, continuación de la membrana que los envuelve. De aquí el nombre de *Alytes obstetricans* y en castellano *sapo comadrón*. En cuanto a la glándula genital, aparece igualmente su primer esbozo en la correspondiente región mesonefrol, como una doble hernia adherida a la cava inferior. Cada hernia tiene forma más o menos triangular, unida al vaso dicho por un pedículo, muy difícil de dar paso a los gonocitos, si vienen de fuera. En el interior de la bolsa parece iniciarse la formación de células sexuales. Aparecen allí además puntos rojizos que no son sino gránulos o plaquetas de vitelo, no digeridos aún, como hicimos notar en nuestra *Embriología* a propósito de los glóbulos rojos de este animal. En algunos cortes anteriores a los del esbozo genital, nos llamó la atención la presencia de unas tiras o cordones celulares que, partiendo del mesenterio, crecían horizontalmente hacia el lado a guisa de cuernos. Seguramente se trata aquí del esbozo del cuerpo adiposo que vemos acompañar el ovario y mucho más el testículo de la rana.

Del grupo de reptiles aprovechamos para nuestro estudio embriones de *Platy-dactylus mauritanicus*?, conocido vulgarmente con el nombre de salamanquesas. La serie de cortes del embrión, fijado en Boule C. y teñido por la hematoxilina de Delafield y eosina, fué sagital. El esbozo de la glándula genital tiene asimismo forma de bolsa. El pedículo que lo une al dorso no es tan delgado como en los vertebrados inferiores estudiados; así y todo, se nos hace difícil creer que por él se cuelen en la especie de hernia los gonocitos que ya aparecen más o menos dentro del esbozo; y fuera de ella no hemos visto célula alguna que pudiésemos conceputar como gonocito.

Acerca de las aves hay mucho que decir, por haber hecho en el pollo sus experimentos la célebre VERA DANTSCHAKOFF; pero porque el P. PERTUSA, S. J., ha trabajado mucho, repitiendo experimentos de esta investigadora por si podía confirmar lo que ella dice, nos contentaremos con decir que no sólo no ha podido confirmarlo, sino que parece haber demostrado lo contrario, es decir, que aun destruyendo el *croissant* en la forma que hace DANTSCHAKOFF, ha obtenido en la glándula genital verdaderos gonocitos (fig. 5). Nosotros, que hemos examinado muy

por menudo las hermosas series hechas por este Padre, confesamos que alguna que otra vez hemos visto en ellas, fuera de la glándula genital, células de aspecto gonocitoide; pero no podemos persuadirnos que sean verdaderos gonocitos, ni que sean capaces de movilizarse como si fuesen amibas. Ya lo hemos dicho: serían para nosotros células que por algún estímulo local se hinchan, como las traídas más arriba. Claro que esto es interpretación nuestra, pero muy bien fundada en hechos.

Toquemos, finalmente, la cuestión de los mamíferos, donde el mismo FISCHER, autor tan respetable, supone la emigración y la ilustra con la figura aducida superiormente. Nada digamos de POLITZER, uno de los grandes defensores de la emigración. Nosotros, respetando tan notables embriólogos, discurremos de esta manera: si realmente es un hecho la emigración de los elementos ontogénicos primitivos, cuya fuente sería muy otra que la de la banda genital, estudiando series embriológicas muy jóvenes, mucho antes de que exista formada la banda genital, es decir, mucho antes que el sitio de dicha banda tenga realmente células sexuales, y recurriendo uno por uno todos los cortes, necesariamente deberíamos dar con ellos en alguna parte. Si no los encontramos y, sin embargo de ello, los vemos aparecer luego en el mismo epitelio germinal de dicha banda o glándula, estamos autorizados para creer que no vienen de fuera sino que se forman allí. Ahora bien, ni en el embrión humano de unas tres semanas, bien conservado y trabajado técnicamente, ni en el embrión del ratón, *Mus musculus*, de 9-10 días, ni en el de conejo de 9-10 y otro de 10 días, tiempo en que no está aun bien formada la cresta o banda genital y, por consiguiente, sin células sexuales aún, podemos hallar, por el camino, los gonocitos emigrantes. De aquí bien podemos concluir que no existen al menos en los dichos mamíferos. Es cierto que en el embrión humano de dos a tres semanas hemos visto una célula que por su magnitud nos ha llamado la atención (fig. 6). Pero, ¿quién nos asegura que es un gonocito? ¿No puede ser una célula cualquiera que por una causa o por otra se ha hinchado? Y ¿cómo podría esta célula abrirse pasó rompiendo todo el muro epitelial de su espalda para escabullirse e ir, finalmente, a través de mil peripecias al sitio correspondiente de la cresta o banda genital, como pretenden los defensores de la emigración?

Por otro lado, en el embrión de ratón, *Mus musculus*, de unos 9-10 días, a juzgar por su tamaño, encontramos la glándula genital en esbozo; pero se deja ver en ella cierta tendencia de algunas células a agruparse para formar como centros de gonocitos, siendo así que recorriendo corte por corte la serie no hemos podido encontrar gonocitos fuera del sitio. Lo mismo ocurre en embriones de conejo de 9-10 y 10 días. Que en unos y otros embriones se encuentren células mayores y menores, es cosa clara. Pero las mayores no tienen el aspecto de gonocitos o gonocitoides. Se trata de curvas de frecuencia o binomiales (1).

Pero se nos dirá que los embriones de mamíferos, por nosotros estudiados, no son tantos en número como los estudiados, v. gr., por POLITZER; ya que existen en Viena multitud de series embriológicas del mismo nombre, bien conservadas. A esto se puede responder: 1.º, que nos basta para poner en tela de juicio la emigración de gonocitos el hecho de no encontrarlos nosotros en nuestras series, ya que existe un principio de Lógica que dice: Que para que una teoría sea verdad necesita llenar dos condiciones: 1.ª, dar razón de todos los hechos o casos; y 2.ª, excluir toda otra explicación. Ahora bien, la teoría de las emigraciones no llena ninguna de estas dos condiciones: no la primera, porque no explica la falta de gonocitos emigrantes en nuestras series embriológicas. No la segunda, porque no excluye toda otra explicación que es la interpretación de que los llamados gonocitos son o pueden ser células excitadas por algún estímulo local, como vemos en muchos casos.

2.º Si en mamíferos puede presentar POLITZER más embriones que nosotros, acaso no podrá decir lo mismo en aves.

3.º POLITZER también se puede equivocar, no una sino muchas veces en la interpretación de los elementos que piensa ser gonocitos, que es lo que nosotros tememos de él y de los otros. Desde luego, POLITZER no logró en Viena convencernos de la emigración, cuando nos enseñó una preparación para ello. No quisimos

(1) Véase la obra del autor. Problemas Biológicos, 1941.

contradecirle; pero ciertamente que no nos convenció, como dijimos en seguida al P. PUIGGRÓS. Añádese que la autosugestión puede tener mucha fuerza en estos casos.

4.º Finalmente, si POLITZER es de esta opinión, son muchos también los autores que no están por ella. Así, que todo pensado, podemos resumir lo que llevamos dicho, sentando las conclusiones siguientes:

1.ª Ante todo, creemos que no está demostrada la emigración de los gonocitos, esto es, el hecho de que se originan en puntos distanciados de la glándula genital.

2.ª No sólo no la creemos demostrada, sino que vemos tanta dificultad en ella, que prácticamente *nosotros* la tenemos por imposible.

3.ª Fundamos esta dificultad: 1.º, en el impedimento que necesariamente han de ofrecer los tejidos al movimiento de elementos tan grandes como son los gonocitos; y 2.º, en la estrechez del puente o canal que algunas veces ofrece la adherencia del esbozo de la glándula genital, v. gr., al peritoneo, a juzgar por las figuras que ofrecen los cortes y en su interpretación obvia y natural.

4.ª El fundamento de las divergencias en el modo de pensar de los autores lo encontramos en la interpretación que cada uno da de la naturaleza de ciertas células, que tanto podrían ser gonocitos como células ordinarias que por algún estímulo local se han excitado. Piense ahora cada uno lo que estime más conveniente sobre el particular. He dicho.

BIBLIOGRAFÍA

Son casi innumerables los trabajos que se han publicado sobre la cuestión que hemos discutido. Véase BOUNOURE, L.: *L'Origine des cellules*, etc., donde salen multitud de publicaciones sobre el particular, y otras que guardan cierta relación, acaso remota, con ello. Aquí citaremos los principales autores, cuyos ideas expresa o tácitamente hemos discutido en esta referencia.

ABELOOS, M.: *La Régénération et les Problèmes de la Morphogenèse*. Cauthier-Villass et C. Paris, 1932. — BENOIT JACQUES: *Contribution à l'étude de la lignée germinale chez le Poulet. Destruction précoce des gonocytes primaires par les rayons ultraviolets*. («C. R. Soc. Biol.», T. 104, p. 1329-1331, 1930»). — BLOCKER HUBERT, W. (Univ. Michigan): *Embryonic history of the germ cell in Passer domesticus*. («L. Acta Zool.», T. 14, p. 111-152, 1933. Ref. «Anat. Bericht. Bd.», 33, p. 13, 1936. — BRACHET, A.: *Traité d'Embryologie des Vertébrés*. 2.ª Edit. 1935. — DA COSTA, C.: *L'état actuel de l'origine des Cellules sexuelles* («Bull. de l'Association des Anatomistes». Janvier-Février. N. 27. 1932); *Elementos de Embriología*. Versión española por el Dr. MARTÍN SÁNCHEZ-BREZMES. Librería Hachette, S. A. Buenos Aires, 1945. — DANTCHAKOFF, VERA: *Les bases de la Sexualité de la lignée germinale*. (Préface de E. Faure-Prémot, Professeur d'Embryologie au Collège de France». Librairie Félix Alcan. Paris, 1934; *Sur l'équivalence des tissus somatiques dans les gonades du Poulet* («CA. Ac. Sci.», Paris. T. 200 fsc. 21, p. 1792-1795. 1935). Ref. Anat. Bericht. Bd. 35, p. 194. 1937). — FELIX, W.; BUND BÜHLER, A.: *Die Entwicklung der Keimdrüsen und ihrer Ausführungsgänge*. En el «Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere» de O. Hertwig. Gustav Fischer. Jena. 1906. — FISCHER, A.: *Lehrbuch der Entwicklung des Menschen*. Julius Springer. Wien und Berlin. 1939. — FISCHER, ILSET (Zool Inst. Leipzig): *Zur Keimbahnfrage bei den Urodelen Aphibien*. «Z. mik. anat. Forschung». Bd. 37, fasc. 2, p. 219-244. 1935. Ref. Anat. Bericht, Bd. 34, p. 258, 1937. — GOLDSCHMIDT, R.: *Mechanismus und Physiologieder Geschlechtbestimmung*. Berlin. Gebrüder Bornträger. 1920.; *Die sexuellen Zwischenstufen*. Berlin 1931. — G!ODRICH, H. B.; DEE, J. E.; FLYN, C. M.; MERCER ROVENA, M.: *Germ cells and differentiation in Lebistes reticulatus*. «B'ol. Bull.» T. 67, p. 83-96. 1934. Ref. Anat. Bericht. Bd. 33, p. 24. 1936. — HERTWIG, O.: *Allgemeine Biologie*. «Die Zelle und die Gewebe». Gustav Fischer. Jena. 1906. — HERTWIG, O.: *Das Werden der Organismen*. Gustav. Jena, 1922. — HOFFMANN, C. E.: *Etude sur le developpment de l'appareil urogenitale des Oiseau*. («Verh. Koninkl. Akad. Wetensch»). Amsterdam. Tweede Sectie. 1892. — JOLLY, J. et LIEURE, C.: *Sur la culture des oeufs*

de Mammifères. *Les conditions de la culture des oeufs de Cobaye et de Rat.* («C. R. Soc. Biol.» Paris. T. 124, 1937). Ref. Anat. Bericht. Bd. 38, p. 48. 1939.— NEUMANN, H. C.: *Die Keimbahn des Menschen und die daraus füssende Geschwult genese.* Zentralbl. Gynäk. Bd. 53. 1928. Citado por Bounoure en su mencionada obra; *Was wissen wir über die Keimbahn des Menschen?* («Arch Gynäk. Bd. 139. 1930. Citado igualmente por el mismo autor.— POLITZER, G.: *Die Keimbahn des Menschen.* («Zeitsch. Anat. Entwicklungsgesch.» Bd. 100. 1933.— PUJILIA, J. S. J.: *Embriología del hombre y demás vertebrados.* Calsals. Barcelona. 2.^a edic. 1942-43.— *Die Frage der Riesenzellen bei der Entwicklung der Maus.* (Mus musculus, v. alba). «Primer Congreso de Naturalistas Españoles. Zaragoza. 1908.; *Un nuevo argumento del origen uterino de las células gigantes en la rata.* «Sociedad Ibérica de Ciencias naturales». Diciembre de 1931; *Las células gigantes y su relación con el trofoblasto en el embrión de la rata.* Broteria. «Serie de Ciencias naturales». vol. I. fasc. II. 1931.— STIVE, H.: *Die Entwicklung der Keimzellen uno der Zwischenzellen in der Hodenlage des Menschen. Ein Beitrag zur Keimbahnfrage.* («Zeischr. mikr. anat Forschung». Bd. 10, p. 225-286. 1927). Citado por Bounoure.— TRIBE, MARGARET & BRAMBELL, F. W. ROGERA: *Kings. Coll. London.* — *The origin and migration of the primordial germ-cells of Sphenodon punctatus.* («Quart. J. J. mic. Sci.» T. 75, fasc. 2, p. 251-282, 1932. «Ref. Anat. Bericht.» Bd. 33, p. 22. 1933.— WILLIER, B. H. (Dep. Zool. Rochester): *Experimentally produced sterile gonads and the problem of the origin of term cells in the Chick embryo.* «Anat. Rec.» T. 70, fasc. 1, p. 89-112. 1937. «Ref. Anat. Berich. Bd. 40. p. 142. 1940.