

# EL DUCTUS THORACICUS

y las vías linfáticas colaterales del tórax en el macacus rhesus, con un estudio complementario del desarrollo de estos vasos linfáticos en el embrión humano <sup>(1)</sup>

POR EL

Prof. F. ORTS LLORCA

**E**L sistema linfático de los primates ha sido poco estudiado. Nosotros sólo conocemos unas referencias ya antiguas de Pensa (1908) y los dos trabajos de Teshima (1935) sobre el sistema linfático del Macacus rhesus y del Lemur macaco, que, desgraciadamente, no hemos podido consultar. I  
Preludio.

La escasez de datos sobre el sistema linfático del macaco, así como el haber efectuado en algunos casos la inyección *in vivo*, combinada en otros con la ligadura del ductus thoracicus a distintas alturas, nos han permitido aportar algunos datos relativos al origen, trayecto y relaciones del ductus thoracicus y de otros grandes colectores linfáticos en estos animales, así como de contribuir a esclarecer ciertos hechos fisiopatológicos sobre el restablecimiento de la circulación linfática tras la ligadura del ductus thoracicus y sobre la posibilidad de circulación linfática retrógrada que tanto interesa al fisiopatólogo. El objeto principal de este trabajo,

---

(1) Con este tema se pronunció una Conferencia en la Facultad de Medicina de Valencia, el día 30 de Abril de 1937.



sin embargo, es el esclarecimiento, hasta donde ello nos ha sido posible, de la significación morfológica de las distintas y variadas vías colaterales linfáticas del tórax. Ello sólo es posible, según nuestra opinión, valiéndose de la ontogenia; en la segunda parte de este trabajo estudiaremos el desarrollo del conducto torácico y de las vías linfáticas colaterales del tórax y parte inferior del cuello, de cuyo estudio veremos se deducen hechos importantes, no sólo para la interpretación de las vías linfáticas colaterales del tórax, sino también para la explicación racional de las variaciones que se observan en el trayecto, situación y relaciones del conducto torácico. Además, este estudio nos permitirá también aportar nuestra opinión, basada en hechos de observación, sobre el origen de los vasos linfáticos, cuestión que como veremos más adelante es muy discutida y el acuerdo no existe entre los diferentes autores.

En la primera parte de este trabajo, exponemos el resultado de nuestras disecciones y estudios experimentales en el macaco, con la descripción de las vías colaterales linfáticas del tórax y su comparación con las del hombre.

Las experiencias han recaído sobre 6 ejemplares masculinos de macaco. La inyección la hacíamos en la mayoría de los casos, previa ligadura del ductus thoracicus antes de su desembocadura en el confluente venoso izquierdo. La técnica de inyección ha sido la propuesta por Gerota y los ganglios inyectados, los inguinales de ambos lados. Después de muerto el animal se completaba la inyección del ductus thoracicus desde los ganglios mesentéricos.

II                   MACACO I.—El ductus thoracicus se origina a nivel de la parte media de la primera vértebra lumbar, por la reunión de tres colectores, uno medio (Fig. 1, T1m), que proviene de la serie de ganglios retroaórticos aquí en número de cuatro y dos colectores (Truncus lumbales) que provienen: el izquierdo, de los lateroaórticos y el derecho de los laterocavos. El colector medio es en este caso el más voluminoso. El truncus intestinalis en este caso no contribuye a formar

*Descripción de los casos observados.*

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

el origen del ductus thoracicus, sino que desemboca más caudalmente en el colector medio.

No existe ninguna dilatación que pueda ser considerada como cisterna de Pequet. Desde su punto de origen el ductus thoracicus se dirige cranialmente estando colocado dorsalmente y a la derecha de la aorta, y penetra en el tórax por el orificio aórtico del diafragma. En el tórax asciende ocupando el intersticio existente entre la aorta ventralmente y la vena azygos dorsalmente, y cruza por delante las arterias y venas intercostales derechas. Ocupa en todo el trayecto torácico en que existe aorta, la parte dorsolateral derecha de este vaso; como consecuencia de esto el ductus thoracicus se va colocando a la izquierda de la línea media, cruzando oblicuamente la cara dorsal del esófago. Cranialmente al cayado aórtico el ductus thoracicus sigue la cara dorsal de la arteria subclavia sinistra, a la que cruza oblicuamente e incurvándose en cayado va a desembocar en el ángulus venosus sinister. En el tercio cranial, el ductus thoracicus da por dos veces un conducto colateral corto que se vuelve a reunir de nuevo con el conducto principal (Inselbildungen de los alemanes), (Fig. 1, Fi). En la parte cranial se encuentra medio inyectado un ganglio bastante voluminoso de la cadena paratraqueal o recurrential izquierda (Fig. 1, Ri). Es evidente que este ganglio ha sido inyectado por vía retrógrada.

En la pared abdominal posterior se puede considerar esquemáticamente, una corriente linfática media y dos laterales. La media la forman varios colectores linfáticos que atraviesan cuatro ganglios retroaórticos (Fig. 1, Ra).

La corriente linfática izquierda o paraaórtica la forman varios colectores que atraviesan cuatro voluminosos ganglios paraaórticos (Fig. 1, Pa); entre la corriente linfática media e izquierda hay frecuentes anastomosis. La corriente linfática derecha, lo forma un fino colector linfático que partiendo de un grupo ganglionar precavo (Fig. 1, Pc) rodea en espiral la vena cava inferior, yendo a terminarse en un ganglio retrocavo (Fig. 1, Rc) pasando por un pequeño nódulo interruptor (Fig. 1, gi).

MACACO 2.—En este caso existe una cisterna de Pequet colocada en la parte derecha de la primera vértebra lumbar (Fig. 2, Cp); esta dilatación linfática es originada por la confluencia del truncus lumbalis dexter, del medius y del truncus intestinalis (Fig. 2, Tld, Tlm, Ti). De la parte cranial de la cisterna de Pequet se desprenden dos colectores linfáticos voluminosos, que reuniéndose a nivel de la duodécima vértebra dorsal originan el ductus thoracicus (Fig. 2, Dt). Uno de los colectores de origen del ductus thoracicus, recibe dos vasos linfáticos que provienen del más cranial de los ganglios paraaórticos (Fig. 2, Pa). Desde su sitio de origen ascienden el ductus thoracicus entre la vena azygos y la aorta torácica. A la altura de la sexta vértebra dorsal desemboca en ángulo agudo en el ductus thoracicus un fino y largo linfático que proviniendo del más cranial de los ganglios paraaórticos, asciende por la parte dorsal izquierda de la aorta torácica, entre este vaso y el cordón simpático izquierdo (Fig. 2, Dta); este colector que se desdobra en parte de su trayecto, atraviesa dos ganglios mediastínicos posteriores antes de reunirse con el ductus thoracicus. Este largo colector linfático, debe ser considerado sin duda alguna como un ductus thoracicus sinister, es decir, la persistencia de la pars thoracalis del ductus thoracicus sinister del embrión. Cranialmente a la sexta vértebra dorsal, el ductus thoracicus ya único, se inclina hacia la izquierda, cruza oblicuamente la cara dorsal de la arteria subclavia sinistra, junto con la cual pasa por el interior del ansa Vieusseni (Fig. 2, Vi) e incurvándose en cayado va a desembocar en el ángulus venosus sinister. En este animal se inyectó el ganglio de la bifurcación traqueal que está situado junto al cayado de la vena azygos; de él se desprendía un colector linfático ascendente que pasaba por un ganglio paratraqueal derecho, y continuando su trayecto ascendente cruzaba oblicuamente la cara dorsal de la arteria subclavia dextra y se dividía en dos colectores, el uno incurvándose en cayado iba a desembocar en el confluente venoso derecho, mientras que el otro cruzaba dorsalmente los vasos carotídeos derechos, pasaba por un ganglio de la cadena

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

cervical transversa y reuniéndose con el truncus jugularis dexter, desembocaba junto con él por un tronco común en la vena subclavia dextra.

En la pared abdominal posterior se pueden distinguir igual que en el macaco uno, las tres corrientes linfáticas, media y laterales y las tres cadenas ganglionares, retroaórtica y pre y retrócasas (Fig. 2). Las tres corrientes linfáticas están unidas entre sí por anastomosis.

MACACO 3.—El ductus thoracicus se origina a la altura de la primera vértebra lumbar por la reunión de los dos trunci lumbalis dexter et sinister. En el truncus lumbalis sinister y poco antes de su reunión con el dexter, desemboca otro colector medio (Fig. 3, Tlm) que ya hemos observado en los casos 1 y 2, y que aquí al contrario del caso uno, es el más fino de los tres. El truncus intestinalis desemboca en este caso, previa bifurcación en los más craneales de los ganglios paraaórticos y retrócasos. No existe ninguna dilatación linfática que pueda considerarse como cisterna Pequet. Desde el sitio en que se origina asciende el ductus thoracicus exactamente sobre la línea media, ocupando el intersticio azygoaórtico. A nivel de la sexta vértebra dorsal, se ve salir del ductus thoracicus un fino colector linfático (Fig. 3, lc) que se dirige hacia arriba y a la derecha atraviesa dos pequeños ganglios mediastinales posteriores, y continúa su trayecto hasta la vecindad de la arteria subclavia dextra en donde se pierde su inyección.

Ya veremos la significación probable de este colector linfático inyectado sin duda retrógradamente. Desde el nivel en que el ductus thoracicus recibe este colector linfático, empieza a dirigirse hacia la izquierda siguiendo siempre la parte dorsal derecha de la aorta. A nivel de la tercera vértebra dorsal se divide el ductus thoracicus en dos ramas, una ventral más fina y otra dorsal más voluminosa (Fig. 3, Dta). El ramo ventral se vuelve a dividir en dos, tanto estos dos colectores, como el dorsal, van a desembocar aisladamente en la vena jugularis interna sinistra (Fig. 3). Como entre estos ramos de división del ductus thoracicus existen algunas

anastomosis linfáticas, hay, pues un verdadero plexo linfático que rodea la mitad dorsal de la arteria subclavia sinistra junto a la cual está situado. Los dos colectores linfáticos ventrales pasan junto con la arteria subclavia por dentro del ansa Vieusseni antes de desembocar en la vena yugular (Fig. 3). El colector voluminoso dorsal que se puede considerar como el ductus thoracicus propiamente dicho, cruza el cordón del simpático en espiral, primero ventral y después dorsalmente, antes de desembocar en la vena jugularis interna sinistra (Fig. 3).

La disposición linfática de la pared abdominal posterior no es tan esquemática como en los casos 1 y 2. Se ve la cadena ganglionar paraaórtica (Fig. 3, Pa), retroaórtica (Figura 3, Ra) y retrócava (Fig. 3, Rc); la cadena retrócava está constituida por dos ganglios voluminosos (Fig. 3, Rc) y un grupo ganglionar cranial constituido por 6 ganglios muy próximos y unidos entre sí por anastomosis. Existe aquí como en los casos 1 y 2, el largo colector linfático (Fig. 3, ls) que rodeando en espiral la vena cava inferior, une directamente un ganglio ilíaco primitivo con el más cranial de los retrócos.

Los grupos ganglionares más craneales, paraaórtico y retrócavo están atravesados por ramas del simpático abdominal, que descienden hacia la línea media para constituir el plexo intermesentérico.

MACACO 4.—El ductus thoracicus se origina en este caso a la altura de la duodécima vértebra dorsal, por la reunión de los dos trunci lumbales dexter et sinister (Fig. 4, T1d y T1s). El truncus lumbalis dexter presenta en su origen una dilatación linfática en la que converge el truncus intestinalis.

Desde el sitio de su origen asciende el ductus thoracicus por la línea media, por el intersticio azygo aórtico. A partir de la sexta vértebra dorsal, se desvía a la izquierda siguiendo la cara dorsal derecha de la aorta. Cranialmente a este vaso cruza oblicuamente la cara dorsal de la arteria subclavia sinistra, pasando por fuera del ansa Vieusseni; se incurva en cayado, cruza dorsalmente a los vasos carotídeos y nervio

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

vago, ventralmente al simpático y desemboca en el confluente venoso izquierdo.

La ligadura colocada en el punto *l* de la figura 4, ha tenido como consecuencia, no sólo la inyección del ganglio mediastínico posterior (Fig. 4, mp) como en la observación primera, sino la inyección de las dos vías linfáticas paratraqueales izquierda y derecha, esta última previa inyección por vía retrógrada de los ganglios de la bifurcación traqueal (Fig. 4, Br). Más caudalmente a estos ganglios aún se han inyectado finos colectores linfáticos periesofágicos, así como tres ganglios mediastínicos posteriores que están situados sobre la cara anterior del esófago (Fig. 4, mp). La cadena paratraqueal izquierda la forman cuatro ganglios; del más cranial de éstos sale el colector eferente que se dirige hacia fuera cruzando dorsalmente el nervio laríngeo inferior pasa entre el simpático y la arteria carotis sinistra que quedan dorsalmente y el vago que queda ventralmente, finalmente va a desembocar en el confluente venoso algo más caudalmente que el ductus thoracicus. La cadena paratraqueal derecha la constituye un solo ganglio (Fig. 4, Ptd), del cual sale un colector ascendente que se dirige hacia fuera, cruza ventralmente la arteria subclavia dextra, pasando por fuera del ansa Vieusseni y dorsalmente con relación a la vena subclavia dextra, y va a desembocar en el confluente yúgulo subclavio derecho.

Los ganglios de la bifurcación en número de tres, comunican entre sí y con las cadenas paratraqueales de ambos lados, con la del lado derecho por un colector retrobronquial; con la del lado izquierdo por dos colectores prebronquiales y uno retrobronquial.

De los ganglios de la pared abdominal posterior sólo ha sido inyectado por completo la cadena paraaórtica (Fig. 4, Pa); de los ganglios retrócauos sólo ha sido inyectado el más cranial, constituido por dos ganglios. Entre estos ganglios, igual que entre los dos del grupo más cranial paraaórtico, pasa un ramo nervioso del simpático que se dirige hacia abajo y dentro, para ir a formar el plexo intermesentérico.

MACACO 5.—El ductus thoracicus se origina por la reunión

de los dos trunci lumbales dexter et sinister a la altura de la duodécima vértebra dorsal. De los dos trunci lumbales, el dexter es mucho más voluminoso que el sinister (Fig. 5, Tld y Tls). El dexter proviene de una dilatación linfática, colocada sobre la parte derecha de la primera vértebra lumbar y en la que confluye el truncus lumbalis dexter y el truncus intestinalis (Fig. 5, Ti). Desde su punto de origen asciende el ductus thoracicus pasando por el orificio aórtico, y ocupa en la línea media el intersticio azygo-aórtico. A nivel de la sexta vértebra dorsal empieza a desviarse hacia la izquierda, siguiendo siempre la cara dorsal de la aorta. Mas cranialmente cruza oblicuamente la cara dorsal de la arteria subclavia sinistra pasando por fuera del ansa Vieusseni, se incurva en cayado, cruza dorsalmente el cordón del simpático cervical (Fig. 5, Ts), y desemboca en el ángulus venosus sinister. A nivel de la cara dorsal de la arteria subclavia sinistra salen del ductus thoracicus dos colectores linfáticos que después de anastomosarse entre sí y pasar por dos pequeños ganglios (Fig. 5, Dta) van a desembocar aisladamente en el confluente venoso un poco más caudalmente que el conducto principal. Estos colectores cruzan al simpático ventralmente, es decir, al contrario que el ductus thoracicus principal. La existencia además de un colector linfático colateral corto en la parte alta del ductus thoracicus, origina la formación a este nivel de un verdadero plexo linfático parecido al de la observación 3.

Los ganglios de la pared abdominal posterior forman la cadena paraaórtica, aquí constituida por cinco ganglios linfáticos (Fig. 5, Pa), la lateroretrócava formada también por cinco ganglios linfáticos, existiendo también en este caso el colector largo y delgado que rodeando en espiral la parte derecha de la vena cava inferior (Fig. 5, ls) une directamente los ganglios precavos más caudales con el más cranial de los ganglios retrócos; y varios ganglios retroaórticos, algunos de ellos pequeñísimos (ganglios interruptores). De las tres corrientes linfáticas laterales y media, esta última que es la que pasa por los ganglios retroaórticos, va a desembocar en la corriente linfática derecha en un ganglio retrócavo.

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

MACACO 6.—El ductus thoracicus nace en este caso a la altura de la duodécima vértebra dorsalis, por la reunión de los trunci lumbales. Desde este punto asciende el ductus thoracicus ocupando el intersticio azygo-aórtico. A la altura de la sexta vértebra dorsalis se desvía hacia la izquierda siguiendo la cara posterior de la aorta ocupando el canal existente entre el esófago y la columna vertebral, cruza dorsal y oblicuamente la arteria subclavia sinistra, pasando medialmente, pero por fuera del ansa Vieusseni y desemboca en el ángulus venosus sinister (Fig. 6). En la parte cranial del ductus thoracicus, existe una vía linfática colateral corta (Fig. 6, Dla) que une el ganglio mediastínico posterior Mp, con la parte más cranial del ductus thoracicus; de este colector se desprende un vaso linfático ascendente inyectado por vía recurrente y que llega al más caudal de los ganglios de la cadena yugular interna (Fig. 6, ji). En la parte caudal del ductus thoracicus se puso una ligadura y se continuó la inyección suavemente desde los ganglios mesentéricos; el resultado fué la inyección por vía recurrente de un colector linfático ascendente que llega hásta la undécima vértebra dorsalis y de tres ganglios prevertebrales.

Después de muerto el animal se procedió a la inyección de el ganglio de la bifurcación derecha que está situado por debajo del cayado de la vena azygos (Fig. 6, Bt). La inyección de este ganglio fué seguida de la repleción de vasos linfáticos en tres direcciones distintas: 1.º Un colector voluminoso se dirigía caudalmente, rodeando la cara posterolateral derecha del esófago y desembocaba en el ductus thoracicus a nivel de la sexta vértebra dorsalis (Fig. 6, Dta). 2.º Otro colector se dirigía hacia atrás cruzando medialmente el cayado de la vena azygos y después de interrumpirse en un ganglio prevertebral alto colocado a la altura de la cuarta vértebra dorsalis, entre la columna vertebral y el esófago y por encima de la vena azygos, continuaba su trayecto ascendente (Fig. 6, Dta') siguiendo el borde lateral del esófago. Caudalmente a los vasos subclavios se divide este colector linfático en dos ramas, una pasa entre la arteria y vena

subclavia dextra (Fig. 6), lateralmente al ansa Vieusseni e incurvándose por encima de la vena va a desembocar en la cara ventral del ángulus venosus dexter. La otra rama más medial (Fig. 6), cruza dorsalmente la arteria subclavia dextra siguiendo el plano prevertebral, se incurva hacia fuera cruzando ventralmente el cordón del simpático cervical y después de interrumpirse en el ganglio más caudal de la cadena jugularis interna, se fusiona con el primer colector junto con el cual desemboca en el ángulus venosus dexter. 3.º Otro colector linfático salía del ganglio inyectado y cruzando la línea media entre el esófago y la bifurcación traqueal, llenó la cadena ganglionar recurrential o paratraqueal izquierda aquí constituida por cuatro ganglios linfáticos (Fig. 6, Pts). Del más cranial de estos ganglios salía un colector linfático eferente voluminoso que incurvándose hacia fuera por la cara ventral del esófago desembocaba en el cayado del ductus thoracicus.

- III a) *Trayecto y relaciones del ductus thoracicus del macaco:*  
*Resultado de nuestras investigaciones.* El trayecto del ductus thoracicus en el macaco se ajusta al plan general de la mayoría de los mamíferos incluyendo al hombre, pudiéndose distinguir en él dos porciones: una pars cervicalis y una pars thoracalis. La pars thoracalis ocupa el «cavum mediastinali posterius», inmediadamente delante de la columna vertebral (Fig. 5), ocupando en su mitad caudal el intersticio existente entre la aorta y la vena azygos, y cruzando ventralmente las arterias intercostales derechas. Hacia la mitad del tórax se inclina hacia la izquierda siempre siguiendo a la aorta y aparece en la parte alta e izquierda del mediastino ocupando el intersticio que existe entre esófago y arteria subclavia sinistra. Siguiendo la cara dorsal de esta arteria alcanza el ductus thoracicus la región del cuello. En la región cervical ocupa el ductus thoracicus el trigono de la arteria vertebralis, limitado por dentro por el esófago y el músculo largo del cuello, por fuera por el músculo escaleno anterior y por debajo por la primera costilla, en este trigono se incurva el ductus thoracicus en cayado, pasando

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

dorsalmente y por fuera del paquete vásculonervioso del cuello, y ventralmente al simpático cervical y a la arteria y vena vertebralis sinistra. En la porción cervical del ductus thoracicus del macaco hemos tenido ocasión de observar además las siguientes relaciones que las creemos de gran importancia morfológica; una de ellas es la posibilidad de que el ductus thoracicus atraviere junto con la arteria subclavia sinistra el ansa Vieusseni como puede observarse en la figura 2 y en la 3; en este caso atraviesan el ansa Vieusseni dos ducti thoracici accesorios, mientras que el principal pasa por fuera del anillo nervioso. Otra relación importante observada es, que en algunos casos el ductus thoracicus puede cruzar dorsalmente el cordón del simpático cervical como se observa en la figura 5 y en la 3, en la cual se ve al ductus thoracicus cruzar en espiral el cordón del simpático cruzándolo primero ventralmente y después dorsalmente. Estas relaciones del ductus thoracicus no han sido señaladas en el hombre, sin embargo, algunos datos embriológicos que serán objeto de la segunda parte de este trabajo, nos hacen suponer con fundamento que puedan observarse en el mismo en ciertos casos, lo que desde el punto de vista quirúrgico en los casos de simpatectomía podía tener su importancia. La terminación del ductus thoracicus es en la mayoría de los casos el ángulus venosus sinister, o su vecindad (Fig. 5) o la vena jugularis interna sinistra (Fig. 3).

b) *Desdoblamiento del ductus thoracicus y benignidad de la ligadura de este vaso linfático:* Excepto en el caso de la observación 4, en todos los demás se observan desdoblamientos del ductus thoracicus, pero de disposición y significación morfológica distinta según los casos. En el caso de la figura 1, se trata de dos desdoblamientos cortos en la mitad cranial del ductus thoracicus, a los que se conoce con el nombre de «formaciones insulares», y algo parecido se observa también en el caso de la figura 6, en el cual el colector accesorio emana no del D. thoracicus mismo, sino de un ganglio prevertebral íntimamente unido al ductus thoracicus y a los que Bartels llama por ello «ganglios propios del ductus thoraci-

cus». En los casos de las figuras 3 y 5, se observa en la parte más cranial del ductus thoracicus una disposición más complicada, en la que existen varios colectores linfáticos que al unirse por anastomosis, le da el aspecto de un verdadero plexo linfático que rodea la cara dorsal de la arteria subclavia sinistra; en ambos casos los colectores terminales, en número de tres, se abren en el sistema venoso por tres orificios distintos; por último, la preparación de la figura 2, presenta un desdoblamiento que después de un trayecto largo, desemboca en el ductus thoracicus principal a la altura de la sexta vértebra dorsalis. Pensa, ha observado también esta última disposición en el *Lemur varius*, *Macacus sinicus* y *Cercopithecus*. Todas estas variedades de desdoblamiento del ductus thoracicus se observan también con mucha frecuencia en el hombre, más raras que éstas, pero también observadas en el hombre es el desdoblamiento completo del ductus thoracicus, observándose entonces dos ducti thoracici, cada uno de los cuales va a desembocar en el ángulus venosus del lado correspondiente (casos de Winslow, Cruickshank, Sommering, Hommel). En algunos casos se ha observado la inyección por vía recurrente y desde el ductus thoracicus, de un ganglio inferior de la cadena carotídea, como puede observarse en la figura 6.

En algunos casos en que la inyección del ductus thoracicus se forzó un poco previa ligadura del ductus thoracicus a distintas alturas, se observó la inyección por vía recurrente de vías colaterales linfáticas que tienen sin duda gran importancia en la fisiología de la circulación linfática. En el caso de la figura 4, en el cual se colocó una ligadura cerca de la parte terminal del ductus thoracicus, la consecuencia de ello fué la inyección de la vía linfática paratraqueal izquierda que ascendiendo desemboca independientemente en el ángulus venosus sinister, la inyección alcanzaba además recurrentemente los ganglios de la bifurcación traqueal, llenando incluso colectores periesofágicos, y la vía linfática paratraqueal derecha, alcanzando por ésta el ángulus venosus dexter. En el caso de la figura 3, se ve también inyectado por vía

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

recurrente el colector *lc*, detalladamente descrito más atrás, y en el caso de la figura 6, en que se puso una ligadura en la parte más caudal del ductus thoracicus se inyectaron también unos colectores que ascendían en el tórax por la parte izquierda de la columna vertebral. En este caso fué inyectado también el ganglio bronquial situado por debajo del cayado de la vena azygos, y se observó claramente como los eferentes de este ganglio se dirigían en tres direcciones distintas: uno alcanzaba los ganglios de la bifurcación y pasaba de éstos al lado izquierdo siguiendo la cadena paratraqueal izquierda para ir al ángulo venoso izquierdo; otro alcanzaba el ductus thoracicus dirigiéndose caudalmente y otro ascendía siguiendo la cadena paratraqueal derecha para ir al angulus venosus dexter; esta disposición nos explica fácilmente como en circunstancias patológicas puede variar la dirección de la circulación linfática. Shadanow en una serie de preparaciones en el hombre adulto, ha podido también poner en evidencia una serie de vías colaterales linfáticas largas y cortas que unían alturas distintas del ductus thoracicus y este ductus con el confluente venoso derecho, a través de los ganglios mediastínicos posteriores, anteriores y de las cadenas linfáticas paratraqueales.

Nosotros aducimos la prueba de cómo estas vías linfáticas colaterales obtenidas por Shadanow inyectando secundariamente ciertos ganglios linfáticos mediastínicos que se llenaban al inyectarse el ductus thoracicus, pueden ser utilizados por la circulación linfática cuando existen obstáculos en el trayecto del ductus thoracicus. Estos hechos nos conducen a tratar y esclarecer la causa de la benignidad de los casos en que se ha verificado la ligadura del ductus thoracicus en el hombre como tratamiento de una herida del mismo o en los casos experimentales verificados por ciertos autores en algunos animales. Abandonadas a sí mismo las heridas del ductus thoracicus son de un pronóstico muy grave, por el contrario si el cirujano se da cuenta de la herida del ductus thoracicus y procede a la ligadura, entonces el pronóstico es mucho más benigno, tan benigno que

Fredet llega a afirmar que la herida y ligadura del ductus thoracicus es un accidente molesto, pero no peligroso. Según las estadísticas en los casos de ligadura del ductus thoracicus sólo se observa la muerte en el 4 a 8 por 100 de los casos. Es pues, evidente, que en la mayoría de los casos de ligadura del ductus thoracicus, se tiene que restablecer por otras vías la circulación linfática para poder ser compatible con la vida. Es claro que en los casos que existan desdoblamientos del ductus thoracicus se establecerá fácilmente la circulación linfática (Fig. 7, A), pero estos desdoblamientos del ductus thoracicus sólo se observan en un 60 por 100 de los casos; en el resto de los casos lo que ocurre es, que la ligadura del ductus thoracicus trae como consecuencia el estancamiento, el aumento de la presión linfática y como consecuencia la dilatación del conducto. Esta dilatación hace que las válvulas se hagan insuficientes, haciéndose entonces posible una circulación linfática retrógrada. La posibilidad de una circulación linfática retrógrada es cuestión que interesa al anatómico, al fisiólogo y al patólogo, desde hace más de 50 años. Recklinghausen (1885) fué el primero que sostuvo la teoría del posible transporte por vía linfática retrógrada de células cancerosas. Arnold (1891) decía que la cancerización de los ganglios linfáticos bronquiales a consecuencia del cáncer de la mama, sólo puede ser explicado de la misma forma. Las metástasis pleurales en los casos de cáncer primario del pulmón, serían debidos también según Siegert (1893) a circulación linfática retrógrada ocasionada por el taponamiento de los ganglios broncopulmonares por la infiltración cancerosa. Igualmente se explican las metástasis cancerosas ováricas, sobre todo del izquierdo (Kruckenberg) o del recto (Schnitzler) en los casos de cáncer gástrico. También las metástasis óseas precoces (de la columna vertebral), tan frecuentes en los cánceres de la próstata, mama y cuerpo tiroides, sólo pueden ser explicadas por circulación linfática retrógrada como demostramos nosotros en un trabajo publicado en 1931. La observación de la figura 6, en el lado izquierdo, demuestra cómo pueden ser alcanzados por vía

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

recurrente los ganglios de la cadena yugular interna, y a este mecanismo se debía sin duda el hecho de antiguo conocido por los clínicos de la frecuencia con que se infartaban los ganglios supraclaviculares del lado izquierdo en los casos avanzados de cáncer gástrico. Por esta circulación linfática retrógrada se han llenado en nuestras experiencias ciertos ganglios prevertebrales, paratraqueales y de la bifurcación, y de estos ganglios por las vías colaterales linfáticas cortas o largas antes descritas, ganar el sistema venoso. Estas vías pueden resumirse así: *a*) por la cadena paratraqueal izquierda al confluente venoso izquierdo (Fig. 7, a); *b*) por la cadena paratraqueal izquierda a los ganglios de la bifurcación y de éstos por la cadena paratraqueal derecha al confluente venoso derecho (Fig. 7, b); *c*) del ductus thoracicus a los ganglios de la bifurcación y de éstos puede seguir una cualquiera de las vías paratraqueales derecha o izquierda o por el colector observado en las figuras 6 y 7 c, que cruzando por dentro el cayado de la vena azygos asciende por fuera de la vena cava superior y va al confluente venoso derecho; *d*) por último del ductus thoracicus puede ganar ganglios intercostales derechos y de éstos ascendiendo y pasando por otros puede ir a parar al confluente venoso derecho como ha observado Shadanow (Fig. 7, d). Según algunos autores también se podría restablecer la circulación linfática después de la ligadura del ductus thoracicus por neoformación de vasos linfáticos que restablecen la reunión con el sistema venoso. Estas uniones secundarias del ductus thoracicus con las venas han sido observadas por Kischi, que después de la ligadura del ductus thoracicus en el perro observó en tres casos de siete, colectores linfáticos que unían el ductus thoracicus con la vena azygos. Rodrigues Carvalho y Pereira observaron lo mismo en dos casos de diez; sin embargo Naito, ligando el ductus thoracicus y ambos trunci jugulari simultáneamente, no pudo salvar a ninguno de los perros de esta forma operados. Estas uniones secundarias del ductus thoracicus con las venas, creemos nosotros siguiendo a Shadanow que no se trata de neoformación vascular linfática,

sino que lo que ocurre en estos casos es que al aumentar la presión en el interior de los ganglios linfáticos como consecuencia del estancamiento linfático, la linfa gana las venas del ganglio y siguiendo éstas alcanza el sistema venoso. Citaremos sólo aquí la posibilidad, como se ha observado con cierta frecuencia en el hombre, incluso por nosotros mismos, de que el ductus thoracicus desemboque en el confluente venoso derecho, mientras que en el lado izquierdo no exista más que un colector linfático corto, así como la posibilidad de que el ductus thoracicus se divida en dos ramas, cada una de las cuales va al confluente del lado correspondiente. No todos los casos sin embargo en que existe un ductus thoracicus que desemboca en el lado derecho, o en ambos lados, tienen la misma nignificación morfológica, y se pueden interpretar de la misma manera. Para comprender la distinta significación morfológica de los colectores linfáticos torácicos aquí descritos, nos hace falta un estudio embriológico.

c) *Ganglios linfáticos y vías lumbares*: En lo que concierne a los ganglios y vías linfáticas lumbares del macaco, tienen una disposición parecida a las del hombre; como en éste podemos distinguir en el macaco un grupo ganglionar preaórtico, uno lateroaórtico derecho, otro lateroaórtico izquierdo y otro retroaórtico. De los ganglios preaórticos que reciben la mayoría de los linfáticos de los órganos abdominales no nos ocuparemos aquí, pues estos órganos no fueron inyectados. El grupo ganglionar lateroaórtico izquierdo lo forman 3 ó 4 ganglios voluminosos colocados a la izquierda de la aorta (Figs. 1, 2, 3, 4); el más cranial de estos ganglios puede estar formado por un conglomerado de varios ganglios v. g. tres, en el caso de la observación tres. Según Rouvière, el número de ganglios lateroaórticos izquierdos en el hombre oscila entre 5 y 10. De los ganglios lateroaórticos derechos existe con gran frecuencia un grupo ganglionar precavo (Figs. 1, 2, 5, Pc), situado por delante de la vena cava por encima del nivel de división de la aorta. Este grupo ganglionar lo forman 4 ó 5 ganglios; en el hom-

bre, según Rouvière, suele haber un ganglio precavo a nivel de la bifurcación aórtica, es el ganglio precavo inferior. Los ganglios latero y retrócosos son muy variables, pudiendo haber hasta tres, como en la observación 3. Lo interesante es que existe constantemente un grupo ganglionar retrócoso alto (Figs. 1, 2, 3, 5), colocado delante del pilar derecho del diafragma, lo forman uno, dos o hasta 6 ganglios (Fig. 3). Los ganglios retroaórticos existen siempre en el macaco, y lo forman uno (Fig. 4), dos (Fig. 2), tres (Fig. 5), cuatro (Fig. 1) o cinco ganglios de volumen muy variable. En el hombre, dice Rouvière, que la importancia de este grupo ganglionar retroaórtico es difícil de precisar porque se continúa sin límites precisos con la cadena ganglionar lateroaórtica izquierda y ambos grupos ganglionares se suplirían mutuamente; en el macaco este grupo ganglionar tendría una individualidad más acusada. Ciertamente que todos los ganglios abdominales lumbares están unidos entre sí por numerosas anastomosis linfáticas, pero éstas no impiden el que en la pared abdominal posterior podamos reconocer tres corrientes linfáticas principales, hecho que se observa claramente en nuestros dibujos que reproducen exactamente preparaciones anatómicas, una corriente linfática media y dos laterales derecha e izquierda. Las dos corrientes linfáticas laterales se continúan cranealmente con los troncos linfáticos lumbares, derecho e izquierdo, que representan como hemos visto las raíces del ductus thoracicus, la corriente linfática media puede desembocar cranealmente en uno cualquiera de los troncos linfáticos lumbares. En el lado derecho hemos de citar una vía linfática que hemos observado en varios casos (Figs. 1, 2, 3, 4, 1s), consistente en un colector linfático que rodea en espiral la vena cava inferior uniendo el grupo ganglionar precavo con el más craneal de los ganglios retrócosos. Los grupos ganglionares lateroaórtico y retrócoso, cuando están constituidos por varios ganglios están atravesados por ramas nerviosas del simpático que van a formar parte del plexo intermesentérico.

IV  
*Significación morfológica de las distintas vías linfáticas colaterales del tórax.*

Las distintas vías colaterales del tórax, que puede utilizarse la corriente linfática cuando surgen dificultades, en el trayecto del ductus thoracicus y que han sido representados en el esquema de la figura 7, son vías linfáticas de una significación morfológica distinta y sólo posible de establecer por medio de un estudio embriológico. Con este objeto hemos verificado un estudio sobre el desarrollo, no sólo del ductus thoracicus, sino también de las vías linfáticas colaterales del tórax en el embrión humano. Como veremos, este estudio no sólo nos permitirá establecer la significación morfológica de los colectores linfáticos torácicos, sino también la interpretación científica de muchas de las variedades que se observan en el trayecto y disposición del ductus thoracicus, así como también dar nuestra opinión, sobre cuestión tan discutida como es el primer origen de los vasos linfáticos. En este trabajo estudiamos además el desarrollo de ciertas vías linfáticas colaterales del tórax sobre las que creo no existe trabajo alguno y cuya precocidad de aparición e importancia es muy grande para explicarnos las distintas disposiciones que presentan las vías linfáticas del adulto.

Como material para este estudio hemos utilizado los embriones humanos que a continuación se expresan, indicándose en cada uno de ellos no sólo sus características, sino también la colección embriológica a que pertenecen.

A continuación exponemos los hechos observados en cada uno de estos embriones.

V  
*Descripción de los embriones humanos estudiados.*

*Embrión Cc.* Longitud 24 mm. (Colección del Profesor A. Fischel de Viena) (1).—Sólo en el lado izquierdo de este embrión se ve un ductus thoracicus cuyo cayado se ve muy claramente en la figura 8, desembocando en el saco yugular. El cayado del ductus thoracicus pasa en este caso por detrás

(1) En los embriones que estudiaremos a continuación se pondrá entre paréntesis el nombre del profesor a cuya colección pertenece el embrión y la longitud del mismo en milímetros.

del simpático. La desembocadura del ductus thoracicus en el saco yugular es mucho más cranial que el confluente venoso izquierdo, teniendo lugar unas 900 micras por encima del mismo. Otro colector linfático más fino, desemboca en el saco yugular 400 micras más caudalmente al antes citado, pasando por delante del cordón del simpático. Hay, pues, en este caso dos colectores linfáticos que desembocan en el saco yugular pasando uno por delante y otro por detrás del cordón del simpático. El saco yugular no desemboca todavía en el sistema venoso.

*Embrión Ez.* (Prof. Fischel; 31 mm.).—En la mitad caudal del tórax se ven en este embrión dos ducti thoracici derecho izquierdo (Fig. 9, Dt y Dts), colocados a cada lado de la aorta, el derecho entre el esófago (E) y la vena azygos (Va). Cranialmente sólo se puede seguir el derecho que pasa a la izquierda y va a desembocar en el saco yugular pasando por delante del simpático.

*Embrión J.* (Prof. Rouvière; 31 mm.).—En la parte cranial del tórax hay dos ducti thoracici en el lado izquierdo que ascienden siguiendo la arteria subclavia izquierda primero y después la carótida primitiva, y van a desembocar ambos en el saco yugular a la misma altura. En este embrión se ve un colector linfático que asciende por el lado izquierdo entre la tráquea y el esófago, este colector se le ve desembocar en el saco yugular izquierdo.

*Embrión QR.* (Prof. Rouvière; 31 mm.).—En la mitad caudal de la cavidad torácica, existen dos ducti thoracici dexter et sinister que ascienden uno a cada lado del esófago, el derecho en el intersticio azygo esofágico está interrumpido y sólo alcanza el nivel del cayado de la vena azygos mayor (Fig. 10, Dta). El izquierdo (Fig. 10), se divide en dos ramas que reuniéndose de nuevo, constituyen un colector único que asciende y va a desembocar en el saco yugular izquierdo. Caudalmente a la bifurcación traqueal se ve un colector voluminoso pre-esofágico que se divide en dos colectores que reuniéndose de nuevo, ocupa entonces la cara posterior de la bifurcación traqueal, asciende y se sitúa

en el intersticio traqueoesofágico, a la derecha de la línea media; a la izquierda se ven también en la figura 10, espacios linfáticos rudimentarios en el ángulo traqueoesofágico. El colector paratraqueal derecho (Fig. 10, Lt) asciende por la derecha del esófago y va a desembocar en el saco yugular derecho algo más cranealmente que el conducto torácico lo hace a la izquierda.

*Embrión Dm.* (Prof. Fischel; 32 mm.).—En la porción cranial del tórax existe sólo un ductus thoracicus al lado izquierdo de bastante calibre (Fig. 11, Dt), colocado en el ángulo vértebro esofágico. Mas cranealmente se ven en el lado izquierdo, además del ductus thoracicus principal (Figura 12, Dt) otros espacios linfáticos (Fig. 12, Dta), estos tres colectores linfáticos están por delante dentro y detrás de la arteria subclavia izquierda (Fig. 12, Ss). Mas cranealmente estos tres colectores linfáticos desembocan aisladamente en el saco yugular a distintas alturas, pasando siempre por delante del simpático.

Nótese en las figuras 10 y 11, la existencia de espacios linfáticos (Lt) en los ángulos que forman tráquea y esófago, que serán más detalladamente estudiados en otros embriones y cuya importancia veremos.

*Embrión Mo.* (Colección personal; 32 mm.).—De este embrión se hizo un modelo del ductus thoracicus y de las vías linfáticas colaterales del tórax por el método de Born a 55 aumentos. Cranealmente se modeló en este embrión la mayor parte de la región cervical y casi la totalidad de ambos sacos linfáticos yugulares. Las figuras 13 y 14 representan distintas vistas de este modelo.

*Ductus thoracicus.* — En él se pueden distinguir tres porciones. La porción más caudal del ductus thoracicus ocupa el espacio comprendido entre la vena azygos y la aorta, estando en contacto íntimo con la pared de la vena en la que deja una impresión que se observa perfectamente en todos los cortes trasversales que pasan por esta región. La porción media oblicua hacia arriba y hacia la izquierda, llega a colocarse entre el borde izquierdo del esófago y la

aorta ascendiendo a lo largo de este vaso primero y después a lo largo de la arteria subclavia sinistra. En su última porción el ductus thoracicus ocupa la región cervical e incurvándose hacia fuera cruza la cara posterior de la arteria carotis sinistra entre la cual y el simpático pasa, para desembocar en el saco yugular, constituyendo el cayado del ductus thoracicus (Figs. 13 y 14 \*). El ductus thoracicus da una rama que se dirige hacia adelante y hacia arriba, pasando ventralmente con relación a la arteria subclavia sinistra y constituyendo una especie de arco linfático que cruzando ventralmente la parte más externa del confluente venoso izquierdo viene a desembocar en la parte más inferior del saco linfático yugular anastomosándose con un verdadero plexo linfático que existe alrededor de la vena hemiazygos (Fig. 13). En la parte ventral de este arco linfático desemboca un colector linfático de calibre variable, pero tanto mayor cuando más cranial se considere, este colector asciende a lo largo de la vena hemiazygos con la cual se entrelaza a distintas alturas. Cuando la vena hemiazygos se dirige hacia adelante, el colector linfático se divide en dos ramas, una de ellas asciende siguiendo a la vena hemiazygos, alrededor de la cual forma casi un anillo linfático, mientras que la otra rama (Fig. 13), asciende acercándose cada vez más del ductus thoracicus, acompañado en parte de su trayecto por una rama venosa de la vena hemiazygos, hasta que desemboca en la cara ventral del arco linfático antes citado. A nivel pues, de esta región, existe un plexo linfático que rodea la porción de origen de la vena hemiazygos, la arteria subclavia sinistra y el nervio vago. El colector linfático que asciende a lo largo de la vena hemiazygos, debe considerarse como un ductus thoracicus sinister (Figs. 13 y 14 Dts). El trozo del ductus thoracicus que se dirige oblicuamente hacia arriba y hacia adentro, va acompañado en una parte de su trayecto por una vena rama de la azygos que cruza dorsalmente al ductus thoracicus al que acompaña disminuyendo de calibre a medida que asciende; se trata sin duda de la vena que describe Kampmeier y cuya importancia consignaremos más tarde

(Fig. 13, K). Del punto en que esta vena cruza al ductus thoracicus, se desprende de éste un colector linfático que asciende a lo largo de la vena azygos a la que acompaña, pero desaparece cranialmente poco antes del nivel del cayado de esta vena; este colector junto con la parte más caudal del ductus thoracicus debe considerársele como un ductus thoracicus dexter (Fig. 13, Dtd).

*Linfáticos periesofágicos.*—A lo largo de las caras laterales y ventral del esófago se observa la existencia de ciertos colectores linfáticos, uno de los cuales se le puede seguir caudalmente hasta verlo anastomosarse con el ductus thoracicus (Fig. 14, Le). Cranialmente estos colectores periesofágicos se continúan a nivel de la bifurcación bronquial, por detrás de la cual pasan con los linfáticos que describimos a continuación.

*Linfáticos paratraqueales.*—Estos colectores estudiados con exactitud en este embrión, ocupan el ángulo existente entre la tráquea y el esófago. El colector paratraqueal derecho (Fig. 14, Lt, a la izquierda de la figura), es la continuación de los linfáticos preesofágicos antes descritos y ascendiendo por el ángulo que forman tráquea y esófago se le puede seguir en dirección cranial en una gran extensión, viéndose salir de él algunos colectores que se dirigen hacia fuera pero sin llegar a desembocar en el saco linfático yugular. El colector paratraqueal izquierdo es en este caso la continuación de un colector linfático que proviene del plexo linfático que rodea a la vena hemiazygos y que llega aquí pasando por debajo del sexto arco aórtico entre el cual y el bronquio izquierdo llega a poder ocupar el ángulo existente entre esófago y tráquea por el cual asciende (Fig. 14, Lt, a la derecha de la figura), viéndose a alturas variables colectores linfáticos que saliendo del mismo, desembocan ya en el ductus thoracicus ya en afluentes del mismo. En la parte más cranial de la reconstrucción se observa la existencia de anastomosis linfáticas entre ambos colectores paratraqueales. Estas anastomosis están situadas entre la faringe y la laringe.

*Linfáticos preaórticos.*—Llama la atención la existencia de colectores linfáticos que rodean las caras laterales y ventral de la aorta, uno de ellos (Fig. 14, pa) representa una verdadera anastomosis linfática preaórtica entre ambos ducti thoracici dexter et sinister; en la parte más cranial de este colector desemboca el linfático periesofágico antes descrito (Fig. 14).

Es muy notable la existencia de una pequeña vena que saliendo de la hemiazzygos se dirige hacia arriba y hacia adelante rodeando la cara lateral de la aorta y pudiéndola seguir hasta la cara lateral derecha del esófago, a lo largo de la cual asciende, disminuyendo progresivamente de calibre. Alrededor de esta vena se ve la mencionada anastomosis linfática preaórtica que oculta la vena en la mayor parte de su extensión (Fig 14); viéndose en algunos cortes cómo la vena muy reducida de calibre y como colapsada está rodeada de un verdadero anillo linfático.

*Sacos linfáticos yugulares.*—Como muestran las figuras, estos sacos linfáticos son muy voluminosos y de forma muy irregular, presentando en su parte inferior una escotadura bien marcada debida a los nervios del plexo braquial que dejan aquí su impresión (Figs. 13 y 14, i).

Su parte interna se encuentra íntimamente aplicada a la cara externa de la vena yugular interna, siendo muy cóncava y rodeando más de la mitad externa del vaso citado. Los colectores que limitan por fuera la escotadura originada por los nervios del plexo braquial, representan los colectores linfáticos terminales de las extremidades superiores. Las prolongaciones laterales de los sacos linfáticos se dirigen también hacia atrás alcanzando la cara profunda de los músculos dorsales (trapezio) ya claramente esbozado. La porción terminal de la vena yugular externa, está rodeada por completo por el saco linfático yugular al cual atraviesa, aunque siempre separada de él por el endotelio linfático, en la figura 14, je, se representa un trozo de la vena yugular externa sobresaliendo por encima del trozo modelado del saco linfático yugular. En este embrión aún no se ve ni se

puede sospechar todavía en qué punto del sistema venoso se abrirá el saco linfático yugular.

*Embrión Bar.* (Colección personal; 35 mm.).—De este embrión se hizo un modelo por el método de Born, del ductus thoracicus y de todas las formaciones linfáticas del tórax a 50 aumentos, así como del sistema venoso y arterias principales de la región. Las figuras 15 y 16, representan con exactitud este modelo.

*Ductus thoracicus.*—En él se pueden distinguir tres porciones. En la parte caudal se ve al ductus thoracicus voluminoso entre la aorta y la vena azygos (Fig. 15, Dt), por cuyo intersticio asciende verticalmente. En su parte media, se dirige oblicuamente hacia arriba y a la izquierda cruzando la cara dorsal del esófago y en su porción más cranial asciende de nuevo verticalmente entre el esófago y la aorta primero y después cuando este vaso se incurva hacia adelante para formar el cayado aórtico, asciende por la cara posterior de la arteria subclavia sinistra, la cual se va acercando al conducto torácico en dirección cranial. Finalmente el conducto torácico se incurva hacia delante (Fig. 15; \*), y llega a ponerse en contacto con la cara posterior del confluente venoso izquierdo, pero una abertura en el sistema venoso no se observa todavía. En la cara inferior de este arco del ductus thoracicus, desembocan una serie de colectores linfáticos (Fig. 15, Pl), que uniéndose entre sí forman un verdadero plexo linfático que rodea las caras posterior y externa de la arteria subclavia sinistra y la cara externa e interna del nervio vago. Las relaciones interesantes, entre este arco del ductus thoracicus y la arteria subclavia izquierda y el nervio vago, se ven perfectamente en el corte esquemático de la figura 18, que pasa por la línea A-A de la figura 15. Este rico plexo linfático que desemboca en la cara inferior de este arco linfático recibe una serie de colectores linfáticos que se ven perfectamente en el modelo; uno de ellos muy tortuoso y cuyo volumen ha sido ligeramente exagerado en el modelo, asciende siguiendo la vena hemiazygos (Fig. 15, Dts), con la cual se entrelaza en su parte caudal. En su porción cra-

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

nial este conducto que puede considerarse como un ductus thoracicus sinister, desemboca por un lado directamente en el ductus thoracicus y por otro en la cara inferior del arco linfático citado. Otro colector (Fig. 15, Dta) asciende por delante de la vena hemiazygos y sobre la cara externa de la aorta torácica, cruza medialmente al cayado de la

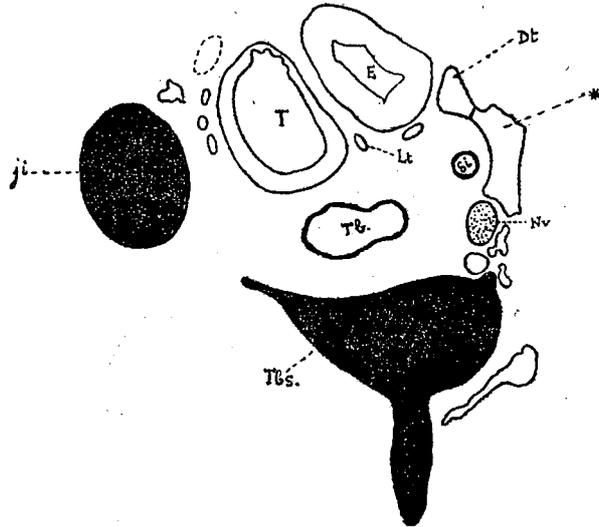


FIG. 17

vena hemiazygos y desemboca en el plexo linfático; en su parte caudal este colector se anastomosa con el antes descrito.

Otros colectores que desembocan en la parte inferior del plexo linfático son más cortos y no sobrepasan caudalmente el cayado de la vena hemiazygos (Fig. 15, Pl). En la parte anterior del plexo linfático desembocan colectores que provienen de linfáticos que rodean en anillo la parte más inferior de la vena yugular interna y la hemiazygos a lo largo de la cual ascienden (Fig. 15, Pla). Como algunos de estos colectores (Fig. 15, nl) cruzan por dentro al nervio vago, resulta que este nervio está también rodeado por un anillo linfático. A lo largo de la vena azygos, y en la parte interna

de la misma se ven también islotes linfáticos (Fig. 15, Dtd), uno de los cuales llega a alcanzar la altura del cayado de la vena azygos. El conjunto de estos islotes junto con la parte más caudal del ductus thoracicus se le puede considerar como un ductus thoracicus dexter. En una gran parte de su porción media se ve al ductus thoracicus desdoblado como muestra la figura 15. El voluminoso arco linfático representado en la figura 15 \*, no será sin embargo el futuro cayado del ductus thoracicus, pues como es fácil comprobar este

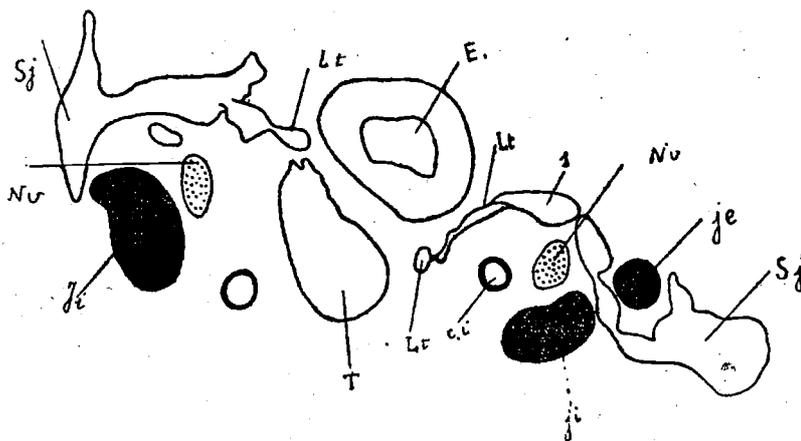


FIG. 18

arco linfático cruza ventralmente; es decir, por su cara inferior a la arteria subclavia izquierda y es caudal con relación a la vena vertebral izquierda. El ductus thoracicus, por el contrario, sigue ascendiendo y 670 micras más cranial al modelo plástico se incurva hacia fuera para desembocar en el saco yugular (Fig. 18). La porción linfática más inferior del saco yugular desciende por delante de la vena yugular externa y en la cara anterior del confluente venoso existe un contacto íntimo entre éste y la pared venosa a cuyo nivel la vena presenta un pequeño mamelón, es el sitio en que el saco linfático va a abrirse en el sistema venoso, en un corte (porta 115, núm. 3) puede ya observarse una con-

tinuidad entre el endotelio linfático y el venoso. En este embrión se ven pues, en la parte caudal de las venas azygos y hemiazygos y hasta la altura en que estas venas empiezan a incurvarse, dos ducti thoracici dexter et sinister colocados por fuera y delante de estas venas, siendo el derecho de mayor calibre que el izquierdo; en cambio, por encima de este nivel no existe un ductus thoracicus dexter y sólo hay algunos islotes linfáticos (Fig. 15, Dtd). En la parte más caudal de la reconstrucción se ven tres anastomosis venosas entre ambas venas azygos, de las cuales la de en medio es la de más pequeño calibre; entre estas anastomosis venosas se ven espacios linfáticos plexiformes (Fig. 15, Al) que unen entre sí los colectores linfáticos de ambos lados.

*Linfáticos periesofágicos.*—Llama la atención en este embrión la existencia de un rico plexo periesofágico (Figura 16, Le). Este plexo se acerca caudalmente a la región dorsal rodeando ambos lados del esófago; de estos colectores, el izquierdo desemboca en el derecho y éste caudalmente viene a unirse con el ductus thoracicus dexter. De este ductus thoracicus salen también colectores que rodean en una gran extensión las caras laterales y anterior de la aorta (Fig. 16, pa), formando verdaderos anillos linfáticos preaórticos. Cranialmente los colectores periesofágicos convergen en varios colectores linfáticos que ocupan el espacio existente entre ambos bronquios (Fig. 16), formando un verdadero plexo linfático a nivel de la bifurcación traqueal en donde se continúan con los colectores linfáticos que vamos a estudiar a continuación.

*Linfáticos paratraqueales.*—Estos colectores que ya han sido citados a propósito de otros embriones y estudiados con detalle en el embrión Mo, han sido también modelados y estudiados en este embrión. En el lado derecho se ve un colector voluminoso que asciende ocupando el ángulo existente entre tráquea y esófago, pero como este órgano está desviado hacia la izquierda, este colector linfático es visible por detrás (Fig. 15, lt). Caudalmente este colector linfático recibe colectores del plexo periesofágico a nivel de la bifur-

cación traqueal y por la cara posterior del bronquio derecho. Cranialmente este colector paratraqueal derecho asciende y va a desembocar 955 micras por encima del límite cranial del modelo en el saco linfático yugular derecho como nos muestra la reconstrucción gráfica de la figura 18, Lt, a la izquierda. En el lado izquierdo también se observa este linfático paratraqueal que asciende por el ángulo existente entre tráquea y esófago. En este lado este colector es menos voluminoso que en el lado derecho (Fig. 16, Lt), pero existe sobre la cara lateral izquierda del esófago un verdadero plexo linfático, el cual a distintas alturas se anastomosa dorsalmente con el ductus thoracicus; ventralmente con el colector paratraqueal, y caudalmente por detrás del bronquio izquierdo con los linfáticos de la bifurcación y plexo periesofágico, según indica la flecha de la figura 16. Cranialmente el linfático paratraqueal izquierdo asciende y 630

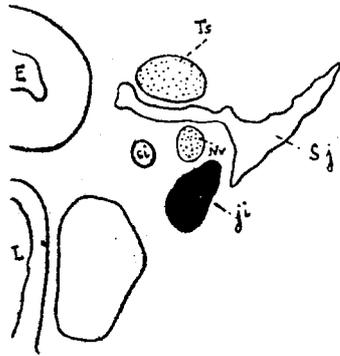


FIG. 19

micras cranialmente al modelo plástico desemboca junto con el cayado del ductus thoracicus en el saco yugular como muestra el esquema de la figura 18. Todavía el colector marcado con el número 1, en la figura 18, continúa ascendiendo y 540 micras más cranialmente desemboca en el saco yugular izquierdo, pasando entre el nervio vago y el

simpático como muestra la figura 19; este colector representa sin duda el tronco linfático yugular.

Resumiendo los hechos observados en este embrión, se puede decir que aparte los colectores linfáticos dorsales, ducti thoracici, existen vías linfáticas anastomóticas largas entre la parte caudal del ductus thoracicus y ambos sacos linfáticos yugulares, derecho e izquierdo, constituidas por los linfáticos periesofágicos, linfáticos de la bifurcación traqueal y linfáticos paratraqueales, derecho e izquierdo, que

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

abocan en los sacos yugulares del lado correspondiente. Estas vías anastomóticas largas tan precoces en su aparición es evidente que influirán en la disposición linfática del adulto.

*Embrión Ma.* (Colección personal de 63 mm.).—Este embrión magníficamente conservado, fué obtenido operatoriamente a consecuencia de una histerectomía por fibroma y fijado en Zenker.

De las formaciones linfáticas de la región cervical y parte más cranial del tórax, se hizo un modelo por el método de Born a 42 aumentos, representando las figuras 20 y 21, una vista dorsal y ventral respectivamente del mismo.

*Ductus thoracicus.*—La porción modelada de este conducto ocupa la parte izquierda del esófago, entre el cual y por detrás de la arteria subclavia sinistra asciende, siendo además de un volumen muy considerable (Fig. 20, Dt). A cierta distancia de la mencionada arteria se incurva el ductus thoracicus para formar el cayado del mismo, el cual cruza por detrás la carótida primitiva izquierda y el nervio vago; mientras que en los dos embriones descritos precedentemente se veía al ductus thoracicus desembocar en el *saccus lymphaticus jugularis sinister*; en el embrión que aquí describimos es posible seguir ya al cayado del ductus thoracicus hasta el mismo confluente venoso (Fig. 21, \* y Dtr), distinguiéndose ya en él, una porción descendente del cayado (Fig. 21, Dtr), que no estaba todavía esbozada en los embriones Mo y Bar. Esta porción del cayado del ductus thoracicus que podemos designarla porción recurrente, se la ve en la figura mencionada colocada entre las venas yugulares interna y externa y llega a ponerse en contacto con la cara interna de la vena yugular interna a nivel del confluente venoso, en donde la abertura del ductus thoracicus en el sistema venoso parece inminente. Es evidente que esta porción del cayado del ductus thoracicus ha derivado por la transformación de una parte del saco yugular. También se ve salir del sitio en que el ductus thoracicus empieza a incurvarse en cayado un colector linfático que se dirige hacia adelante y hacia fuera,

llegando a las proximidades de la cara posterior de la vena yugular interna izquierda, mostrándonos la posibilidad de formación de una segunda abertura del ductus thoracicus en el sistema venoso. En la figura 20, se ve también un colector linfático largo y delgado que desemboca en la porción terminal del cayado del ductus thoracicus. Este colector se le puede seguir en dirección cranial a lo largo de una arteria cervical ascendente y llega a unirse con el cayado del ductus thoracicus.

*Vías linfáticas paratraqueales.*—La porción cervical de estos colectores fué también modelada en este embrión. El colector paratraqueal izquierdo que asciende por el ángulo traqueosofágico izquierdo, se divide en dos ramas (Figura 21, Lt), de las cuales la rama posterior viene a desembocar en ángulo agudo en el ductus thoracicus, mientras que la anterior continúa ascendiendo aumentando progresivamente de volumen y después de dar un nuevo ramo, que se une al ductus thoracicus, se incurva en cayado en un plano más cranial que el mencionado conducto (Fig. 21, Lt) y cruzando la cara posterior de la arteria carotis sinistra viene a abocar en el resto del saco linfático yugular izquierdo que representa la vía linfática yugular interna. A lo largo de esta vía paratraqueal izquierda, existen ya varios ganglios linfáticos en vías de formación, habiendo uno voluminoso colocado en el punto p, de la figura 21, que representa un ganglio yugular interno. La vía paratraqueal derecha también muy voluminosa, asciende por el ángulo traqueosofágico derecho (Fig. 21, Lt) y debido a estar desviado el esófago hacia la izquierda, es también visible por detrás (Fig. 20, Lt). De esta vía linfática salen varios colectores; dos de ellos rodean la cara inferior de la arteria subclavia dextra (Figura 20, Sb) y vienen a ponerse en contacto con el sistema venoso; uno de ellos con la cara posterior del confluente venoso derecho y el otro con la vena vertebral derecha. Mas cranialmente existen dos colectores paratraqueales voluminosos unidos por frecuentes anastomosis (Fig. 21); de los mismos sale un colector que cruza inmediatamente

por encima la arteria subclavia dextra y viene a ponerse en contacto con la cara posterior del confluente venoso por encima de la vena vertebral derecha (Fig. 20, Sp). Mas cranialmente y a un nivel igual al que ocupa el cayado del ductus thoracicus, se incurva también en cayado el colector paratraqueal derecho y viene a desaguar en la porción del saco linfático yugular derecho que representa la vía linfática yugular interna. Observando el modelo por su cara posterior se ve un fino colector linfático (Fig. 20, Dtd) que asciende dirigiéndose hacia fuera y al cual se le ve desembocar en la vía paratraqueal derecha. Este fino linfático representa la parte más cranial del ductus thoracicus dexter, es decir, el mismo colector que en los embriones Mo y Bar está representado por las letras Dtd. También en este embrión se puede seguir a este colector en dirección caudal aunque reduciéndose considerablemente de volumen hasta ver cómo se une con el ductus thoracicus, lo cual ocurre 2'016 mm. caudalmente al modelo.

*Sacos linfáticos yugulares.*—Los sacos linfáticos del embrión Ma, han evolucionado considerablemente si se les compara con el estado de los mismos en los embriones Mo y Bar; numerosos ganglios linfáticos algunos de ellos de tamaño considerable se encuentran en un período activo de formación. Su tamaño es proporcionalmente más pequeño que el de los embriones citados, además no forma un todo único sino que ya en este período precoz del desarrollo se pueden distinguir en el saco linfático yugular del embrión Ma, además de una porción del cayado del ductus thoracicus, porción descendente o recurrente del mismo (Fig. 21, Dtr), tres porciones que representan el esbozo de las tres vías linfáticas principales profundas del cuello; una porción situada a lo largo de la vena yugular interna, a cuya cara externa se amolda, y en la que existen numerosos ganglios linfáticos en vías de formación (Figs. 20 y 21, Sji), otra porción que se dirige dorsalmente introduciéndose por debajo del músculo trapecio y avanzando mucho en dirección dorsal (Fig. 20 y 21, Sjt); esta porción está ya por com-



pleto separada de la primera porción, y unida por un colector a la porción yugular interna y por otro al cayado del ductus thoracicus (Figs. 20 y 21); en las paredes de esta porción existen también numerosos ganglios linfáticos en vías de formación; otra tercera porción representada por las letras Sjs en la figura 21, es la prolongación cranial de la anterior. A medida que asciende se reduce su tamaño y muy cranealmente se une con la porción que acompaña a la vena yugular interna. Entre estas porciones se ven pasar ramas de los nervios cervicales y la rama externa del nervio espinal. A la segunda porción se la ve acompañada por la vena cervical transversa o escapular posterior que ha sido conservada en la parte derecha del modelo (Fig. 21, Vct); también la arteria cervical transversa profunda o escapular posterior, rama de la arteria subclavia, se la ve llegar a ponerse en contacto con esta porción del saco linfático, en su porción subtrapeziana. Como veremos más adelante estas tres porciones del saco linfático yugular representan las futuras vías linfáticas, yugular interna, cervical transversa y espinal, tan bien sistematizadas por Rouvière (figura 11, de su libro), y cuya clasificación no tendría solo un fundamento morfológico, sino también ontogénico.

También en el embrión que nos ocupa se ven linfáticos superficiales, conservados en el lado derecho del modelo (Fig. 21, Lsc), y que abocan en la porción yugular interna y en la cervical transversa del saco yugular, pasando entre las venas yugulares interna y externa. Estos colectores representarán los vasos linfáticos terminales de los colectores superficiales del cuello, principalmente de los que se forman a lo largo de la vena yugular externa.

VI a) *Primer origen de los vasos linfáticos:* La manera de originarse los primeros vasos linfáticos ha sido interpretada de distinta manera según los autores; pudiéndose resumir las opiniones de los mismos, de la siguiente forma:

Resultado de nuestras investigaciones embriológicas y su comparación con los resultados obtenidos por otros autores.

1.º Los vasos linfáticos derivarían directamente del mesénquima, según esta opinión cuyo gran defensor fué

Luigi Sala (1900), los vasos linfáticos aparecerían como espacios mesenquimatosos aislados, de cuya reunión se originarían los vasos linfáticos.

2.º Los vasos linfáticos se formarían por crecimiento centrífugo a partir de las venas, las cuales emitirían evaginaciones en sitios distintos que continuando creciendo formarían vasos linfáticos. El fundador de esta teoría es Sabin (1902), y se basa en los hechos observados previa inyección de embriones de cerdo de 20, 27 y 30 milímetros.

3.º Los vasos linfáticos derivarían por la transformación directa de venas; esta opinión ha sido defendida por F. T. Lewis (1906), el cual observó en embriones de conejo, que parte de las venas subcardinales perdían su unión con el sistema venoso y se transformarían directamente en vasos linfáticos, haciendo también la misma observación en la región cervical, en la que venas aisladas de la yugular interna, se transformarían en el saco linfático yugular.

4.º Los vasos linfáticos aparecerían como espacios mesenquimatosos, colocados siempre alrededor o en la vecindad de venas, las cuales desaparecerían secundariamente. El autor de esta opinión es Otto F. Kampmeier (1911, 1931) quien cree que el plexo venoso que existe en el embrión entre las venas cardinales, plexo que acaba por separarse y aislarse de las venas que le dieron origen, representan un estadio necesario para el desarrollo de los vasos linfáticos, no porque estos plexos venosos se transformen en vasos linfáticos, sino porque alrededor de estas venas que les servirían como de molde, se forman espacios mesenquimatosos de cuya reunión derivarán los vasos linfáticos, el aumento progresivo de presión en el interior de estos vasos por el aumento progresivo de líquido, produce el colapso primero y la desaparición después de las venas a cuyo alrededor se han formado.

Teniendo en cuenta los hechos por nosotros observados, nos parece poder afirmar que la hipótesis de Sabin es insostenible, en ninguno de los estadios jóvenes estudiados por nosotros, se observa una comunicación entre los espa-

cios linfáticos y el sistema venoso, y por el contrario, en muchos de ellos, y para convencerse de esto basta ver cualquiera de nuestras reconstrucciones, se ven con frecuencia espacios linfáticos aislados unos de otros, y de cuya fusión se formarán sin duda vasos linfáticos, viéndose cómo a veces, dos o más de estos espacios linfáticos en contacto, están todavía separados por un delgado tabique que desaparecerá más tarde constituyéndose un vaso único. Téngase en cuenta además que el método usado por Sabin para tratar de dilucidar esta cuestión no es el más apropiado, ya que las inyecciones de estos espacios, por muy escrupulosas que sean, acarrearán casi constantemente la abertura artificial de estos espacios en el sistema venoso.

El estudio de un embrión de 16 mm. de nuestra colección (Embrión Cn), nos muestra en la región cervical la existencia de un rico plexo venoso en ambos lados, que está ya casi por completo separado de las venas que le dieron origen (cardinales anteriores), aunque en un sitio del lado derecho se pueda ver todavía una comunicación entre ambos. También en este embrión se observa un rico plexo venoso en el lado izquierdo situado entre la tráquea y el esófago, plexo ya separado de las venas cardinales.

También en algunas porciones del plexo venoso cervical y en la cara externa del mismo, se observan espacios separados de la vena por la pared de la misma y que sin duda representan los primeros esbozos de los sacos linfáticos yugulares. Se ven, pues, en este embrión, plexos venosos a lo largo de algunas regiones en las que en estadios más tardíos se verán vasos linfáticos.

En estadios más tardíos (Embriones de 30 a 35 mm.) se ven los vasos linfáticos a lo largo de las venas, Ducti thoracici, a lo largo de las venas azygos y hemiazygos (Figuras 13, 14, 15 y 16) en cuanto al trozo medio del ductus thoracicus que cruza la cara posterior del esófago, se le ve también acompañado en gran parte de su trayecto en el embrión Mo (Fig. 13, K), por una delgada vena rama de la azygos. Esta vena la ha podido seguir Kampmeier en em-

briones más jóvenes hasta la vena hemiazygos, representando una anastomosis oblicua entre ambos troncos venosos a lo largo de la cual se desarrollaría esta parte del ductus thoracicus.

La parte más alta de las venas azygos y hemiazygos, están rodeadas casi por completo también por anillos linfáticos, pero estas formaciones están mucho más desarrolladas en el lado de la vena hemiazygos, lado izquierdo, sin duda favorecido aquí su desarrollo por la disminución de la presión sanguínea debido a la reducción de la vena en este lado. A nivel de los sacos yugulares (embrión Mo), se ve también a éstos amoldarse a la cara externa de la vena yugular interna, mientras que la yugular externa está rodeada completamente por el saco linfático (Fig. 14). También en el mismo se ve cómo la formación linfática preaórtica (Figura 14, pa), está atravesada por una delgada vena, rama de la hemiazygos, que asciende para perderse en las paredes del esófago; en algunos cortes se ve esta vena finísima y colapsada en el centro del espacio linfático. También la parte más caudal del ductus thoracicus se la ve en contacto íntimo con la pared de la vena azygos, a la que aplana en la región que contacta.

Todos estos hechos nos inducen a inclinarnos en favor de la teoría Kampmeier, los vasos linfáticos aparecerían en el mesénquima alrededor de venas; unas veces estas venas serán definitivas (yugulares, azygos y hemiazygos) y a lo largo de las mismas veremos vasos linfáticos, otras veces estas venas o plexos venosos, separados de sus venas madres servirán de molde a espacios linfáticos que aparecerán a su alrededor y desaparecerán secundariamente bajo el aumento de presión linfática.

b) *Desarrollo del ductus thoracicus*: El desarrollo del ductus thoracicus ha sido estudiado por varios autores en distintos animales. Así, L. Sala (1900), estudió este problema en el pollo; Sabin (1902), en el cerdo; F. T. Lewis (1906), en el conejo; Huntington (1911), en el gato; Kampmeier (1912), en el cerdo, etc. En el embrión humano sólo dos autores

han estudiado el desarrollo del ductus thoracicus, son Sabin (1909) y Kampmeier (1931). Según el primero de estos autores, fiel a su teoría sobre el origen de los vasos linfáticos, el ductus thoracicus se desarrollaría en parte por una evaginación del saco yugular que crecería en dirección caudal, en parte, sobre todo para su porción posterior, por transformación directa de las ramas venosas del sistema de las azygos.

Basadas en ciertos hechos de anatomía comparada, como es la existencia constante de dos ducti thoracici dexter et sinister en ciertos animales, como en los pájaros, desembocando cada uno de ellos en el confluente venoso del lado correspondiente; de embriología comparada según los cuales existirían en ciertos mamíferos, como el gato y el conejo, dos ducti thoracici dexter et sinister, unidos entre sí por numerosas anastomosis, en ciertos periodos del desarrollo; algunos autores como Davis (1914), han supuesto que también en el embrión humano, hay un estadio del desarrollo en que existirían completos ambos ducti thoracici y basándose en ello el autor mencionado, ha tratado de explicarse las distintas variaciones de trayecto del ductus thoracicus que se pueden observar en el hombre, según fuesen unos u otros los segmentos de ambos ducti thoracici que se conservarían y los que desaparecerían. Veremos a continuación cómo esta disposición esquemática que acepta Davis, no se observa casi nunca en el embrión humano. Kampmeier (1931) basado en sus numerosas observaciones, explica de la siguiente forma el desarrollo del ductus thoracicus en el embrión humano, pág. 191.

«Im Gebiet des Systems der Azygosvenen entsteht der Ductus thoracicus in der Form von zwei getrennten Kanälen: einer längs der linken Vena supracardinalis (späteren Vena hemiazygos) und der andere längs der rechten Vena supracardinalis (Vena azygos) (Abb. 48 und 14). Der Lymphkanal entlang der letzteren Vene ist bestimmt, zum Hauptkanal des Ductus thoracicus zu werden; er verläuft schräg zu dem linken Jugular-Lymphsack (Abb. 49), anstatt sich gerade aufwärts nach der rechten Seite fortzusetzen. Auf der Höhe

des Aortenbogens empfängt er den linken Kanal und geht, wie gesagt, zu dem linken Jugular-Lymphsack aufsteigend in eine gemeinsame Kanalstrecke über. Aber selbst hier kann eine beträchtliche Reorganisation der lymphatischen Wege stattfinden. Ein schmales Lymphgefäß kann an der rechten Seite entstehen, das die untere Hälfte des Ductus thoracicus mit dem rechten Lymphsack (Abb. 49) verbindet und so zu dem bei niederen Wirbeltieren gefundenen, primitiveren bilateralen und symmetrischen Zustand zurückkehrt. Auch wird in einigen Fällen, wenn nicht in allen, die Verbindung des Hauptstammes mit dem linken Stamm auf der Höhe des Aortenbogens schwächer und schwächer und schwindet schliesslich, so dass die im linken Stamm gesammelte Lymphe tiefer, ja sogar bis zur Cysterna chyli zurückfliessen muss, bevor sie in den Hauptkanal des Ductus thoracicus gelangen kann (Abb. 35).»

Nuestras observaciones demuestran que en la porción torácica caudal y parte alta abdominal de las venas cardinales posteriores derecha e izquierda (futuras azygos y hemiazygos), se forman dos vías linfáticas izquierda y derecha. La primera está constituida por un grueso colector linfático que acompaña a la vena azygos, en la parte caudal está situado ventralmente con relación a la misma, pero a medida que asciende, la cruza ventralmente para ocupar su parte interna y ventral; además de este vaso se observa también con frecuencia la presencia de colectores linfáticos situados dorsalmente con relación a la vena (Fig. 13), pudiéndose ver en algunos sitios uniones entre estos dos colectores. La segunda está formada por uno o dos colectores a lo largo de la vena hemiazygos, pero estos colectores en la mitad caudal nunca llegan a alcanzar un grado tan perfecto de desarrollo como en el lado derecho, siguiendo también un trayecto más tortuoso que en el otro lado, por lo que se le ve con frecuencia entrelazarse y rodear en espiral la vena hemiazygos, figuras, 13 y 15. En esta parte caudal se puede pues afirmar que existen dos ducti thoracici, dexter et sinister, entre los cuales se ven también anastomosis linfáticas, en su parte más caudal, a

nivel de la región en que existen también una o varias anastomosis transversales entre ambas venas azygos y hemiazygos (Fig. 15, A1).

En la mitad cranial de la vena azygos y a lo largo de la misma se pueden ver, ya islotes linfáticos aislados (Fig. 15), ya un fino colector que asciende junto a la vena, y al que se puede seguir hasta las proximidades del cayado de la vena azygos (Fig. 13); pero la existencia de un ductus thoracicus dexter completo, es decir, la continuación de este colector hasta verlo desembocar en el sacus lymphaticus dexter, no la hemos observado en ninguno de los embriones estudiados por nosotros. Esta disposición puede existir sin embargo, pues ha sido vista y representada en la figura 49 de Kampmeier, pero se trata sin duda de una disposición rara e inconstante en el embrión humano, y de un colector de extremada finura. En la parte posterior de la vena cava superior, se puede ver la presencia de un colector linfático que asciende, y en la vecindad de la vena vertebral se une al saco linfático yugular (Fig. 13).

En la mitad cranial, el colector que acompaña a la vena hemiazygos, ductus lymphaticus sinister, acompaña en dirección cranial a esta vena e inclinándose junto con la misma hacia adelante, se termina como veremos a continuación.

En la región en que la vena hemiazygos empieza a incurvarse hacia adelante, sale del ductus lymphaticus sinister un colector linfático, que por ser más voluminoso que el mismo ductus lymphaticus sinister, parece ser la continuación del mismo. Este colector asciende oblicuamente hacia arriba y hacia la línea media, aumenta de volumen a medida que asciende (Figs. 13 y 15) y va acompañado en la parte inicial de su trayecto por una rama venosa afluyente de la hemiazygos cuyo calibre disminuye rápidamente y se pierde en las partes laterales de los cuerpos vertebrales (Fig. 13).

El ductus thoracicus definitivo, se formará de la parte caudal del ductus lymphaticus dexter y, de un colector linfático que asciende oblicuamente cruzando la cara posterior del esófago hasta colocarse junto al borde izquierdo de

este órgano, por donde asciende hasta la parte inferior de la región cervical en donde incurvándose en cayado y cruzando dorsalmente la arteria carotis sinistra y nervio vago, y ventralmente el simpático, desemboca en el saco linfático yugular (Figs. 13 y 14 \*). A nivel de la región en que se incurva en cayado el ductus thoracicus, pueden existir espacios linfáticos dorsalmente con relación al simpático, e incluso en casos muy raros puede pasar el cayado del ductus thoracicus dorsalmente con relación al simpático (Fig. 8 \*).

Respecto al modo de originarse la porción oblicua ascendente del ductus thoracicus, es muy interesante la opinión de Kampmeier, quien afirma, que este trozo del ductus thoracicus se desarrolla a lo largo de una vena anastomótica temporaria, que uniría la vena cardinal anterior izquierda con la posterior derecha; esta vena existía todavía en toda su extensión en el embrión de 29'2 mm. representado por Kampmeier en su figura 48, mientras que en el embrión de 30 mm. que representa en la figura 49, no existiría más que la parte caudal de esta vena. Nuestras observaciones confirman en este punto las afirmaciones de Kampmeier, pues en el embrión de 32 mm. representado por nosotros en la fig. 13, existe la mencionada vena, acompañando un gran trecho del ductus thoracicus, mientras que en el embrión de 35 mm. representado en la figura 15, no existiría ya ningún vestigio de la mencionada vena. La afirmación de Kampmeier de que a la altura del cayado aórtico el ductus thoracicus recibe el colector linfático izquierdo y a partir de este nivel forma un conducto común que asciende para ir al saco yugular izquierdo, no es exacta según nuestro modo de ver y necesita la siguiente aclaración. En primer lugar yo creo se trata, no de la continuación del ductus thoracicus sinister, es decir, del que se desarrolla a lo largo de la vena hemiazygos, sino que lo hace a lo largo de una vena afluyente de la hemiazygos oblicua hacia arriba y hacia la línea media (Fig. 13), en algunos casos se puede ver a esta vena llegar a anastomosarse con la del otro lado, es decir, con la representada por la letra K, en la figura 13, cosa que se observaba en uno de los

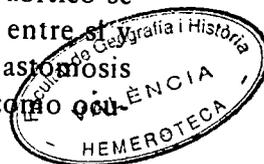
embriones de Kampmeier; por lo tanto, la significación de este colector es idéntica a la porción oblicua del ductus thoracicus principal, es decir, uno y otro son vasos linfáticos que se forman a lo largo de venas de existencia efímera que les marcan su dirección y que se anastomosan entre sí. En segundo lugar, si bien es cierto que este colector izquierdo se une a distintas alturas con el ductus thoracicus principal, no sucede en la mayoría de los casos lo que afirma Kampmeier que se confunda con él, sino que suele conservar su individualidad ascendiendo a la izquierda y muy junto al ductus thoracicus principal. En algunos casos puede verse salir de la parte ventral de este colector izquierdo otros vasos linfáticos, que anastomosándose entre sí, forman un verdadero plexo que rodea la parte externa de la arteria subclavia sinistra (Figs. 13, 15, Pl). Todos estos colectores al unirse entre sí, originan la formación de un verdadero arco linfático, que cruza por su cara inferior a la arteria subclavia sinistra, y llega hasta la cara posterior del confluente venoso, en la vecindad de la terminación de la vena vertebral. En esta región se origina pues, un verdadero plexo linfático, alrededor de la terminación de la vena hemiazigos que por arriba comunica con el saco linfático yugular. La significación probable de estos arcos linfáticos, que también se observa en el lado derecho, es sin duda la de una dilatación linfática en donde confluyen los colectores linfáticos de las vías mamaria interna y mediastínica anterior; en efecto, los colectores terminales de estas vías linfáticas, terminan en el adulto por un tronco común, sea en el conducto torácico, sea directamente en el confluente venoso. Esto se explica fácilmente teniendo en cuenta la disposición embrionaria en la que se ve a este arco linfático comunicar dorsalmente con el ductus thoracicus, mientras que ventralmente se pone en relación íntima con el confluente venoso (Figuras 13 y 15). En los casos en que estos colectores terminen directamente en el confluente venoso, pasarán en su trayecto ascendente entre la vena y la arteria subclavia, y en los casos en que terminen en el ductus thoracicus podrán cruzar

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

la arteria subclavia, bien por su cara externa o por la interna, pues como hemos visto también en los embriones estudiados, la arteria subclavia izquierda y el nervio vago están rodeados casi completamente por colectores linfáticos y según sean unos u otros segmentos los que se conserven, tendremos una u otra disposición (Figs. 13 y 15). Esta dilatación linfática colocada por debajo de los vasos subclavios, más amplia y dilatada todavía en periodos más precoces del desarrollo, y comunicando ampliamente por arriba con el saco linfático yugular, se la ha designado con el nombre de *Saccus lymphaticus subclavius* y así la presenta Sabin en la reconstrucción del sistema linfático de un embrión humano, reproducido en la figura 611, del libro de Fischel.

Los colectores linfáticos que se observan en el embrión por delante de la hemiazygos y vena cava superior (Figuras 14, 15 y 21), representan las futuras vías linfáticas mediastínicas anteriores, explicándonos perfectamente cómo al desaparecer la vena izquierda, esta vía linfática mediastina será preaórtica, mientras que la derecha será prevenosa. Al colector izquierdo, es decir, el que baja por delante de la vena hemiazygos se le sigue con facilidad en embriones de alrededor de 30 mm., hasta el pedículo pulmonar a cuyo nivel se le ve recibir colectores del pulmón y también se le puede ver unirse con la vía linfática paratraqueal izquierda, recurrential de Barety, que describiremos más tarde, por medio de un vaso anastomótico que pasa por debajo del sexto arco aórtico izquierdo (arteria pulmonar), como ocurría en el caso de la figura 14. Esta disposición se conserva en el adulto en el que se ve comunicar la vía recurrential con la mediastínica anterior izquierda por colectores que rodean por debajo el cayado aórtico.

Resulta también de nuestro estudio que en la mayoría de los casos y cranialmente al nivel del cayado aórtico se ven dos colectores que ascienden muy próximos entre sí que pueden estar unidos por una o varias anastomosis y hasta llegar a fusionarse en un colector único, como



rría en el embrión Mo, de 63 mm. representado en la figura 20, en la cual se observan todavía restos insulares, en los cuales la fusión de ambos colectores no es completa; pero algunas veces pueden guardar su individualidad en todo su trayecto, yendo entonces a desembocar aisladamente en el sistema venoso (Fig. 13), o conservar su aspecto plexiforme. Todos estos hechos embriológicos nos explican perfectamente la gran frecuencia con que se pueden observar en el adulto, en este trozo del trayecto del ductus thoracicus, formaciones insulares como las observadas en el caso de la figura 1, desdoblamiento parcial como en la figura 6, o el aspecto plexiforme con desembocadura doble o triple en el sistema venoso, como en las figuras 3 y 5, y todos ellos explicables por la conservación de disposiciones embriológicas primitivas.

También a nivel de la parte media del ductus thoracicus puede observarse en ciertos embriones el desdoblamiento del mismo en dos colectores muy próximos y en una extensión a veces larga del mismo, como ocurría en la figura 15. La conservación de tales disposiciones conducirá a la existencia de formaciones linfáticas insulares y desdoblamiento parcial del ductus thoracicus en esta parte media del trayecto del mismo, hecho que se ha observado con frecuencia en el adulto, pero que sin duda al contrario de lo que afirma Rouvière, ha de ser más rara que el desdoblamiento del mismo en la porción supraaórtica ya que en esta región es la regla la existencia de esta disposición embrionaria.

*El ductus thoracicus definitivo se forma, pues, de dos porciones de significación distinta; una mitad caudal constituida por el trozo del ductus lymphaticus dexter que se desarrolla en esta región a lo largo de la vena cardinal posterior derecha (vena azygos) y una mitad cranial oblicua hacia arriba y a la izquierda que lo hace a lo largo de venas temporales anastomóticas (Figura 13, K), que unen en esta dirección la vena cardinal posterior derecha (vena azygos), con la vena cardinal anterior izquierda (vena yugular interna izquierda). La porción terminal del cayado del ductus thoracicus, tiene, como veremos, una significación dis-*

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

*tinta ya que se origina por transformación directa del saco linfático yugular (1).*

La evolución de la parte caudal del ductus thoracicus sinister, puede ser muy variado; en algunos casos este colector puede conservarse en toda su longitud en el adulto; en este caso existirán dos ducti thoracici por debajo del cayado de la aorta que se reunirán en uno solo a este nivel; esta disposición no sería muy rara. Davis la ha observado seis veces en 22 sujetos y nosotros mismos hemos descrito un caso en el macaco (Fig. 2), a este conducto izquierdo se le llama ductus hemithoracicus de Teichmann.

En el caso que este conducto guarde su independencia podrán observarse desdoblamientos completos del ductus thoracicus, es decir, la existencia de dos ducti thoracici, desembocando ambos en el lado izquierdo, como ocurría en los casos de Hunter, Soemmering, Walther, Le Noble, Collins, Duvernoy, Morau, etc.

En otros casos, como afirma Kampmeier, la unión del ductus thoracicus principal con el colector izquierdo se hace cada vez más pequeña, hasta llegar a romperse y entonces la dirección de la circulación linfática en el ductus thoracicus sinister se invierte, teniendo la linfa que circular en dirección caudal a veces hasta la Cysterna chyli, antes de poder llegar hasta el ductus thoracicus; este hecho fué comprobado por el autor citado al observar que las válvulas que se desarrollan en este ductus thoracicus sinister, se disponen de la forma adecuada para dirigir la circulación linfática en sentido caudal, es decir, a la inversa que en el ductus thoracicus y en su figura 35, representa el citado autor un feto de 130 mm., en que habría evolucionado, de la manera citada, el ductus thoracicus sinister. En la mayoría de los casos, la transformación linfática ocurriría

---

(1) Para ciertos autores (Mc. Clure-Butler) que han estudiado recientemente el desarrollo de las venas azygos y hemiazygos, sólo la parte terminal de estas venas derivaría de las venas cardinales, la mayor parte de las mismas, por el contrario, lo haría de las venas supracardinales.

de la siguiente forma: el ductus thoracicus sinister recibirá la linfa de los últimos espacios intercostales, y modificado en su constitución por la aparición en su trayecto de ganglios linfáticos (ganglios prevertebrales), conducirá la linfa en sentido caudal hacia la Cysterna chyli, o pasará directamente al ductus thoracicus por una de las anastomosis que existen entre ambos ducti thoracici, generalmente al mismo nivel en que se anastomosan entre sí ambas venas cardinales posteriores (Figura 15, A1). El colector linfático izquierdo señalado con la letra Dts, en las figuras 13 y 15, se conservará en muchos casos parcial o totalmente (Figs. 1, 3, 5 y 6), y recibirá los colectores de los primeros espacios intercostales izquierdos (Fig. 5), verificándose la circulación linfática en dirección cranial. Entre estos colectores y los descritos anteriormente se conservan casi siempre anastomosis linfáticas que los une entre sí, pudiéndose hablar de la existencia constante de una vía linfática izquierda que unirla la parte más caudal con la más cranial del ductus thoracicus o con el sistema venoso, esta vía será en unos casos única y bien determinada (ductus hemithoracicus de Teichmann. Fig. 2, Dta); en la mayoría de los casos será irregular, en ella se habrán intercalado ganglios linfáticos y la linfa circulará cranialmente en la mitad anterior, caudalmente en la posterior, siendo a este respecto muy interesante las observaciones que Rouvière presenta en sus figuras 124 y 125. Se comprende fácilmente como ciertas condiciones mecánicas adversas, v. g., ligadura del ductus thoracicus, podrá hacer variar la dirección de la circulación linfática en estas vías, originando la existencia de un ductus thoracicus que estará colocado en todo su trayecto a la izquierda de la línea media y que irá a desembocar en este mismo lado. Ductus thoracicus de este tipo ha sido observado por Davis una vez en 22 sujetos, quien cita además un caso análogo observado por Camerón.

Respecto al trozo del ductus lymphaticus dexter, situado por encima de la vena K de la figura 13, yo no lo he observado

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

completo, es decir, llegando hasta el *saccus lymphaticus jugularis dexter*, en ninguno de los casos estudiados. La parte más caudal del mismo se conserva, aunque perdiendo en muchos casos su aspecto de vaso bien individualizado, por interponerse en su trayecto ganglios linfáticos, y representa un afluente del ductus thoracicus, que recogerá la linfa de la parte posterior de varios espacios intercostales derechos, en algunos casos este vaso se conserva guardando sus características embrionarias, y tal ocurre, según nuestra opinión en el caso de la figura 3, lc, en la que este colector se podía seguir hasta el primer espacio intercostal. La parte más cranial de este colector, recogerá linfa de los primeros espacios intercostales y afluirá al confluente venoso derecho.

El embrión de 63 mm. estudiado por nosotros (Fig. 20 y 21), representaría un estadio muy interesante en la evolución de este ductus lymphaticus dexter, en él este colector llega a abocar caudalmente en el ductus thoracicus, mientras que cranialmente, aunque reduciéndose de volumen se le ve unirse con el colector paratraqueal derecho, lo que veremos puede tener su importancia (Fig. 20).

En los casos raros y por nosotros no observados en que existe este colector ininterrumpido hasta el saco yugular derecho, puede admitirse la posibilidad de que se conserve en toda su extensión originándose entonces un ductus thoracicus que previa división afluye a ambos confluente venosos derecho e izquierdo o un ductus thoracicus con desembocadura única en el lado derecho en el caso que el ductus principal haya desaparecido; más tarde veremos que la existencia de un ductus thoracicus con desembocadura en el lado derecho puede obedecer a muy distintas causas.

c) *Desarrollo de las vías linfáticas colaterales del tórax:*  
Si estoy bien informado, parece ser que ningún autor ha estudiado el desarrollo en el embrión humano de ningún colector linfático torácico, exceptuando el ductus thoracicus. Únicamente en una reconstrucción del sistema linfático de un embrión humano de 30 mm. hecha por Sabin, se representan unos vasos linfáticos, «*Vasa lymphatica profunda*»,

que desembocan en el saco yugular y que representan sin duda los linfáticos mamarios internos. Como veremos a continuación aparecen en el embrión humano desde época muy precoz una serie de colectores linfáticos cuya importancia trataremos de resaltar. El primer hecho que nos llamaba la atención al estudiar cortes de embriones humanos entre 25 y 30 mm., era la existencia de espacios bien limitados y de un aspecto indudablemente linfático colocados en el ángulo que forman entre sí, tráquea y esófago en cada lado (Figs. 10 y 11, Lt). Este hecho nos indujo a estudiar detalladamente estos espacios linfáticos y a seguirlos tanto en dirección cranial como caudal para tratar de deducir de ello su importancia y significación. Estos colectores fueron cuidadosamente modelados en los embriones, Bar, figuras 15 y 16, Mo, figuras 13 y 14, y parcialmente en el Ma, figuras 20 y 21, Lt. Los podemos considerar como vías linfáticas colaterales anastomóticas, que unirían dos o varios puntos distantes del ductus thoracicus. En esta vía anastomótica larga podemos distinguir para su estudio dos segmentos: 1.º Un segmento situado caudalmente con relación a la bifurcación traqueal, constituido por colectores que por estar colocados alrededor del esófago, los llamaré linfáticos periesofágicos (Figs. 14 y 16, Le). Estos vasos en dirección caudal rodean hacia atrás las caras laterales del esófago viniendo a colocarse por delante y por fuera de la aorta, existiendo en esta región con gran frecuencia una verdadera anastomosis linfática preaórtica, entre ambos ducti thoracici. Los colectores periesofágicos se unen, pues, caudalmente al ductus thoracicus. El hecho señalado en el embrión Mo, de la existencia de una pequeña vena, rama de la hemiazigos cuya dirección siguen los linfáticos preaórticos, y que se pierde en las paredes del esófago figura 14, hace pensar que el modo de formarse estos colectores sea idéntico al señalado al hablar del origen general de los vasos linfáticos y confirmaría una vez más la opinión de Kampmeier sobre esta cuestión.

En dirección cranial, los colectores periesofágicos se

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

aproximan entre sí cada vez más, y por debajo de la bifurcación traqueal, se unen entre sí constituyendo un amplio plexo linfático colocado a este nivel (Figs. 14 y 16). Ya en estos estadios se observa con frecuencia la existencia de colectores linfáticos que proviniendo del pulmón de uno y otro lado desembocan en estos colectores, en la figura 16, se representa uno de estos vasos, que proviene del pulmón derecho.

Al llegar a la bifurcación traqueal, estos vasos periesofágicos se dirigen dorsalmente pasando por debajo del ángulo traqueal, según indica la flecha de la figura 16, y se continúan con los linfáticos paratraqueales, sobre todo con el derecho. En la figura 14, se ve perfectamente la continuidad entre los colectores periesofágicos y los paratraqueales, por haberse suprimido en este modelo la tráquea y los bronquios. Desde ahora ambos colectores paratraqueales ascienden por el ángulo que forman entre sí, tráquea y esófago (Figs. 14, 16, 21, Lt); pero como la tráquea está desviada hacia la derecha, es por ello posible el poder ver un gran trozo del colector paratraqueal derecho desde detrás (Figs. 15, 20, Lt). En su trayecto ascendente el colector paratraqueal izquierdo, abandona a alturas distintas, vasos que rodeando la cara lateral izquierda del esófago, vienen a unirse en algunos puntos con el ductus thoracicus (Fig. 16). Continuando su dirección cranial, el colector paratraqueal izquierdo asciende e incurvándose va a desembocar directamente en el saco yugular o indirectamente por medio del cayado del ductus thoracicus (Fig. 21, Lt, a la derecha de la figura). El colector paratraqueal derecho asciende y a una altura casi igual a la que ocupa el cayado del ductus thoracicus, se incurva también para desembocar en el saco yugular derecho (Fig. 21, Lt, a la izquierda).

*Los linfáticos periesofágicos y paratraqueales representan pues en estos estadios una amplia vía linfática anastomótica, que une no sólo la parte más caudal del ductus thoracicus, con porciones más craneales del mismo o directamente con el saco linfático yugular del lado correspondiente, sino también entre las vías linfáticas de ambos lados del cuerpo, sobre todo a nivel de la bifurcación*

*traqueal*. Cranialmente al cayado del ductus thoracicus, todavía se observan en ambos lados colectores paratraqueales, que son la continuación de los antes estudiados y que a distintas alturas se puede ver cómo se unen con los sacos yugulares. Existen, pues, en estos estadios, dos vías linfáticas hasta muy arriba en la región cervical. La evolución que sufrirán estas vías en el curso del desarrollo para llegar a la disposición adulta, podemos comprenderla de la siguiente forma: A nivel de la bifurcación traqueal, como a lo largo de su trayecto paratraqueal se formarán ganglios linfáticos, que originarán los futuros ganglios de la bifurcación traqueal y los de las cadenas paratraqueales. Estas vías linfáticas paratraqueales, cuya aparición es tan precoz, se conservan casi íntegramente en el adulto, en el que tienen gran importancia y en algunos animales (caballo, toro, perro), se puede decir que resumen casi toda la circulación linfática de la cabeza y cuello, designándose con el nombre de *truncus traquealis dexter et sinister*, que van a terminar en el sistema venoso ya sea directamente, ya por intermedio del ductus thoracicus. En el hombre, aunque estos colectores tienen también gran importancia, la tiene mayor la vía linfática yugular interna, que se forma por fuera de esta vena, por transformación del saco linfático yugular. La corriente linfática sigue una dirección cranio-caudal en su porción cervical, en donde se une a distintas alturas con la vía yugular interna, y caudalmente termina en el confluente venoso o en el ductus thoracicus; por el contrario, en su porción torácica, la dirección de la circulación linfática es caudocranial; es decir, ascendente y su modo de terminación idéntico. Esta diferencia en el sentido de la circulación linfática de las vías paratraqueales según el segmento de las mismas que consideremos, obedece sin duda a causas mecánicas circulatorias que se establecen al producirse la unión entre el sistema linfático y el venoso.

De la misma manera y por los mismos motivos, la dirección de la corriente linfática, de los colectores periesofágicos situados por detrás de la bifurcación traqueal, será

cranio-caudal para ir al ductus thoracicus, después de pasar por grupos ganglionares linfáticos que se desarrollan en su trayecto.

Por todo esto, vemos, que los linfáticos que provienen de la parte más inferior del esófago torácico, serán aferentes de ganglios del cardias, mientras que los que provienen de la porción situada por debajo de la bifurcación traqueal, desembocarán en los ganglios traqueobraquiales. Todos estos hechos nos hacen comprender cómo en determinadas circunstancias, al variar las condiciones mecánicas de la circulación linfática, v. g., por ligadura o taponamiento de un colector importante, podrán inyectarse por vía recurrente, vasos linfáticos, buscándose de esta forma un desagüe linfático por vía inversa y siguiendo un camino más complicado. Si observamos la figura 4, se ve cómo al forzar un poco la inyección, se llenaron recurrentemente desde los ganglios de la bifurcación traqueal, colectores periesofágicos y es fácil imaginarse cómo ante la presencia de obstáculos en las vías paratraqueales, la linfa de estos vasos hubiese podido seguir una dirección caudal, hasta llegar a unirse, después de pasar por ciertos ganglios, con la parte más caudal del ductus thoracicus. En el caso de la observación 6, figura 6, se vió cómo la inyección del ganglio de la bifurcación derecha, colocado por debajo del cayado de la vena azygos, fué seguida de la repleción de vasos linfáticos en tres direcciones distintas: 1.º En dirección cranial a buscar el confluente venoso derecho, por medio de la vía paratraqueal derecha; 2.º Hacia la línea media, para buscar la vía paratraqueal izquierda; y 3.º En dirección caudal en busca del ductus thoracicus. Fácilmente se comprende cómo ante una dificultad a la circulación en la porción cranial del ductus thoracicus, la corriente linfática de éste se hubiese restablecido por el colector Dta, de la figura 6, hasta alcanzar el confluente venoso derecho. Según nuestra opinión, pues, los linfáticos periesofágicos y las vías linfáticas paratraqueales, representan una vía anastomótica larga «en potencia», que une no sólo segmentos distintos del

ductus thoracicus, sino también éste, con ambos confluentes venosos, vía anastomótica que podrá ser utilizada cuando las condiciones mecánicas lo requieran. Al abrirse el saco linfático en el sistema venoso, comienza la circulación linfática originada por la succión venosa, y la linfa de los linfáticos colaterales seguirá para llegar al ductus thoracicus el camino más corto. Es fácil comprender cómo existirán zonas muertas, inertes, situadas entre las porciones sometidas a dos fuerzas que obran en sentido contrario; estas zonas inertes representarán el límite entre dos regiones en las que la dirección de la circulación linfática será contraria; es decir, separará dos territorios linfáticos y es fácil también comprender cómo una variación de las causas mecánicas circulatorias podrá producir una inversión en la dirección de la circulación linfática de uno u otro de estos segmentos. Todas estas uniones linfáticas, entre el ductus thoracicus y otras vías linfáticas del tórax (vías mediastínicas anteriores, paratraqueales), existen en el adulto, y Shadonov las ha puesto de manifiesto así como nosotros en el macaco, habiendo demostrado además que deben ser consideradas como vías de seguridad que podrán ser utilizadas en caso necesario.

Respecto a la manera de originarse estos vasos linfáticos paratraqueales, es sin duda idéntica a la que hemos citado al hablar del origen de los vasos linfáticos en general; en efecto, en embriones humanos de 16-18 mm., se ve perfectamente cómo en el sitio que ocuparán los futuros linfáticos paratraqueales, es decir, a lo largo del ángulo traqueoesofágico, se observan venas de tamaño y disposición irregular; estas venas se las puede ver todavía, cómo en algunos puntos se unen a las venas cardinales anteriores, de las que se han separado, y en estadios más jóvenes se ve cómo efectivamente entre ambas venas cardinales anteriores existe un amplio plexo venoso. Son estas venas temporales existentes a lo largo del esófago y tráquea las que sirven de molde para la formación de los linfáticos paratraqueales.

d) *Desarrollo y evolución de los sacos linfáticos yugulares:*

El desarrollo y formación de los sacos linfáticos yugulares ha sido estudiado por Sabin, F. T. Lewis, Huntington, Mc. Clure y Kampmeier. Sobre el primer esbozo y formación de los sacos linfáticos yugulares no hemos verificado nosotros un detallado estudio; ello ha sido muy minuciosamente descrito por Kampmeier, y nuestras observaciones concuerdan por completo con las de este autor. El desarrollo de los sacos linfáticos yugulares va precedido de la formación de un plexo hemático colocado lateralmente con relación a las venas cardinales anteriores en la unión de estas venas con las postcardinales. De ciertas venas de este plexo derivarán ciertas venas definitivas como la subclavia, la yugular externa y la cefálica.

El resto del plexo venoso que se extiende lateralmente, acaba por separarse por completo de las venas madres, siendo las últimas uniones que se pierden las que están en la vecindad del confluente venoso. Este plexo venoso se dilata adquiriendo el aspecto de un saco venoso, que para algunos autores, como Huntington y Mc. Clure, se trasformaría directamente en el saco linfático yugular, por lo que lo llamaban formación hemolinfática. Ello no es exacto, y lo que ocurre es que este saco venoso, es el predecesor del saco linfático, no porque él se transforme en el mismo, sino porque le servirá como de molde, formándose espacios linfáticos a su alrededor que aumentarán de volumen por acumularse en ellos líquido, y que reuniéndose entre sí, formarán el saco linfático que ocupará el sitio del saco venoso que acaba por desaparecer.

En embriones de 15-16 mm. encontramos, en efecto, un amplio saco venoso por fuera de la yugular interna, las venas subclavia y yugular externa ya están constituidas. En el saco venoso se puede distinguir todavía alguna unión con el confluente venoso, y, a este nivel ya se nota en el mesénquima que rodea al saco venoso algunos espacios mesenquimatosos, que son los primeros esbozos de los sacos linfáticos. Estos se originarán por la confluencia de numerosos

de estos espacios, que crecen de volumen, originando un enorme saco linfático a nivel de la región cervical. En embriones de 30 a 35 mm., viene a adquirir el saco linfático su desarrollo máximo; pero ni en este período llega a constituir una cavidad única, sino que está tabicada parcialmente por numerosas bridas mesenquimatosas que unen entre sí distintas regiones de sus paredes y que tendrán gran importancia en las transformaciones sucesivas de los mismos y que son los restos que recuerdan su modo de formación. En el espesor de estas bridas, se ven numerosas venas en vías de desaparición y también utilizan las mismas para atravesar el saco linfático otras venas que serán definitivas; así se ve en estos estadios, estar rodeada por el saco linfático las venas cervical trasversa profunda y yugular externa (Fig. 14). La enorme vena subclavia también está en parte rodeada por el saco linfático, del que una pequeña parte está situado por debajo de la misma, es el *saccus lymphaticus subclavius*.

Al desarrollarse los sacos linfáticos, se encontrarán con los órganos que atraviesan esta región cervical, principalmente con las ramas del plexo braquial a las que rodearán, estando también atravesado el saco linfático por estas ramas nerviosas. Al aumentar la presión en el interior, las células que limitan la superficie interior de los mismos se aplanan y toman carácter endotelial. Los nervios que atraviesan el saco linfático nunca se bañan en el líquido contenido en el saco yugular, sino que están separados del mismo por este revestimiento endotelial.

Respecto a las transformaciones que sufre el saco linfático una vez llegado al período de su máximo desarrollo, sólo escribe Kampmeier unas líneas, diciendo que una gran parte de las paredes y trabéculas del saco linfático se transforman en ganglios linfáticos, y lo que resta del mismo, en la porción vecina del confluente venoso, se transforma en la porción terminal (*Mündungsende*) del ductus thoracicus.

Nosotros creemos poder completar estos datos y queremos demostrar que desde muy pronto en el saco yugular

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

podremos reconocer la disposición linfática fundamental del cuello del adulto.

Ya en embriones de 30 mm. podemos observar que aunque el saco linfático es único, se pueden distinguir en él varias porciones. En primer lugar, la porción subclavia del saco linfático constituye ahora en el lado izquierdo un arco linfático que se une posteriormente con el ductus thoracicus, y al que abocan inferiormente colectores que ascienden acompañando por delante a la vena hemiazygos y que rodean la porción que aún queda, aunque ya muy reducida de calibre de la vena cava inferior izquierda; a él abocan también colectores que acompañan a los vasos mamarios internos. En el lado derecho puede verse también pasar un colector por debajo de la vena subclavia derecha, en el que aboca un colector que asciende por detrás de la vena cava superior y otro que acompaña a los vasos mamarios internos.

Esta porción del saco linfático subclavio creo representa una formación linfática en la que afluirán los vasos de las vías mediastínicas anteriores y mamarias internas. El saco linfático, aunque constituye en este período una formación única en la cual desembocan en este período el ductus thoracicus y las vías paratraqueales, se puede observar en el mismo dos porciones: una interna que se amolda íntimamente a la cara externa de la vena yugular interna, y otra externa que se dirige dorsalmente muy hacia atrás llegando hasta debajo del músculo trapecio. En la parte más anterior de esta porción externa, se ve salir a la vena yugular externa, la cual ha atravesado el saco linfático en una dirección oblicua hacia arriba y hacia afuera. En períodos posteriores, embrión Ma, de 63 mm., el saco linfático ha evolucionado considerablemente y en él se pueden ya distinguir todas las vías linfáticas fundamentales del cuello del adulto. En él hay numerosos ganglios linfáticos en vías de formación. En la parte interna del saco linfático, es decir, la que rodeaba la cara externa de la vena yugular interna, se pueden distinguir ahora dos porciones; una de ellas, ha originado una

porción del cayado del ductus thoracicus, porción recurrente del mismo (Fig. 21, Dtr), que se origina, pues, por transformación directa del saco linfático yugular. La otra forma, a lo largo de la vena yugular interna, un amplio colector, en el que existen numerosos ganglios en formación y que representan la cadena linfática yugular interna. La parte externa y dorsal del saco linfático se ha individualizado separándose casi por completo de la porción interna y sólo unida a la porción interna así como al cayado del ductus thoracicus por finos colectores. Esta porción acompañada por la vena cervical trasversa profunda, y que llega muy dorsalmente por debajo del músculo trapecio, representa la cadena linfática cervical trasversa del adulto y los ganglios linfáticos del mismo nombre.

Esta porción externa, se reduce en dirección cranial oblicuamente hacia arriba y adentro, y en la parte alta de la región cervical comunica con la vía linfática yugular interna (Fig. 21, Sji, Sjt y Sjs). Entre estas dos vías se ven pasar los nervios del plexo cervical así como la rama externa del espinal; la porción oblicua representa la cadena linfática del nervio espinal.

Las tres vías linfáticas fundamentales del cuello que distingue Rouvière, se pueden ya reconocer en este período y se comprende cómo la vía yugular interna y espinal comunican entre sí en la parte alta del cuello, como la yugular interna desembocará caudalmente por medio del tronco yugular, sea directamente en el confluente venoso, sea en el cayado del ductus thoracicus. La vía linfática del nervio espinal se continuará caudalmente con la vía linfática cervical trasversa; finalmente se explica también muy fácilmente cómo la vía linfática cervical trasversa podrá desembocar ya en el tronco yugular, ya en el cayado del ductus thoracicus.

También se distingue una parte anterior en el saco linfático yugular del embrión Ma, que comunica dorsalmente con la vía yugular interna; esta porción que pasa entre las venas yugulares interna y externa, representa el colector

que resume la circulación linfática superficial del cuello (vía yugular externa, Fig. 21, Lsc).

e) *Formación del ductus lymphaticus dexter del adulto.* (Grande veine lymphatique de los anatómicos franceses): Normalmente en el adulto la gran vena linfática es un colector muy corto que mide normalmente, según Rouvière, de 2 a 5 milímetros. En ella abocan normalmente los troncos terminales yugular, subclavio, cervical trasverso y mamario interno. Esta gran vena linfática representa para nosotros el homólogo de la porción terminal del cayado del ductus thoracicus y deriva sin duda por transformación directa del saco linfático yugular derecho. Los colectores paratraqueales y mediastínicos suelen abocar directamente en el sistema venoso y ello es fácil de comprender observando la disposición de los colectores linfáticos en el lado derecho del embrión Ma, así como lo variadas que podrán ser las relaciones de estos colectores en su porción terminal, sobre todo con relación a los vasos subclavios, a cuya arteria cruzarán unas veces ventral y otras dorsalmente.

El colector paratraqueal derecho puede también desembocar en el confluente venoso derecho por medio de la gran vena linfática, pero ello sería una disposición rara que no se observa más que en un diez por ciento de los casos según Rouvière, en la mayoría de los mismos el colector paratraqueal desagua directamente en el confluente venoso, pudiendo pasar, para ello, bien por detrás de la arteria subclavia dextra, bien entre este vaso y la vena del mismo nombre, según utilice para su formación el colector que cruza por debajo o por encima a la arteria subclavia en el embrión Ma (Fig. 20, Sb y Sp).

El colector linfático que representamos en los embriones Mo y Ma, ascendiendo por la cara posterior de la vena cava superior (Figs. 13 y 20), se le ve en el embrión últimamente citado, ocupar la cara anterolateral de la tráquea anastomosándose ampliamente con los colectores paratraqueales derechos. A este colector que se le puede seguir caudalmente por debajo del cayado de la vena azygos, se le

ve recoger numerosos vasos del pulmón derecho y formará parte de la vía paratraqueal derecha del adulto que recoge aferentes linfáticos del pulmón derecho. Su desembocadura en el sistema venoso será en la mayoría de los casos independiente y pasará por delante de la arteria subclavia dextra (Fig. 20, Sb). En los casos en que la vía paratraqueal utilice el colector representado con la letra Lt, en la figura 20, si el colector desemboca un poco alto, lo hará en la parte del saco yugular que representa la vía linfática yugular interna, y por lo tanto en el adulto lo hará en uno de los ganglios más inferiores de esta cadena. Si la desembocadura en el saco linfático es un poco más baja, lo hará en la porción del saco yugular del que se forma la gran vena linfática y tendremos en el adulto una desembocadura de los colectores paratraqueales en la gran vena linfática. Todas estas disposiciones de terminación de la vía paratraqueal derecha, se pueden observar en el adulto y aun varias de ellas simultáneamente (Rouvière, pág. 176).

Las vías linfáticas mediastínicas anteriores del adulto, sabemos que son distintas en el lado derecho y en el izquierdo. En el lado derecho la vía mediastínica anterior es prevenosa (Rouvière). Esta vía linfática que recibirá aferentes linfáticos del pulmón del corazón y de la parte derecha del diafragma, se observa ya en embriones de 32 mm. (Fig. 14) y mucho mejor constituida ya en embriones de 63 mm. (Fig. 21). Su terminación en el sistema venoso podrá ser directamente o por intermedio de la gran vena linfática (Fig. 21). La vía linfática mediastínica anterior izquierda es en el adulto prearterial, preaórtico carotídea (Rouvière), y ella puede ya verse perfectamente en embriones de 30 a 35 mm. rodeando la parte atrófica de la vena cava superior izquierda y continuándose cranialmente a lo largo del nervio vago derecho (Fig. 15, Pl y Pla). Al desaparecer la vena cava superior izquierda, se explica perfectamente su situación prearterial. Su terminación en el sistema venoso podrá ser directa o bien por medio del cayado del ductus thoracicus, hecho perfectamente explicable observando las figuras 13

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

y 15. Según Rouvière, esta vía mediastínica anterior puede desdoblarse en el adulto en dos ramas secundarias; una de las cuales cruzaría por detrás y otra por delante el tronco venoso braquiocefálico, antes de llegar al confluente venoso. En el embrión Ma, existía este colector que cruzaba por delante el tronco venoso braquiocefálico (Fig. 21), en el cual se ven desembocar colectores linfáticos que provienen del timo.

f) *Las variaciones del ductus thoracicus y su explicación ontogénica:* Dejando a un lado las variaciones de calibre observadas en el ductus thoracicus, que no interesan para el objeto de este trabajo, y de ciertos desdoblamientos parciales o totales de los que ya nos hemos ocupado, a propósito del desarrollo del ductus thoracicus, nos interesan ahora sobre todo, las variaciones de trayecto y número del ductus thoracicus que se pueden observar con cierta frecuencia.

Entre las variaciones de trayecto ya ha sido citada la posibilidad de que el ductus thoracicus cruzase dorsalmente el cordón del simpático cervical, como ocurría en el macaco de la observación 3 (Fig. 3), y su explicación embriológica demostrando la existencia de espacios linfáticos situados por detrás de este nervio en ciertos periodos del desarrollo.

También se ha observado, y yo he tenido ocasión de ver un caso en un recién nacido pseudohermafrodita, que el cayado del ductus thoracicus, cruza la cara posterior de la vena vertebral en vez de la cara anterior, hecho perfectamente comprensible; pues al nivel de la terminación de esta vena, se ven vasos linfáticos en periodos embrionarios que cruzan la cara inferior de la mencionada vena poco antes de su terminación.

En algunos casos puede verse al ductus thoracicus cruzar la cara posterior de las arterias intercostales en vez de la anterior. Testut y Jakob, representan uno de estos casos en la figura 639, de su Anatomía topográfica.

En cortes trasversales de embrión humanos de 30-35 milímetros, se ven casi constantemente espacios linfáticos co-

locados dorsalmente con relación a las arterias intercostales y en las figuras 48 y 49 de Kampmeier, se ven trozos de colectores linfáticos cruzar dorsalmente a ciertas arterias intercostales, que de conservarse podrían originar una variación del tipo que nos ocupa.

Una variación rara, consiste en el hecho observado por Hafferl, en el cual, caudalmente existen dos ducti thoracici, pero a la altura de la primera vértebra lumbar, el izquierdo se une al derecho por medio de una anastomosis retroaórtica. Desde este nivel existe un solo ductus thoracicus colocado a la derecha, pero a la altura de la sexta vértebra dorsal, pasa a la izquierda, cruzando ventralmente a la aorta torácica. Este caso es perfectamente explicable admitiendo que el linfático retroaórtico ha sido originado por uno de los colectores representado con las letras A1, en la figura 15, mientras que el preaórtico ha derivado por la conservación y utilización para el ductus thoracicus definitivo de los colectores preaórticos, señalados con las letras pa, en las figuras 14 y 16.

Svitzer, ha observado en un caso un trayecto extremadamente curioso de una rama del ductus thoracicus; consistía en un vaso linfático que saliendo del ductus thoracicus a la altura de la onceava vértebra dorsal, rodeaba a la aorta y se arrollaba después alrededor de la vena azygos para desembocar finalmente en ángulo recto en el ductus thoracicus; si se tiene en cuenta que se observan casi constantemente en el embrión, colectores linfáticos situados dorsalmente con relación a la vena azygos (Fig. 13) y uniones del mismo con el ductus thoracicus por medio de colectores cortos que cruzan medial o lateralmente la vena, es fácil comprender, se puedan formar colectores que rodean en anillo o espiral la mencionada vena.

Salmon y Appaix describen un caso en el que el ductus thoracicus era preaórtico en todo su trayecto; he aquí la descripción que dan los autores citados: «Notre observation concerne une femme de 45 ans environ. Le canal thoracique nait de la cisterne de Pecquet, traverse l'orifice aortique

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

du diaphragme, à gauche de l'aorte, monte d'abord sur le flanc gauche de l'artère puis, progressivement, à partir de la 8<sup>e</sup> dorsale, se place sur la face antérieure de l'artère. Au niveau de la 5<sup>e</sup> dorsale, il décrit une courbe concave à gauche qui l'amène presque au niveau de la concavité de la crosse aortique. Cette courbe est fixée par un volumineux *vasum vasorum* (veine). Le canal monte ensuite sur la face antéroexterne de la crosse, passe sur le flanc gauche, puis en arrière de la sous-clavière, et enfin se jette dans le confluent veineux de Pirogoff, juste dans l'angle jugulo-sous-clavier, après avoir décrit un trajet en baïonnette. Le sommet de sa courbe atteint le corps de C7.» Esta disposición rara, que citan Poirier y Cuneo y algunos anatómicos antiguos, pero que no es mencionada en los tratados recientes, es perfectamente explicable después de nuestras investigaciones suponiendo que el ductus thoracicus se ha originado de un segmento del ductus thoracicus sinister (Figs. 14 y 16, Dts), mas de el colector que se desarrolla por delante de la vena hemiazygos (Fig. 15 Dta), con lo cual se explica su situación en un plano ventral a la aorta.

El ductus thoracicus puede estar colocado en todo su trayecto a la izquierda de la aorta, yendo a desembocar en el confluyente venoso izquierdo, este hecho ha sido observado por Davis, una vez en 22 sujetos, por Camerón y por otros autores, y en ellos lo ocurrido es que el ductus thoracicus se ha formado del ductus thoracicus sinister (Figuras 14 y 16, Dts), mas de un colector que se forma en la parte más cranial a lo largo de una vena temporaria (Fig. 13), y que Kampmeier considera como la prolongación del ductus thoracicus sinister.

En otros casos ocurre todo lo contrario; es decir, el ductus thoracicus está colocado en toda su extensión a la derecha de la aorta, y va a abocar al confluyente venoso derecho. Esta disposición se observa en el hombre con cierta frecuencia, pasando de 25 el número de casos publicados de esta naturaleza, siendo los más recientes los de Golub (1929)



y Orts (1935). Davis (1914) que ha observado uno de estos casos en 22 cadáveres en que estudió la disposición del ductus thoracicus, trata de explicar esta y otras variaciones del ductus thoracicus; según sean los segmentos linfáticos del embrión que se conserven o que desaparecen; pero para Davis, existen primitivamente dos ducti thoracici completos, dexter et sinister, que se anastomosan ampliamente entre sí por medio de numerosas ramas y según se conservara, el derecho o el izquierdo, o segmentos variados de uno u otro tendríamos las distintas variedades de ductus thoracicus que se observan en el adulto. El esquema que acepta Davis para el desarrollo del ductus thoracicus en el embrión humano, no lo confirman nuestras observaciones; en los numerosos embriones humanos estudiados, hemos visto la existencia de dos ducti thoracici dexter et sinister, pero sólo en la mitad caudal; en la mitad cranial, por el contrario, aunque alguna rara vez pueda existir un fino colector que una el ductus thoracicus con el saco yugular derecho, generalmente o no existe ningún colector linfático a este nivel o sólo está representado por espacios linfáticos aislados a lo largo de la vena azygos (Fig. 15, Dtd), o por un colector que la acompaña durante cierto trecho (Fig. 13, Dtd), llegando hasta las proximidades del colector linfático paratraqueal izquierdo o como ocurre en el embrión Ma, se ve abocar a este colector derecho en el linfático paratraqueal derecho (Fig. 20, Dtd). Sin negar la posibilidad de que un ductus thoracicus con desembocadura en el confluente venoso derecho pueda originarse por conservación de el colector linfático que une el ductus thoracicus con el confluente venoso derecho en los raros casos en que éste exista; creemos nosotros se originará con más frecuencia utilizando, en parte al menos, uno de los colectores paratraqueales derechos. Esta afirmación la fundamentamos, no sólo en los hechos embriológicos citados, sino también en el hecho observado en el Macaco 6 (Fig. 6), en donde es fácil imaginarse, cómo hubiese podido originarse un ductus thoracicus con desembocadura a la derecha, utilizando los colectores Dt<sub>a</sub> y Dt<sub>a</sub>'; este ductus

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

thoracicus originado de esta forma, hubiese tenido la particularidad de cruzar medialmente el cayado de la vena azygos (Fig. 6) y ascender por la cara lateral derecha del esófago. Estas relaciones son precisamente las que suele tener el ductus thoracicus en los casos en que existe esta variación, como ocurría en el observado y descrito por nosotros. También en muchos de estos casos como ocurría en el nuestro, el ductus anómalo cruzaba la cara anterior de la arteria subclavia dextra en vez de la posterior.

Como se ve, en el caso de la figura 6, puede el colector Dta' dividirse en dos ramas: una que cruce por delante y otra por detrás la arteria subclavia dextra; lo mismo se observa en el embrión Ma (Fig. 20, Sb y Sp), en el que la mencionada arteria está rodeada por completo de un anillo linfático y según el segmento terminal del que se origine el ductus thoracicus anómalo, cruzará por delante o por detrás la arteria subclavia sinistra.

A Szawłowski le llamó la atención que, en la mayoría de los casos en que existía un ductus thoracicus con desembocadura en el lado derecho, se observa simultáneamente una variación de las ramas del cayado aórtico, consistente casi siempre en que la arteria subclavia dextra o la vertebralis dextra, sallan como última rama del cayado aórtico, originándose la porción de origen de estas arterias utilizando la raíz aórtica derecha del embrión que se conservaría en estos casos. Szawłowski, cree que la causa de que el ductus thoracicus se aparte de su trayecto normal para dirigirse a la derecha, consiste en que en el trayecto que normalmente debía seguir este colector linfático, se interpone el vaso anómalo, por lo que se ve obligado a cambiar su dirección. Para el autor citado, el origen bajo de la arteria subclavia dextra (a la altura de la tercera o cuarta vertebral dorsal) impediría al ductus thoracicus el seguir su trayecto normal, por el contrario si el origen de la arteria subclavia dextra es más alto, existiría la posibilidad de que el ductus thoracicus pudiese seguir su trayecto normal. Esta opinión de Szawłowski no está de acuerdo con el tercer caso obser-

vado por Thomson, en el cual el ductus thoracicus desembocaba en el lado derecho a pesar de que la arteria subclavia dextra tenía un origen alto. Bartels piensa que la coexistencia de esta variedad del ductus thoracicus con las variedades arteriales, deben ser consideradas como detenciones (Entwicklungshemmung) en el desarrollo. Minkin, que describe un caso de ductus thoracicus con desembocadura en el confluente derecho, en el cual no existía ninguna anomalía arterial, cree que la situación y trayecto del ductus thoracicus dependen y están determinados por la situación y el tamaño del corazón. A la situación horizontal del corazón (Quertypus des Herzens), correspondería un trayecto del ductus thoracicus marcadamente a la izquierda; a la situación oblicua del corazón debe corresponder un ductus thoracicus situado en el lado derecho y que pasa a la izquierda entre la sexta a cuarta vértebras dorsales; a la situación vertical del corazón correspondería un ductus thoracicus colocado a la derecha.

Sin tratar de explicar el mecanismo íntimo a que obedece, el que el ductus thoracicus desemboque en el ángulo venoso derecho, el hecho de que existan simultáneamente variaciones en las ramas del cayado aórtico o en la situación y forma cardíaca nos indican la presencia de factores mecánicos circulatorios que se apartan de lo normal y que pueden ser la causa en la variación de trayecto del ductus thoracicus al influir sobre la circulación linfática.

Si observamos la figura 7, podemos comprender como trastornos originados en la circulación linfática, v. g., por taponamiento patológico o ligadura del ductus thoracicus podrán originar una reorganización de la circulación linfática que podrá consistir en la desviación de la corriente linfática hacia el confluente venoso derecho por uno cualquiera de los colectores señalados con las letras b, c ó d, en la figura mencionada. La autopsia de un individuo en estas condiciones nos mostrará la existencia de un ductus thoracicus con desembocadura en el lado derecho.

*La existencia, pues, de un ductus thoracicus con desemboca-*

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

*dura en el lado derecho, no sólo tendrá una significación morfológica distinta según sean los variados segmentos que haya utilizado para su formación, sino que por sus causas se podrán clasificar en dos categorías diferentes. En una de ellas la variación es congénita obedeciendo a ciertos factores del desarrollo y siendo por su modo de originarse idéntica al de las otras variaciones vasculares, cuya causa desconocemos; en estos casos se podrá hablar de trastornos del desarrollo, de atavismo, de herencia, etc.; en la otra, la variación es adquirida y obedece únicamente a trastornos circulatorios que dificultan o impiden la circulación linfática por el ductus thoracicus normal, obligando ello a una reorganización de la circulación linfática por nuevas vías.*

En los casos en que coexisten variaciones arteriales con la anomalía del ductus thoracicus, como es la persistencia de la raíz aórtica derecha, creo es ésta la variación primitiva, mientras que la anomalía del ductus thoracicus es secundaria. En efecto: el conservarse la raíz aórtica derecha es un hecho que ha tenido necesariamente lugar antes que la malformación linfática; pues en embriones humanos de 16 a 18 mm., ya ha desaparecido normalmente la raíz aórtica derecha, mientras que es sólo en embriones humanos de alrededor de 20 mm., en los que se puede observar los primeros esbozos del futuro ductus thoracicus.

Para terminar, sólo citaremos el hecho de la posible existencia en el adulto de dos ducti thoracici completos, yendo cada uno de ellos a desembocar en el confluente venoso correspondiente o de un ductus thoracicus único que se divide en dos ramas para ir una al confluente venoso derecho y otra al izquierdo. Sobre estos casos se podrían hacer las mismas consideraciones que hemos hecho anteriormente a propósito del ductus thoracicus, con desembocadura en el confluente venoso derecho. Numerosos datos sobre variaciones de estos tipos del ductus thoracicus se encuentran en el trabajo de Davis y en las libros de Bartels, Poirier y Cuneo y Rouvière.

Este trabajo está dividido en dos partes. En la primera, VII  
Resumen.

se estudia la disposición y relaciones del *Ductus thoracicus*, de las vías linfáticas paratraqueales y de los ganglios y vías linfáticas lumbares del *Macacus rhesus*. Este estudio no es meramente descriptivo, sino experimental, ya que en algunos casos se hicieron las inyecciones *in vivo* y se colocaron ligaduras a distintos niveles del ductus thoracicus haciendo después otras inyecciones complementarias. Entre las relaciones raras del ductus thoracicus hemos observado dos veces el paso dorsal del cayado del ductus thoracicus con relación al cordón del simpático cervical (Figs. 3 y 5) y una vez el paso del mismo por dentro del asa de Vieusens (Fig. 2). Se han observado con frecuencia, bien formaciones insulares del ductus thoracicus en su parte alta (Fig. 1, Fi), bien desdoblamientos parciales en esta porción de su trayecto (Figura 6, D1a), bien formaciones plexiformes con desembocadura doble (Fig. 5), y hasta triple (Fig. 3), en el sistema venoso.

En un caso se observó la existencia de dos ducti thoracici en la región dorsal del embrión y hasta la altura del cayado aórtico, ductus hemithoracicus de Teichmann (Figura 2, Dta). Aumentando la presión de la inyección y sobre todo a consecuencia de la ligadura del ductus thoracicus, se observaron con gran frecuencia la inyección por vía recurrente de numerosos colectores linfáticos (Fig. 3, lc), pero sobre todo, de las vías linfáticas paratraqueales (Figs. 4 y 6). Estos y otros hechos observados nos permiten explicarnos, el porqué de la benignidad de la ligadura del ductus thoracicus. En la figura 7, exponemos de una forma esquemática las vías linfáticas distintas (Figs. 7, a, b, c, d), por las que podrá restablecerse la circulación linfática después de la obstrucción del ductus thoracicus. En ella se observa claramente la gran importancia que puede tener en estos casos la vía linfática paratraqueal (Fig. 7, a y b) derecha e izquierda, que comunican ampliamente entre sí a nivel de la bifurcación traqueal.

En la segunda parte de este trabajo se hace un estudio del desarrollo del ductus thoracicus, de los sacos linfáticos

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

yugulares y de otras vías linfáticas del tórax en el embrión humano, estudiándose sobre todo con detalle el desarrollo de las vías linfáticas paratraqueales no estudiadas por otros autores y cuya importancia es muy grande para poder comprender la disposición linfática del adulto. Uno de los objetos principales de este trabajo, es el establecer la significación morfológica de las distintas vías linfáticas del tórax tomando como base el desarrollo. El trabajo se funda en el estudio de numerosos embriones humanos entre los estadios de 16 a 63 mm., habiendo hechos modelos de cera por el método de Born, de las formaciones linfáticas de embriones humanos de 32, 35 y 63 mm., representados en las figuras 13, 14, 15, 16, 20 y 21. En lo que se refiere al *desarrollo del Ductus thoracicus*, comprobamos muchos de los hechos observados por Kampmeier, pero diferimos de él en bastantes detalles. En la mitad caudal del tórax de embriones de 30 a 35 mm., se observa la presencia de dos ducti thoracici dexter et sinister a lo largo de las venas azygos y hemiazygos (Figuras 13 y 15 Dt. y Dts). Estos dos colectores están unidos entre sí por anastomosis rétroaórticas colocadas al mismo nivel que las anastomosis venosas (Fig. 15; A1). De estos dos colectores, el izquierdo es siempre más irregular que el derecho, y es éste el que está destinado a formar la porción del ductus thoracicus del adulto que acompañará a la vena azygos. La porción del ductus thoracicus del adulto que se dirige oblicuamente hacia arriba y a la izquierda, cruzando la cara posterior del esófago, se formará de un colector linfático que se desarrolla a lo largo de una vena anastomótica que une la vena cardinal posterior derecha con la anterior izquierda (vena oblicua de Kampmeier, Fig. 13, K); esta vena existe sólo temporalmente y desaparecerá posteriormente. De ella se ve sólo un resto en la figura citada. También hemos observado en estos embriones anastomosis preaórticas entre ambos ducti thoracici (Figs. 14 y 16, pa), que no son señaladas por Kampmeier. También es frecuente observar, además de los dos ducti thoracici principales colocados ventralmente a las venas azygos y hemiazygos, la

presencia de otros colectores linfáticos paralelos a las mencionadas venas, a las que acompañan en parte de su trayecto (Fig. 13). Estos colectores están unidos por anastomosis que cruzan medial o lateralmente las mencionadas venas. Se comprende la importancia de estas disposiciones para poder comprender ciertas variaciones en el trayecto del ductus thoracicus del adulto. Del ductus thoracicus sinister del embrión, sale también un colector linfático oblicuo hacia arriba y a la derecha, y que se ha desarrollado también a lo largo de una vena anastomótica temporal afluente de la hemiazygos y que en periodos más precoces del desarrollo se la ve anastomosarse con la vena K, de la figura 13; tal hecho ocurría en el embrión de 29'2 mm., que Kampmeier representa en su figura 48. Según este autor, el mencionado vaso linfático se uniría al ductus thoracicus a nivel del cayado aórtico y de aquí hacia arriba sólo existiría un colector único. Nosotros hemos visto que esta unión no es completa y que aunque unido al ductus thoracicus por anastomosis (Fig. 15), puede guardar su independencia en una gran parte de su trayecto. Esta disposición embriológica nos explica la frecuencia con que se observan en el adulto formaciones insulares y desdoblamientos más o menos completos del ductus thoracicus en este trozo de su trayecto. La existencia de dos ducti thoracici completos con desembocadura cada uno de ellos en el saco yugular del lado correspondiente, como se observa en otros mamíferos, y como Davis acepta para el embrión humano, no la hemos observado nunca. Existe ciertamente en la mayoría de los casos un Ductus lymphaticus dexter, que acompaña en dirección cranial a la vena azygos (Fig. 13, Dtd), pero no lo hemos visto llegar hasta el saco yugular derecho, aunque ello ha sido observado alguna vez por Kampmeier. También se ven colectores linfáticos que acompañan a la vena hemiazygos.

*Sobre el desarrollo de las vías linfáticas paratraqueales, demostramos que son muy precoces, existiendo ya dos amplias vías paratraqueales en embriones de 30 a 35 mm. (Figs. 13,*

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

14, 15 y 16, Lt). Estas vías comunican ampliamente entre sí a nivel de la bifurcación traqueal y se continúan caudalmente con colectores preesofágicos (Figs. 14 y 16 Le) que rodeando las caras laterales del esófago vienen a anastomosarse caudalmente con el ductus thoracicus, bien directamente, bien por medio de los colectores preaórticos. Cranialmente estos colectores paratraqueales van a abocar, bien directamente en el saco yugular del lado correspondiente, bien en el cayado del ductus thoracicus. Ambas vías paratraqueales representan, pues, desde época muy precoz una vía anastomótica de derivación que une porciones distantes del ductus thoracicus y la porción caudal de este ductus con el sistema venoso. Estas vías se conservan en gran parte en el adulto y representan una vía de seguridad para la circulación linfática.

Sobre las primeras fases *del desarrollo de los sacos linfáticos yugulares*, estamos de acuerdo con Kampmeier. Respecto a las transformaciones que estos sacos linfáticos sufren en el curso del desarrollo, nos parece que ya en embriones de 50 a 60 mm. se pueden distinguir varias partes que representan las vías linfáticas principales del cuello del adulto. Estas porciones son (Figs. 20, 21, Sji, Sjt y Sjs):

1.º La porción recurrente del cayado del ductus thoracicus que derivará pues, por transformación directa del saco yugular.

2.º Una porción situada a lo largo de la vena yugular interna a cuya cara externa se amolda y en la que existen numerosos ganglios linfáticos en vías de formación (Figs. 20 y 21, Sji).

3.º Una porción externa que se dirige hacia afuera y atrás por debajo del trapecio (Figs. 20 y 21, Sjt).

4.º La prolongación cranial de esta porción que muy alto en la región cervical se une con la porción que acompaña a la yugular interna (Fig. 21, Sjs).

En las tres porciones últimamente citadas, creemos poder reconocer las tres vías linfáticas principales del cuello

del adulto que describe Rouvière: la vía yugular interna, la cervical transversa y la espinal.

En un capítulo final se explican las *variaciones del ductus thoracicus*, tomando como base las observaciones y estudios embriológicos.

VIII  
Summary.

This work is divided into two parts. In the first the disposition and relation of the thoracic duct of the paratracheal lymphatic channels, and of the lymph-glands and lymphatic lumbar channels of the macacus rhesus are studied. This study is not merely descriptive, but rather experimental, because in some cases the injections were made *in vivo* and ligatures were placed at distinct levels of the ductus thoracicus and complementary injections were afterwards made. Amongst the rare relations of the ductus thoracicus we have twice observed the crossing dorsal of the sympatic cervical (Figs. 3 and 5) and once the passage of the same through the hook of Vieusens (Fig. 2). We have been able to observe with frequency, at times insular formations of the thoracic duct in the upper portion (Fig. 1, fi). At other times we observe partial bendings in this portion of its way (Fig. 6, D1a) and at other times plexiform formations with a double outlet (Fig. 5) and even with three outlets (Fig. 3) in the venous system. In one case the existence of two ducti thoracici in the thoracic region and reaching the height of the aortic arch «ductus hemithoracicus of Teichmann» (Fig. 2, Dta) was observed.

Increasing the pressure of the injection and above all in consequence of the ligature of the ductus thoracicus, the injection by recurrent conducting channels of numerous lymphatic collectors (Fig. 3, lc) was observed with great frequency, but above all in the paratracheal lymphatic channels (Figs. 4 and 6). All these facts explain the reason of the benignity of the ligature of the ductus thoracicus. In figure 7 we show a schematic form of the distinct lymphatic channels (Fig. 7, a, b, c, d) by which can be re-established

the lymphatic circulation after the obstruction of the ductus thoracicus. In this the great importance which the lymphatic paratracheal channel may exert (Fig. 7, a and b) right and left, which have ample communication one with another at the height of the tracheal junction is observed.

In the second part of this work a study is made of the development of the thoracic duct, of the jugular lymph-sacs of other lymphatic channels in the thorax of the human embryo. Above all the development of the paratracheal lymphatic channels, not dealt with by other authors, is studied in detail and the importance of which is very great in order to be able to fully understand the lymphatic disposition of the adult. One of the principal objects of this work is to remark the morphological importance of the distinct lymphatic channels of the thorax, taking as a basis the examination of the development of several human embryos between 16 to 63 milimetres, having made wax models by the Born system of the lymphatic formations of human embryos of 32, 35 and 63 milimetres, represented in figures 13, 14, 15, 16, 20 and 21.

In reference to the *development of the thoracic duct* we prove many of the facts observed by Kampmeier, but we differ from him in quite a lot of details. In the posterior half part of the thorax of embryos of 30 to 35 milimetres the presence of two ducti thoracici, dexter and sinister are observed along the azygos and hemiazygos veins (Figs. 14 and 16, Dt and Dts). These two collectors are united together by retro-aortic anastomosis placed at the same height as the venous anastomosis (Fig. 14, A1). Of these two collectors the left one is always more irregular than the right one, and this latter is the one which is destined to form the portion of the ductus thoracicus of the adult and which will accompany the azygos vein. The portion of the ductus thoracicus of the adult which is directed slantwise in an upward direction and on the left, crossing the posterior surface of the oesophagus will be formed of a lymphatic collector which will be developed along an anastomatic

vein which unites the inferior cardinal vein on the right with the anterior left (oblique vein of Kampmeier Figure 14, K). This vein only exists temporarily and will later disappear. Only the remains of the said vein can be seen in the mentioned figure. In these embryos we have also observed pre-aortic anastomosis between both thoracic ducts (Figs. 14 and 16, Pa), which are not pointed out by Kampmeier. Apart from the principal thoracic ducts placed ventrally to the azygos and hemiazygos veins the presence can also be observed of lymphatic collectors parallel to the mentioned veins, which they accompany in part of their passage (Fig. 13). These collectors are united by anastomosis crossing medial or laterally the said veins. The importance of these dispositions, in order to be able to understand the certain variations in the passage of the ductus thoracicus of the adult, can easily be understood. From the sinister ductus thoracicus of the embryo an oblique lymphatic collector also leaves in an upward direction and at the right, and which has also developed along a temporary anastomatic vein which discharges into the hemiazygos and which in former periods of the development can be seen to anastomosis with the vein K of figure 14. Such a process takes place in the embryo of 29'2 millimetres which Kampmeier represents in his figure 48.

According to this the mentioned lymphatic vessel would be joined to the thoracic duct at the height of the aortic arch, and from this point onwards a sole collector only would exist. We have seen that this union is not complete and that although joined to the ductus thoracicus by anastomosis (Fig. 16) it is able to keep its independence during a great part of the passage. This embryonic disposition would explain the frequency with which insular formations and more or less complete unfoldings of the ductus thoracicus in this portion of its passage can be observed in the adult. The existence of two complete ducti thoracici, each one with a discharge outlet in the jugular lymphatic sac on the corresponding side, as is observed in other mammals

and as Davis accepts for the human embryo, we have never observed. It is true that there exists in the greater number of cases a dexter lymphatic duct, which accompanies the azygos vein in a direction towards the skull (Fig. 14, Dtd), but we have never seen it reach the right jugular lymph sac, although it has sometimes been observed by Kampmeier.

Lymphatic collectors, which accompany the hemiazygos vein can also be seen.

With reference to the development of the lymphatic para tracheal channels we demonstrate that they appear very early there only existing already two ample paratracheal channels in embryos of from 30 to 35 millimetres (Figs. 14, 15, 16 and 17, Lt). These channels communicate amply with one another at the height of the tracheal junction and continue caudalwards with the preoesophageal collectors (Figs. 15 and 17, Le), which after surrounding the lateral face of the oesophagus finally reach the anastomotic junction with the caudal portion of the ductus thoracicus, sometimes directly, some others by means of the preaortic collectors. Cranialwards these paratracheal collectors discharge, [sometimes directly in the jugular lymph sac on the corresponding side, or in the arch of the thoracicus duct. Both paratracheal channels therefore represent from a very early age an anastomotic channel of derivation, which unites distant portions of the thoracicus duct and the caudal portion of this duct, with the venous system. These channels are in a great part conserved in the adult and represent a safety way for the lymphatic circulation.

With reference to the first phases of the jugular lymph sac we are in agreement with Kampmeier. With respect to the transformations which these jugular lymph sacs suffer in the course of development, it appears that already in the embryos of from 50 to 60 millimetres, can be distinguished the principal lymphatic channels of the neck of the adult. These portions are (Figs. 20 and 21, Sji, Sjt and Sjs).

1.º The recurrent portion of the arch of the thoracic duct which will therefore derive by direct transformation from the *jugular lymph sac*.

2.º A portion situated along the internal jugular vein, to the outside portion of which it is adopted and in which exist numerous lymph glands, which are in process of formation (Figs. 21 and 22, Sji).

3.º An external portion, which is directed outwards and in a backward direction under the trapecius.

4.º The cranial prolongation of this portion which unites itself in a very high position in the cervical region with the portion which accompanies the internal jugular vein (Fig. 22, Sjs).

In the three portions which are ultimately mentioned we believe we are able to recognize the three principal lymphatic ways in the neck of the adult, which are described by Rouvière, the internal jugular channel, the transversal cervical and the *spinal*.

In the final chapter the variations of the thoracic duct are explained, taking as a basis the embriological observations and studies.

LISTA BIBLIOGRAFICA

- ARNOLD.—*Virch. Arch.* Bd. 124, S. 385, 1891.
- BARTELS.—*Das Lymphgefäßsystem des Menschen*, 1909.
- CRUIKSHANK, W.—*The Anatomy of the absorbing vessels of the human body*, 2.<sup>e</sup> édition. London, 1790.
- DAVIS, H. K.—*A statistical study of the thoracic duct in man.* *The Amer. J. of Anat.*, vol. 17, p. 211-244, 1914-1915.
- FISCHEL, A.—*Lehrbuch der Entwicklung des Menschen*, 1929.
- FREDET, P.—*Les plaies du canal thoracique au cou.* *La Presse Médicale*, XVIII<sup>e</sup> année, p. 1-3, 1910.
- GOLUB, D. M.—*Ein Fall eines anomalen Ursprungs der A. subclavia dextra unterhalb der Art. subclavia sin. kombiniert mit dem Tr. bicaroticus und einem rechtsseitigem Münden des Ductus thoracicus.* *Anat. Anz.* Bd. 67, S. 387, 392, 1929.
- HUNTINGTON, G. S.—*The genetic interpretation of the development of the mammalian lymphatic system.* *Anat. Rec.*, vol. 2, 1908.
- HUNTINGTON, G. S.—*Ueber die Histogenese des lymphatischen Systems beim Säugerembryo.* *Verhandl. d. Anat. Gesellsch.*, Bd. 24, 1910.
- HUNTINGTON, G. S.—*The anatomy and development of the systemic lymphatic vessels in the domestic cat.* *Memoirs of the Wistar Institute of Anatomy and Biology*, 1911.
- HUNTINGTON, G. S.—*The development of the mammalian jugular lymph-sac, of the tributary primitive ulnar lymphatic and of the thoracic ducts from the view point of recent investigations of vertebrate lymphatic ontogeny, together with a consideration of the genetic relations of lymphatic and haemal vascular channels in the embryos of amniotes.* *Am. Journ. Anat.* vol. 16, 1914.
- HUNTINGTON AND MC. CLURE.—*The development of the main lymph channels of the cat in their relation to the venous system.* *Am. Journ. Anat.* vol. 6, 1907.
- HUNTINGTON AND MC. CLURE.—*The anatomy and development of the jugular lymphsac in the domestic cat.* *Am. Journ. Anat.* vol. 10, 1910.

- KAMPMEIER, O. F.—*The value of the injection method in the study of lymphatic development.* 28th session of Am. Assoc. Anat., 1911, Anat. Rec., vol. 6, 1912.
- KAMPMEIER, O. F.—*The development of the thoracic duct in the pig,* Amer. Journ. Anat., vol. 13, 1912.
- KAMPMEIER, O. F.—*Ursprung und Entwicklungsgeschichte des Ductus thoracicus nebst Saccus lymphaticus jugularis und Cysterna chyli beim Menschen,* Morph. Jahrb. Bd. 67, 1931.
- KISHI, S.—*Die Lymphströmung ableitenden Wege nach der Unterbrechung des Ductus thoracicus in der Brusthöhle.* Arb. a. d. dritten Abt. d. Anat. Inst. d. Kaiserl. Univ. Kyoto, Ser. D. Hft. 2, p. 50-54, 1932.
- LEWIS, F. T.—*The development of the lymphatic system in rabbits.* Am. Jour. Anat. vol. 5, 1905.
- LEWIS, F. T.—*On the cervical veins and lymphatics in four human embryos, with an interpretation of anomalies of the subclavian and jugular veins in the adult.* Am. Journ. Anat., vol. 9, 1909.
- MORAU, H.—*Note sur une anomalie du canal thoracique.* C. R. de la Soc. de Biol., serie X, t. XLVI, p. 813-814, 1894.
- MINKIN.—*Zur Frage über des rechtsseitigen Verlaufes des Ductus thoracicus.* Anat. Anz. Bd. 60, 1925.
- NAITO.—*Arch. f. Japan. Chir.* Bd. IX, 1932.
- ORTS, F.—*Ueber den rechtsseitigen Verlauf des Ductus thoracicus bei erhaltener rechter Aortenwurzel.* Anat. Anz. Bd. 81, 1936.
- PENSA, A.—*Osservazioni sulle morfologia della cisterna chilie del ductus thoracicus nell'uomo ed i altri mammiferi.* Boll. d. Soc. med. chir. di Pavia, anno 22, n. 1, p. 49-56, 1908.
- PENSA, A.—*Studio sulla morfologia e sulla topografia della cisterna chilie e del ductus thoracicus nell'uomo ed in mammiferi.* Ricerche Labor. di anat. norm. Roma ed altri Lab. biol., vol. XIV. p. 1-36, 1908.
- POIRIER, P. ET CUNEO.—*Les Lymphatiques.* Traité d'anatomie humaine de Poirier et Charpy, t. II, fasc. 4. Paris, 1902.
- RODRIGUES, A. CARVALHO, R. ET PEREIRA, C. R. de l'Assoc. des Anatomistes. Lisbonne 1933.
- ROUVIERE, H.—*Anatomie des Lymphatiques de l'homme,* 1932.
- SABIN, F. R.—*On the origin of the lymphatic system from the veins, and the development of the lymph hearts and thoracic duct in the pig.* Am. Journ. Anat., vol. 1, 1902.
- SABIN, F. R.—*The development of the lymphatic nodes in the pig and their relation to the lymph hearts.* Am. Journ. Anat. vol. 4, 1905.
- SABIN, F. R.—*Further evidence on the origin of the lymphatic endothelium from endothelium of the blood vascular system.* Anat. Rec. vol. 2, 1908.
- SABIN, F. R.—*On the development of the lymphatic system in human embryos, with a consideration of the morphology of the system as a whole.* Am. Journ. Anat., vol. 9, 1909.

## EL DUCTUS THORACICUS Y LAS VÍAS LINFÁTICAS, ETC.

- SABIN, F. R.—*A critical study of the evidence presented in several recent articles on the development of the lymphatic system.* Anat. Rec., vol. 5, 1911.
- SABIN, F. R.—*The origin and development of the lymphatic system.* The Johns Hopkins Reports Monographs, n.º 5, 1913.
- SALA, L.—*Sullo sviluppo dei cuori l'infatici e dei dotti toracici nell'erulrione di pollo.* Ricerche fatta nel Laborat. di Anat. norm. della R. Univ. ai Roma, vol. 7, 1909.
- SALMON, MM. ET APPAIX A. — *Canal thoracique préaortique.* Marseille Médic. 1933.
- SHADANOW, D. A.—*Die Kollaterallymphwege der Brusthöhle des Menschen.* Anat. Anz. Bd. 82, 1936.
- SVITZER.—*Beobachtung einer Teilung des ductus thoracicus.* Müllers Arch., 1845.
- SZAWLOWSKI, J.—*Ueber das Verhalten des ductus thoracicus bei Persistenz der rechten absteigenden Aortenwurzel.* Anat. Anz. Bd. 3, 1888.
- TESHIMA, G.—*Untersuchungen über den Ductus thoracicus der Japaner,* 1932, Kioto.
- THOMSON, A.—*Variation of the thoracic duct associated with abnormal arterial distribution.* Journ. of Anat. and Physiol. vol. 18, p. 416-425, 1884.

## EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

- LÁMINA I, FIG. 1.—Conducto torácico y vías linfáticas abdominales del macaco de la observación 1.
- LÁMINA I, FIG. 2.—Conducto torácico y vías linfáticas abdominales del macaco de la observación 2. Dta = Ductus lymphaticus de Teichmann.
- LÁMINA II, FIG. 3.—Conducto torácico, vías linfáticas abdominales, y linfático torácico colateral (lc) del macaco de la observación 3.
- LÁMINA II, FIG. 4.—Conducto torácico, vías linfáticas paratraqueales y abdominales del macaco de la observación 4. l = sitio en que se colocó una ligadura en el conducto torácico.
- LÁMINA III, FIG. 5.—Conducto torácico y vías linfáticas abdominales del macaco de la observación 5.
- LÁMINA III, FIG. 6.—Conducto torácico y vías linfáticas paratraqueales del macaco de la observación 6.
- LÁMINA IV, FIG. 7.—Representación esquemática de las vías linfáticas por las que puede restablecerse la circulación linfática en los casos de herida o ligadura del conducto torácico.



## ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA

- LÁMINA V, FIG. 8.—Corte trasversal por la región cervical del embrión Cc, de 24 mm. de largo. Aumentos 72 veces (92-3-3).
- LÁMINA V, FIG. 9.—Corte trasversal por la región torácica del embrión Ez, de 31 mm. de largo. Aumentos 91 veces (239-1-1).
- LÁMINA VI, FIG. 10.—Corte trasversal por la región torácica del embrión QR, de 31 mm. de longitud (135-4).
- LÁMINA VI, FIG. 11.—Corte trasversal por la región torácica del embrión Dm, de 32 mm. de longitud. Aumentos 120 veces (299-1-1).
- LÁMINA VII, FIG. 12.—Corte trasversal por la región cervical del embrión Dm, de 32 mm. de longitud. Aumentos 120 veces.
- LÁMINA VIII, FIG. 13.—Vista dorsal izquierda del modelo del embrión Mo, de 32 mm. de longitud. Aumentos del modelo 55 veces. Reducido en la figura.
- LÁMINA IX, FIG. 14.—Vista ventral del mismo modelo de la figura 13.
- LÁMINA X, FIG. 15.—Vista dorsal del modelo del embrión Bar, de 35 mm. de longitud. Aumentos del modelo 50 veces. Reducido en la figura.
- LÁMINA XI, FIG. 16.—Vista ventral del mismo modelo de la figura 15.
- FIG. 17.—Corte esquemático pasando por la línea A-A, de la figura 15. Aumentos 25 veces.
- FIG. 18.—Reconstrucción gráfica esquemática de 18 cortes de la región cervical del embrión Bar, de 35 mm. de longitud. Aumentos 25 veces.
- FIG. 19.—Corte esquemático del embrión Bar, de 35 mm., pasando cranialmente con relación a los de la figura 18.
- LÁMINA XII, FIG. 20.—Vista dorsal del modelo del embrión Ma, de 63 mm. de longitud. Aumentos del modelo 42 veces. Reducido en la figura.
- LÁMINA XIII, FIG. 21.—Vista ventral del mismo modelo de la figura 20. La flecha indica el trayecto que sigue el nervio espinal.

LETRAS Y SIGNOS COMUNES A TODAS  
LAS FIGURAS

- Dt = Ductus thoracicus.  
Dtd = Ductus thoracicus dexter.  
Dts = Ductus thoracicus sinister.  
Dtr = Porción recurrente del cayado del ductus thoracicus.  
Dta = Ductus thoracicus accesorius.  
Tld y Tls = Truncus lymphaticus lumbalis dexter et sinister.  
Tlm = Truncus lymphaticus medius.  
Rc = Ganglios retrócauos.  
Pc = Ganglios precavos.  
gi = Ganglios interruptores.  
Ra = Ganglios retroaórticos.  
Pa = Ganglios paraaórticos y linfáticos preaórticos.  
Fi = Formaciones linfáticas insulares.  
Pl = Plexo linfático perisubclavio.  
Ti = Truncus lymphaticus intestinalis.  
nl = Linfático cruzando cara medial del nervio vago.  
lc = Colector linfático colateral del ductus thoracicus.  
Pla = Colectores linfáticos perivenosos.  
ls = Colector linfático espiral.  
Cp = Cisterna chily.  
Bt = Ganglios de la bifurcación traqueal.  
\* = Cayado del ductus thoracicus, con excepción de la figura 15.  
Sj = Saccus lymphaticus jugularis.  
Sji, Sjt y Sjs = Porciones yugular interna, cervical trasversa y espinal del saco yugular.  
l = Punto en que se ha colocado ligadura.  
Ptd = Ganglios linfáticos paratraqueales derechos.  
Pts = Ganglios linfáticos paratraqueales izquierdos.  
Lt = Colectores linfáticos paratraqueales.  
Mp = Ganglios linfáticos mediastínicos posteriores.  
Dla = Ductus lymphaticus accesorius.  
Sb = Linfático subclavio.  
Sp = Linfático suprasubclavio.  
Al = Uniones linfáticas entre ambos ducti thoracici.

## ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA

Le	=	Linfáticos periesofágicos.
Pa	=	Linfáticos preaórticos.
Lsc	=	Linfáticos superficiales del cuello.
ji	=	Ganglio linfático de la cadena yugular interna.
Tbd	=	Vena braquiocefálica derecha.
Tbs	=	Vena braquiocefálica izquierda.
Va	=	Vena azygos.
Vj	=	Vena jugularis interna.
Vje	=	Vena jugularis externa.
Ao	=	Aorta.
Av	=	Anastomosis venosas entre la azygos y hemiazygos.
Ve	=	Vena cava superior.
Vct	=	Vena cervical trasversa.
K	=	Vena oblicua de Kampmeier.
Tb	=	Tronco arterial braquiocefálico.
Sd	=	Arteria subclavia dextra.
Ss	=	Arteria subclavia sinistra.
Cs	=	Arteria carotis sinistra.
cd	=	Arteria carotis dextra.
Nv	=	Nervio vago.
Ts	=	Truncus sympaticus.
Vi	=	Ansa Vieusseni.
Gs	=	Ganglio estrellado.
W	=	Cuerpo vertebral.
E	=	Esófago.
T	=	Tráquea.
L	=	Laringe.

## LÁMINAS

LÁMINA I

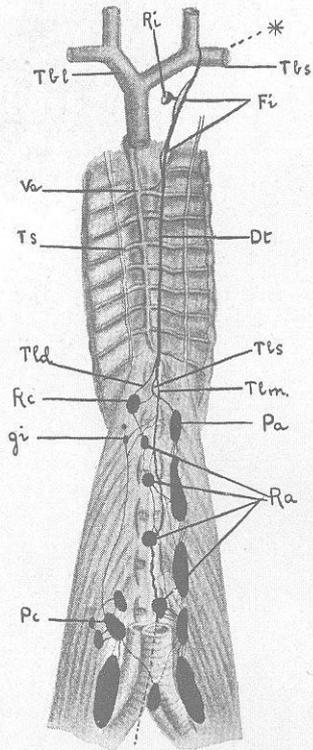


FIG. 1

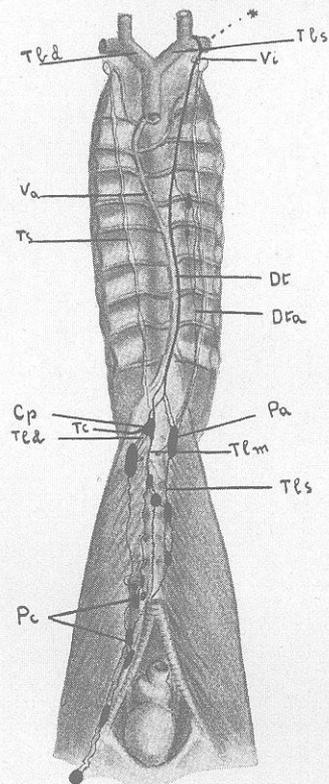


FIG. 2



LÁMINA III

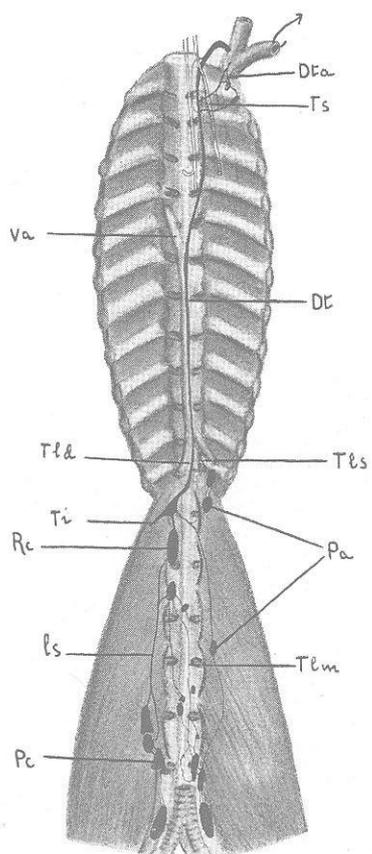


FIG. 5

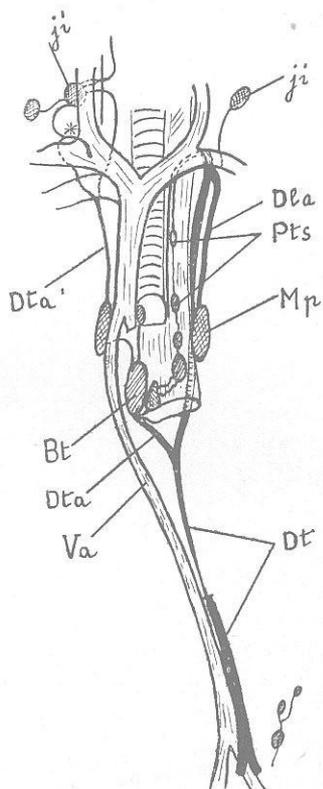


FIG. 6

LÁMINA IV

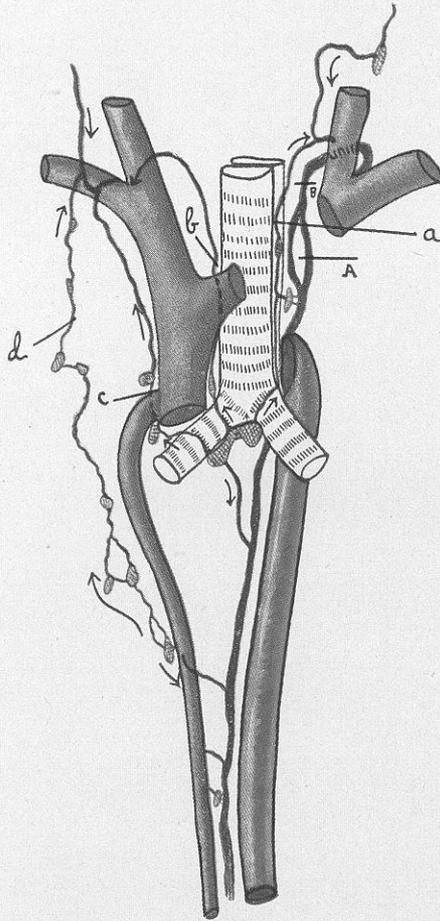


FIG. 7

LÁMINA V

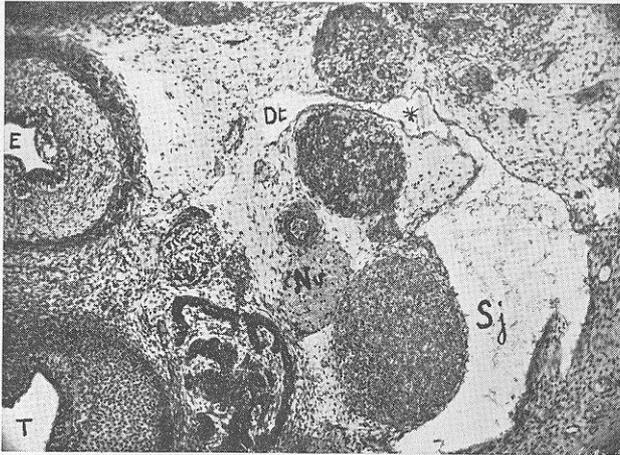


FIG. 8

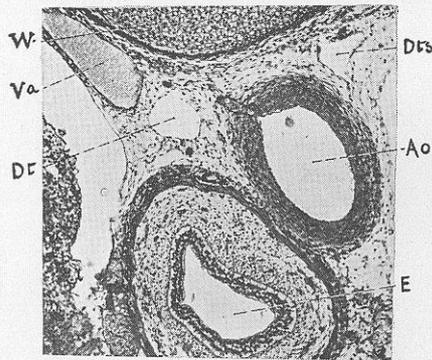


FIG. 9

LÁMINA VI

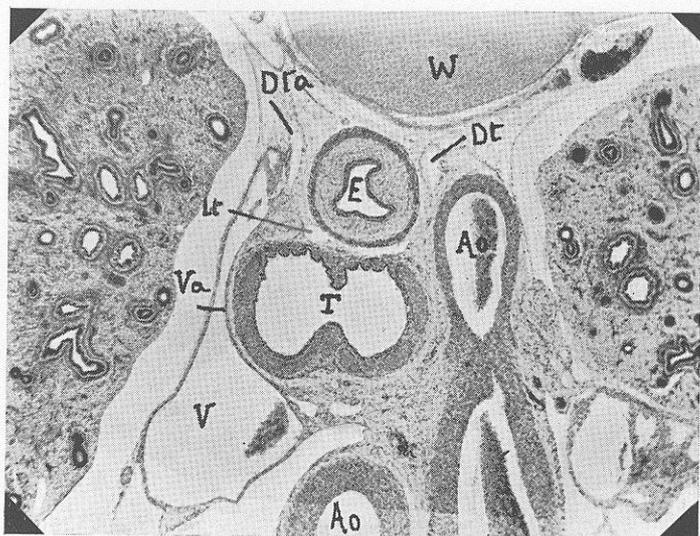


FIG. 10

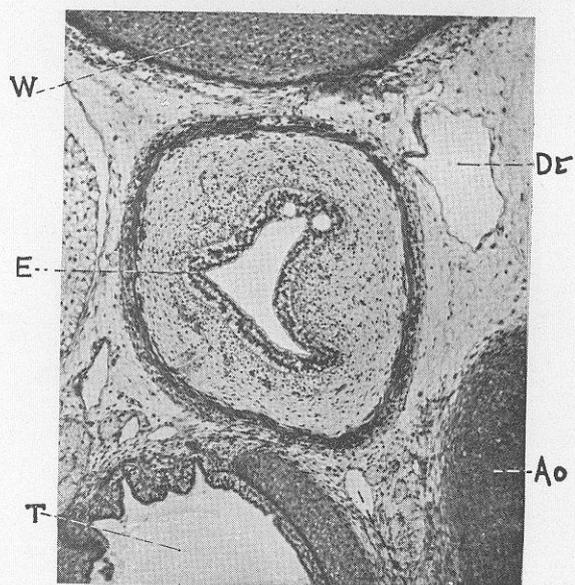


FIG. 11

LE

LÁMINA VII

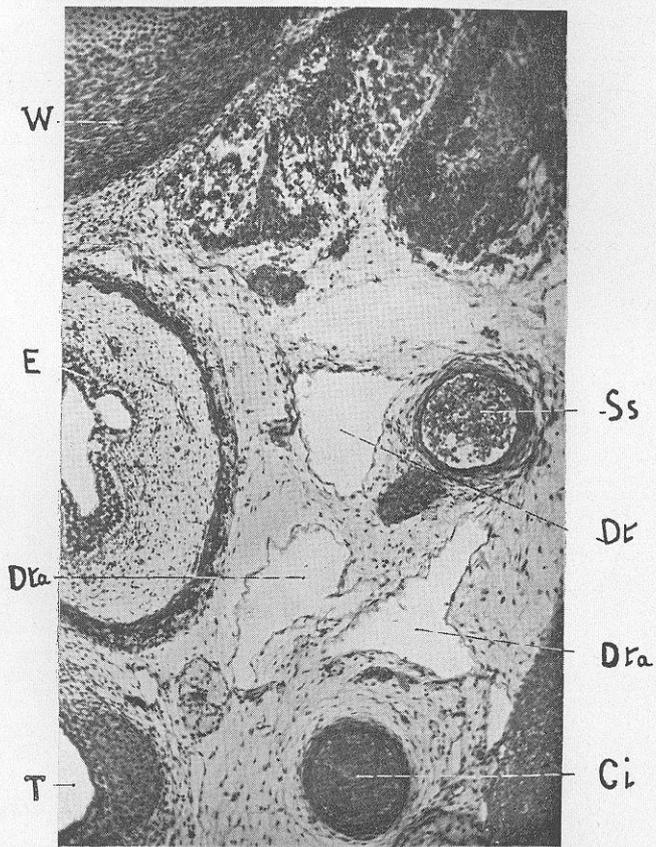


FIG. 12

LÁMINA VIII

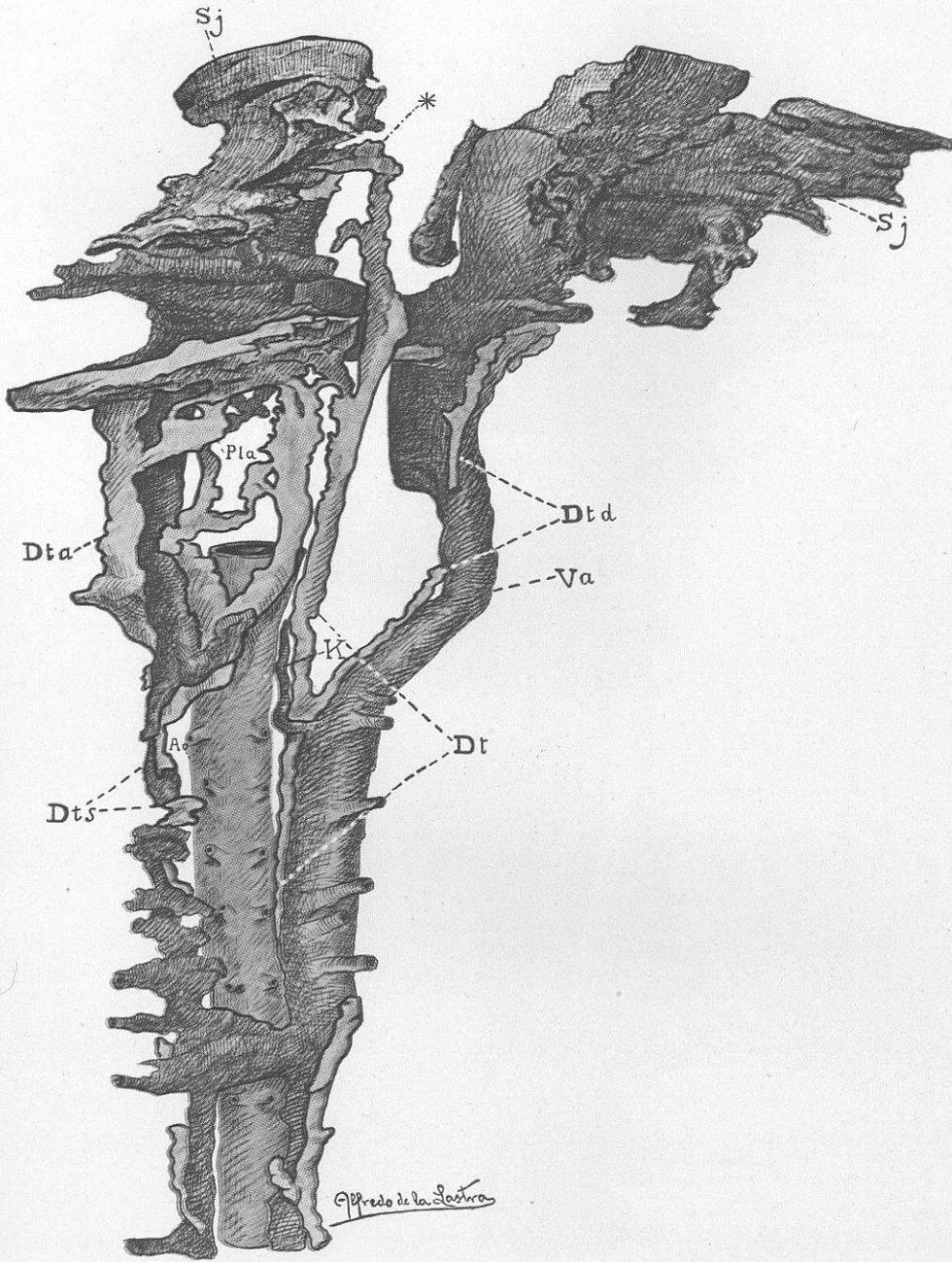


FIG. 13

LÁMINA IX

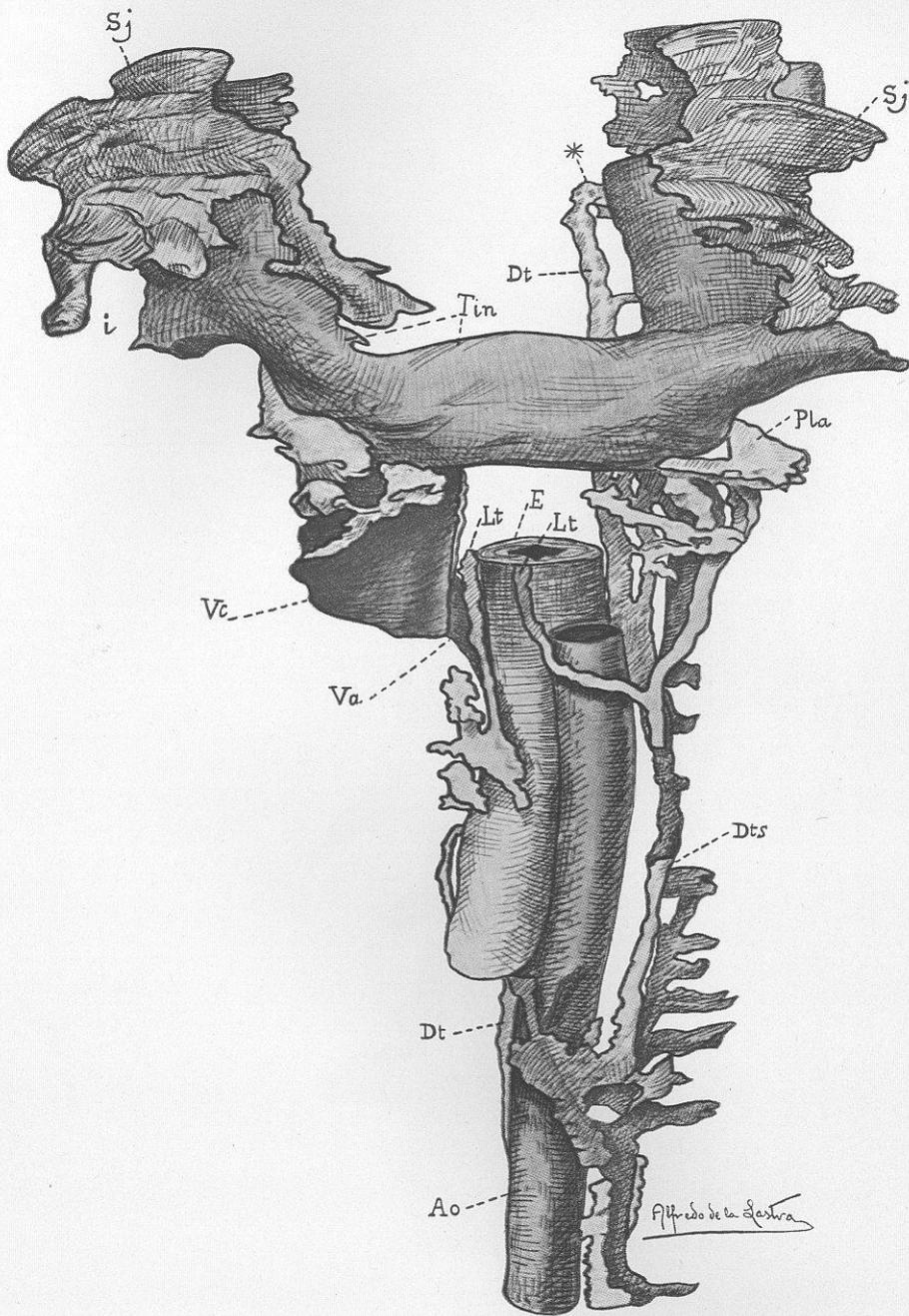


FIG. 14



LÁMINA XI

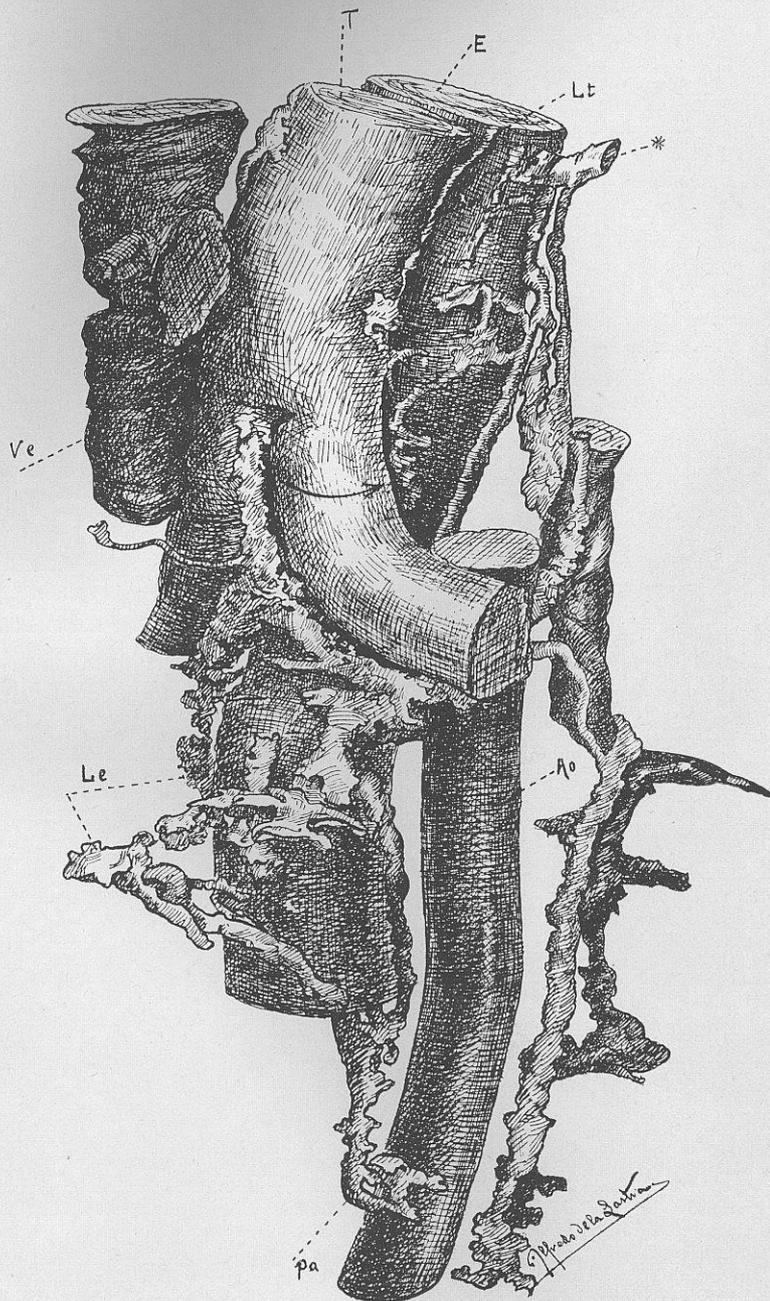


FIG. 16

LÁMINA XII

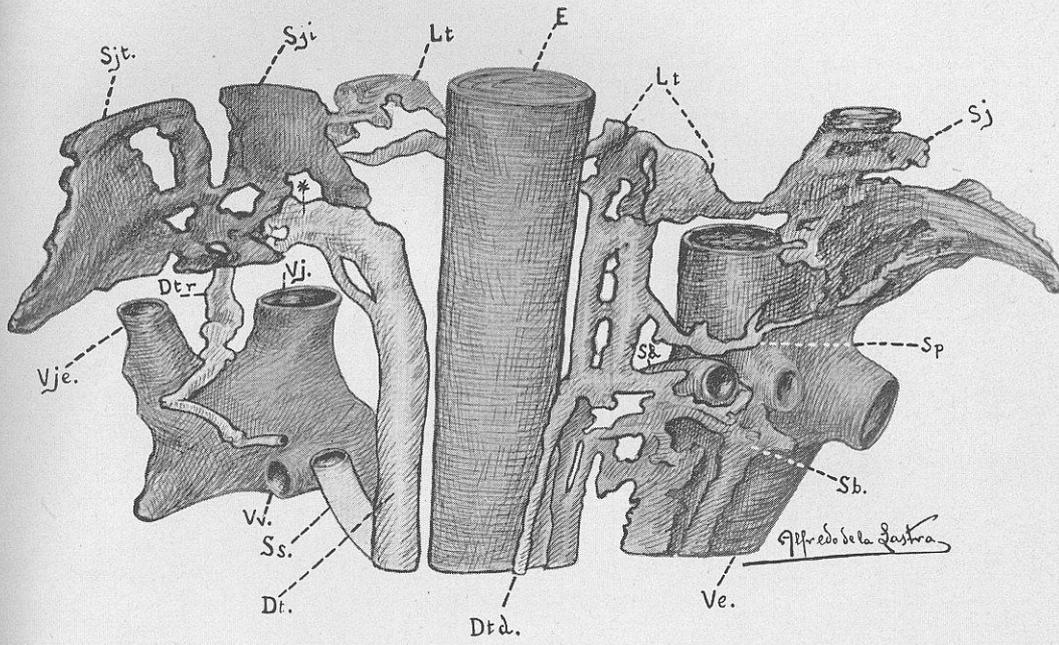


FIG. 20

LÁMINA XIII

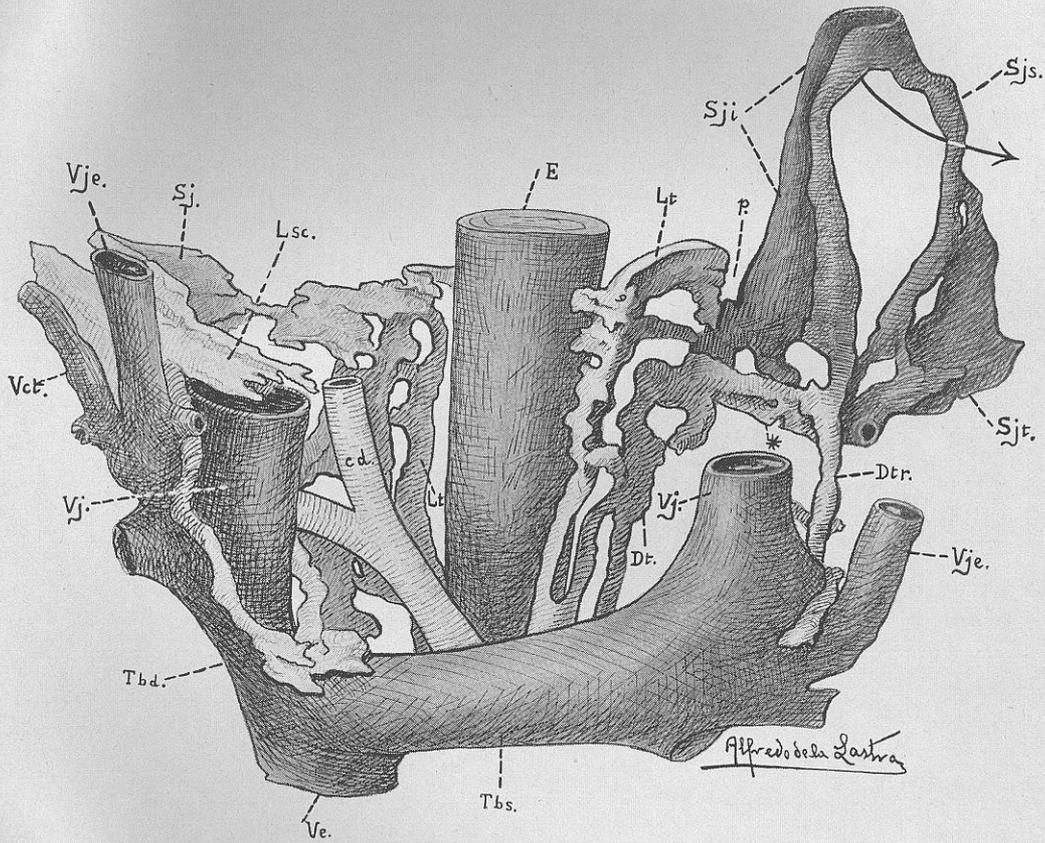


FIG. 21