

Estudios sobre la acción farmacológica de la tintura de *Lycopodium Saururus*

POR EL

Dr. Belzor Moyano Navarro

(Trabajo realizado en el Instituto de Fisiología
de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba
— R. Arg.)

INTRODUCCION

El *Lycopodium Saururus* Lam., objeto de este trabajo, es una planta de pequeña talla, que crece en relativa abundancia, en las zonas montañosas de nuestro territorio, casi siempre en altitudes superiores a 1500 metros. Popularmente se le conoce también con el nombre vulgar de “cola de quirquincho” y en ciertas regiones se le designa con el vocablo “Pillijan”, de origen quichua.

El profesor Juan A. Domínguez, ha resumido todos los conocimientos que tanto del punto de vista botánico como químico, se tenían de la susodicha planta, en un trabajo conjunto. La parte final de dicha comunicación, está reservada a la descripción del procedimiento de extracción empleado por el profesor Domínguez para aislar el principio activo de la planta, la Pillijanina, alcaloide ya aislado anteriormente, junto con una resina, primeramente por Bardet y luego por Adrian, en Francia.

Todos estos datos figuran en el mencionado trabajo del profesor Domínguez, al cual nos remitimos para mayor acopio de conocimientos al respecto. Bástenos saber aquí, que del punto de vista botánico, el *Lycopodium Saururus* Lam., es una Pteridófita de la clase de las Licopodiaceas, sección Microsporeas, teniendo

semejanza con el *Lycopodium* selago europeo y con otro *Lycopodium* que crece en la isla de Borbón, en Africa y que es designado allí, con el significativo nombre de “cola de lagarto”. En América del Sud, la zona de dispersión del *Lycopodium Saururus* Lam., abarca las regiones ecuatorial y tropical: Argentina, Bolivia, Perú, Brasil, Colombia.

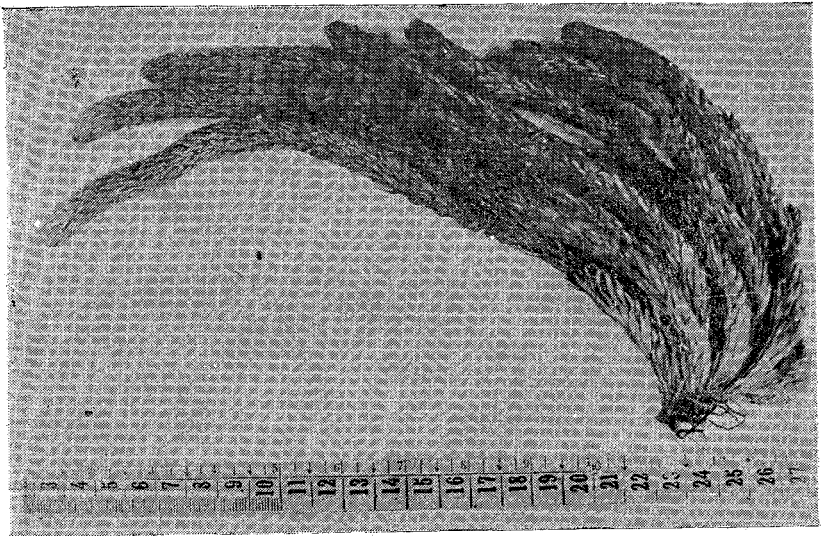


FIGURA I bis

LYCOPODIUM SAURURUS LAM.
 Dep. San Javier — Provincia de Córdoba.
 Rep. Arg.

En nuestro país, la planta es común en Córdoba, Tucumán, Catamarca, La Rioja, debiendo buscársela siempre en las zonas montañosas, a considerable altura, creciendo, a veces, cercana al límite de las nieves perpetuas. (Fig. I bis).

Popularmente, el *Lycopodium*, “cola de quirquincho” goza de fama como afrodisiaco poderoso, fama que ningún paisano deja de citar, cuando se les menciona el tema. Esta acción es atri-

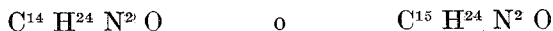
buída también a la planta por Hyeronimus, en su obra titulada "Plantae Diaphoricae Florae Argentinae", siendo además, según el mismo autor, enemagoga y drástico poderoso. El Profesor Domínguez ridiculiza estas aseercciones, efectuadas, al parecer, sin myor conocimiento de los hechos y sin acopio de datos.

Respecto a la composición química de la planta, las primeras investigaciones al respecto, practicadas por Bardet, dieron por resultado el aislamiento de un resina y de un principio de naturaleza alcaloidea, la Pillijanina.

El profesor Domínguez, variando el procedimiento de extracción empleado por Bardet, obtiene como resultado final de numerosas manipulaciones, "una masa amarillo-rojiza, de olor viroso muy fuerte y muy semejante al de la conina o cicutina", que individualiza como Pillijanina. Según el mismo autor, la purificación y cristalización de la Pillijanina ofrecen serias dificultades y sus sales son en extremo delicuescentes y alterables por el calor. Han sido obtenidos el sulfato, el clorhidrato, el cloroplatinato y el cloroaurato de Pillijanina.

I. Muszynsky encuentra que la mayor parte de los Licopodiums de la Europa media, contienen alcaloides de acción eminentemente tóxica, análoga a la de la conina, alcaloide de la Cicuta. De acuerdo al mismo autor, la Selagina, alcaloide del Lycopodium Selago, europeo, tiene las mismas características que la Pillijanina, del Lycopodium Saururus, sud americano, perteneciendo ambos a la sub-sección "Euselago A", en la nomenclatura botánica.

Respecto a la fórmula química, el profesor Domínguez admite como probables, las siguientes:



admitiendo, por razones de orden químico, como más probable la segunda. De acuerdo a su constitución, la Pillijanina sería, para el mencionado autor, una oxi-amil-nicotina porque dá, destilada en una corriente de hidrógeno, una base volatil muy semejante a la nicotina.

Domínguez, corroborando las aseveraciones de Bardet, atribuye al *Lycopodium saururus* y a su infusión, acción emeto-catártica peligrosa. Como emético actuaría el alcaloide, mientras que la acción purgante, sería atributo de la resina. El clorhidrato de Pillijanina produciría la muerte, en el perro, a la dosis de 0,10 a 0,20 grs. y su acción se ejercería con predominancia sobre el sistema nervioso y en primer término sobre bulbo y neumogástricos. Como acción constante de la droga, señala: 1°. miósis y 2°. alteraciones de la respiración y circulación. La resina del Pillijan podría emplearse como laxante, según el mismo autor.

Tales, son brevemente compendiados, los conocimientos actuales sobre el *Lycopodium Saururus* Lam., y que nos han servido en este trabajo. En realidad no existe un estudio farmacodinámico completo y no cabe duda de que se trata de una planta cuyos principales activos merecen ser bien individualizados y estudiados. Los estudios que aquí se relatan, fueron emprendidos por su gestión del profesor Carl C. Hosseus.

ANIMALES Y METODOS

Hemos efectuado nuestra investigación en 21 perros, de ambos sexos, con pesos que oscilaban entre 8000 grs. como mínimo, hasta 24,500 grs. como máximo.

Anestesia, clorhidrato de morfina e hidrato de cloral: 0 gr. 05 de la primera por vía subcutánea y 0 gr. 20 del segundo, intravenoso, por kilo de peso.

La forma farmacéutica de la droga utilizada, ha sido la tintura al 1/10, preparada por lixiviación, con alcohol de 70° y en su mayor parte, en el Laboratorio de Técnica Farmacéutica de nuestra Facultad, con muestras de *Lycopodium Saururus* Lam., procedentes de la sierra de Córdoba, previamente desecadas, pulverizadas y estabilizadas, (método de Perrot y Goris).

En las tres últimas experiencias hemos empleado *Lycopodium Saururus*, procedente de Tucumán y que nos fuera conseguido por el Profesor Dr. Hosseus. Los resultados han sido sensiblemente

te iguales con ambos *Lycopodiums*, tanto cordobés, como tucumano.

En estas condiciones de experimentación hemos registrado las modificaciones de la presión arterial, de la frecuencia cardíaca, de la respiración y del volumen de la pata, tanto inervada, como desnervada.

Para el registro de la presión arterial, empleamos el manómetro de mercurio estrangulado (compensador), para presión media.

El registro de la respiración se hizo con neumograma, por intermedio de cánula intrapleuraleal y tambor de Marey.

Las variaciones del volumen de la pata, tanto inervada como desnervada, por el procedimiento pletismografico habitual, colocando el miembro en un recipiente rígido con agua, comunicado con un tambor de Marey. El tiempo fué registrado en segundos.

Para la administración de la tintura de *Lycopodium* a los animales de experiencia, se empleó exclusivamente la vía intravenosa (yugular) y lo mismo en las otras drogas empleadas y que figuran en este trabajo.

RESULTADOS

En estas condiciones de experimentación, veamos cuales han sido los resultados obtenidos. Examinaremos sucesivamente los efectos sobre la presión arterial, sobre la frecuencia cardíaca, sobre la respiración, sobre el volúmen de la pata, inervada y desnervada.

Pasaremos así mismo en revista las modificaciones que la acción de la tintura de *Lycopodium* experimenta bajo la influencia de la adrenalina, de la atropina, de la pilocarpina y de la ergotamina.

Estableceremos también comparación entre la acción de la tintura de *Lycopodium* y de la Acetilcolina y de la tintura de *Lycopodium* y del alcohol de 70°.

Presión arterial: El *Lycopodium Saururus* manfiesta una

acción neta sobre la presión arterial, revelándose como un energético hipotensor de acción inmediata.

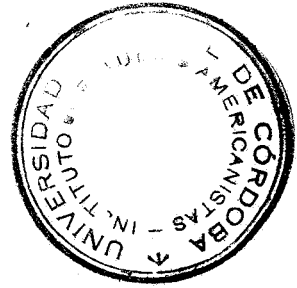
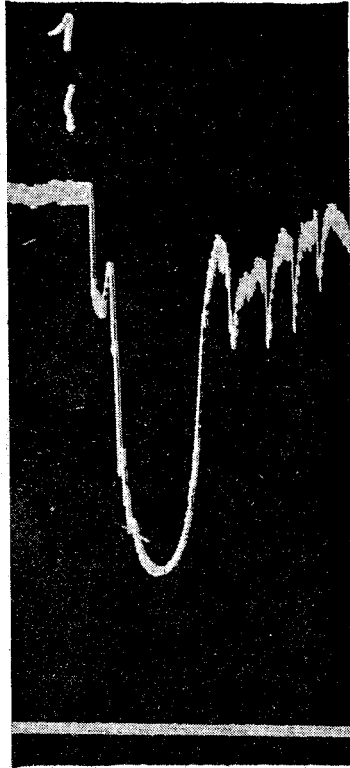


FIGURA I

Perro Nº. 13.— De arriba hacia abajo; trazados de la presión arterial y del tiempo.— En 1, inyección de tintura de Lycopodium, 11 c.c. (1 c.c. por kilo de peso).—

En todas las experiencias practicadas, el efecto ha sido constante en dicho sentido, variando su intensidad únicamente en relación con las dosis empleadas. (Fig. 1).

A las dosis de 0,5 c.c. de tintura por kilo de peso, los valo-

res tensionales son reducidos, por regla general, a la mitad, incrementándose el efecto hipotensor a medida que se aumenta la dosis.

La caída de la tensión se efectúa siempre en forma brusca, en el espacio de pocos segundos hasta alcanzar su *mínimum*. La duración del efecto hipotensor es siempre corta y al cabo de pocos minutos, dos o tres, la tensión remonta de nuevo, pero sin alcanzar, muchas veces, su nivel primitivo. Esta acción hipotensora del *Lycopodium* es infinitamente renovable sobre el perro en experiencia, no pasando, en general, de la dosis de 1 c.c. por kilo de peso. La intervención de otras drogas modifica, en el sentido que veremos después, la acción hipotensora del *Lycopodium*.

Frecuencia cardíaca: En la gran mayoría de los casos estudiados, la tintura del *Lycopodium* inhibe el corazón, produciendo paro cardíaco casi inmediato. Esta inhibición, en general, no dura más allá de 30 a 45 segundos, observándose a este respecto, en cada animal de experiencia una susceptibilidad propia. (Fig. I).

Pasado ese lapso de tiempo, el corazón retoma el ritmo, observándose muchas veces, taquicardia y arritmia. En varios perros, no hemos observado el paro cardíaco inicial arriba mencionado, produciéndose, en cambio, una taquicardia d'emblée, acompañada también, de arritmia, (ver perros N° 5 y 6). En algún caso, (perro N° 6, después de 3), la arritmia es muy acentuada y entonces se observa bradicardia.

La reptición de las inyecciones de la droga, acentúa, en general, estas anomalías observadas en el ritmo cardíaco, hasta que finalmente se produce el paro cardíaco definitivo. Los trazados obtenidos son bastante demostrativos desde este punto de vista. La dosis empleada, influye evidentemente en la producción del paro cardíaco mencionado.

Este paro se produce casi inevitablemente con la cantidad de 1 c. c. por kilo de peso; en cambio, las dosis de 0,5 c. c. no son tan constantes en su determinación.

Respiración: Sobre la función respiratoria, la tintura de Ly-

copodium manifiesta también una acción constante, determinando la producción de apnea inmediata. Esta apnea la hemos observado en todos los animales en experimentación; se produce ya con las dosis de 0,5 c. c. de tintura por kilo de peso y el efecto se acentúa más, con dosis mayores. La duración de esta apnea

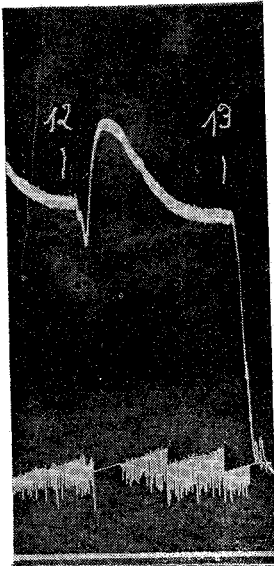


FIGURA II

Perro N° 13.— De arriba hacia abajo; trazados de la presión arterial, de la respiración y del tiempo.— En 12, inyección tintura de Lycopodium 5,5 c.c. (0,5 c.c. por kilo de peso) + solución adrenalina 1/100000, 1 c.c.; en 13 inyección tintura de Lycopodium 11 c.c. (1 c.c. por kilo de peso) + solución adrenalina 1/100000, 1 c.c.

es, por término medio, de 30 a 45 segundos, pero hemos constatado períodos apneicos más largos, sobrepasando, en algunos casos, un minuto. (Fig. II).

La producción del apnea es inmediata, al punto de observarla aún antes de terminar la inyección intravenosa. El efecto apneizante del Lycopodium, se manifiesta más precozmente que el efecto de detención del ritmo cardíaco, precediéndolo en su aparición en algunos segundos.

Algunos de los perros estudiados se han mostrado, respecto a la producción del período apneico, muy susceptibles, habiendo obtenido, por ejemplo, en el perro N° 19, con la dosis de 0,5 c.c. de tintura de Lycopodium por kilo de peso, una detención respiratoria de 120 segundos.

Después del período apneico, la respiración se reanuda en forma normal comprobándose, en la gran mayoría de los casos, menor número de respiraciones, en la unidad de tiempo, que antes de la inyección.

Solo en pocos casos, hemos visto un número igual o mayor de respiraciones que primitivamente. La amplitud respiratoria no experimenta, en general, grandes modificaciones bajo la influencia de la droga, y en este sentido, los resultados son algo dispares, no observándose un efecto constante o predominante.

El efecto apneizante, es, como el de paro cardíaco, indefinidamente renovable sobre el mismo animal, produciéndose siempre de inmediato y con los mismos caracteres anteriores.

Con dosis mayores, el paro respiratorio, puede provocar la muerte del animal. En efecto, hemos comprobado repetidamente, que la muerte en la intoxicación por la tintura de *Lycopodium Saururus*, se debe a la asfixia por paro respiratorio.

Pueden recuperarse los animales, si se instituye respiración artificial mientras pasa el efecto de la droga. También hemos comprobado que la apnea producida por esta tintura, no se debe a un efecto de curarización, sino a la acción directa sobre el centro respiratorio.

Se comprobó que las dosis que causan paros respiratorios mortales, permiten todavía obtener contracciones diafragmáticas por excitación farádica del frénico.

Volumen de la pata inervada: En general, las dosis de 1 c.c. de tintura de *Lycopodium*, por kilo de peso, manifiestan acción en este sentido, produciendo disminución de dicho volumen, (descenso de la curva pletismográfica).

Las dosis algo mayores, 1,5 c.c. aumentan dicho efecto, produciendo un descenso de la curva más acusado. Las dosis menores, 0,5 c. c. casi no producen efecto sobre el volumen de la pata inervada.

Después de la acción de las dosis activas, la curva adquiere lentamente, al cabo de algunos minutos, su nivel anterior. El efecto es renovable. Es difícil decir si se trata de una vasoconstricción activa, (probable, por cuanto hay descenso de la presión arte-

rial) o si se trata de una variación pasiva, debida a la hipotensión.

Volumen de la pata desnervada: El efecto anterior se mantiene sobre la pata desnervada, con la diferencia de que la caída de la curva se hace en forma más brusca, que en el primer caso. (Fig. III).

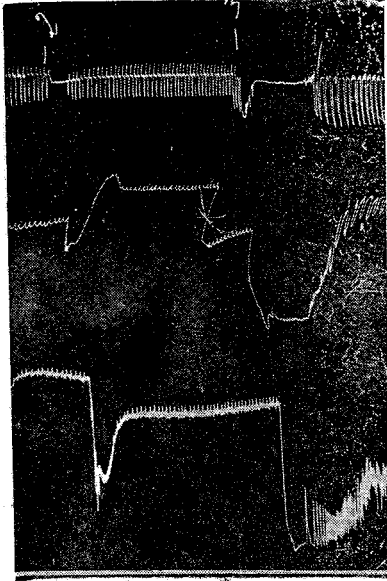


FIGURA III

Perro N° 18.— De arriba hacia abajo; trazados de la respiración, volumen pata desnervada, presión arterial y tiempo.— En 2, inyección tintura de *Lycopodium*, 12 c.c. (1 c.c. por kilo de peso); en 3, inyección solución 1 o/oo de acetilcolina, 5 c.c.—

Las líneas transversales que interrumpen el trazado del volumen de la pata desnervada, arcan reajuste del aparato.—

Además, se nota que las dosis menores de 1 c.c. por kilo de peso, manifiestan mayor acción que en el caso anterior, produciendo ya disminuciones leves del volumen. Pasado el efecto, la curva retoma gradualmente el nivel primero.

En algunos casos, las dos curvas pletismográficas siguen un trayecto muy semejante, siendo sin embargo, las oscilaciones de nivel, más bruscas y marcadas en el trazado de la pata desnervada.

Estas características pueden apreciarse claramente en los trazados correspondientes al perro N° 17, y hablarían en favor de una acción dilatadora vascular periférica sobre los vasos con sus nervios recientemente seccionados.

Influencia de la adrenalina: En los perros que han recibido varias inyecciones de tintura de *Lycopodium*, la adrenalina conserva su acción simpaticomimética típica, produciendo: hipertensión arterial, taquicardia, etc. El aumento de la presión arterial, es constante.

Inyectando la mezcla de ambas drogas, (en general: 1 c.c. de solución de clorhidrato de adrenalina al 1‰ + 0,5 c.c. de tintura de *Lycopodium* por kilo de peso), el efecto observado es el de la adrenalina. Sin embargo, en algunos casos, se observó la caída inmediata de la presión arterial y apnea, efectos característicos del *Lycopodium* (Fig. II).

La caída de la presión, en estas circunstancias, no es nunca exagerada, su duración es siempre corta, y al cabo de pocos segundos, se observa que se impone la acción hipertensora de la adrenalina, elevándose la curva por encima del nivel primitivo.

Aumentando las cantidades de ambas drogas en la mezcla a inyectar, en general, el efecto anterior no cambia.

Influencia de la atropina: En los perros que han recibido una inyección previa de tintura de *Lycopodium* de 1 c.c. por kilo de peso, la inyección de la solución de sulfato de atropina a 1‰, en la dosis de 1 c.c. por kilo, produce siempre aumento de la presión arterial y taquicardia. El número de respiraciones, en general disminuye en la unidad de tiempo.

Cuando se inyectan dosis elevadas de tintura de *Lycopodium* la atropina obra como un antagonista de acción rápida, volviendo a la vida a perros en inminencia de muerte por la acción hipertensora del *Lycopodium*.

Si se inyecta tintura de *Lycopodium Saururus*, después de atropinizar el animal, se observó en tres casos, que no hubo hipotensión sino más bien, un ligero ascenso; en la mayoría de los casos, sin embargo, la atropina no modificó la intensa acción hipotensora de la tintura usada.

La atropinización previa, no evita la acción depresora de la tintura sobre el centro respiratorio.

Influencia de la pilocarpina: Inyectando nitrato de pilocarpina en solución a 1‰, a la dosis de 4 a 5 c.c. en perros que pre-

viamente han recibido, algunos minutos antes, una o dos dosis de tintura de *Lycopodium* de 1 c.c. por kilo de peso, se observa: caídas considerable de la presión arterial, paro cardíaco entre 60 segundos y 80 segundos, ápnica o disminución marcada del número de respiraciones; salivación profusa. Los animales estaban previamente vagotomizados.

En dos animales se inyectó tintura de *Lycopodium Saururus* después de la policarpina; en uno, los efectos de esta última, fueron neutralizados y en otro, fueron mitigados.

Influencia de la ergotamina: Hemos utilizado el tartrato (gynergeno) inyectando, en general 5 miligramos de la sal y en algún caso, mayor cantidad (perro N°. 16).

La inyección de la droga, ha seguido con intervalos de pocos minutos, a la de tintura de *Lycopodium*. Los efectos han sido bastante constantes: aumento de la presión arterial, taquicardia, ápnica de duración variable (entre 20 segundos y 150 segundos), disminución del volumen de la pata desnervada.

En todos los animales, previa a la administración de ergotamina, se practica vagotomía doble y atropinización. Si después de la ergotamina se inyectaba tintura de *Lycopodium Saururus*, se notaba un enorme reforzamiento de la acción de esta última. La mitad de dosis que eran perfectamente toleradas, causaban la muerte del animal. Por el momento, no podemos dar una explicación del por qué de esta acción reforzadora.

Comparación con la acetilcolina: La acción de la tintura de *Lycopodium* guarda una marcada semejanza con la de la acetilcolina, existiendo únicamente diferencias en lo que respecta a la intensidad de los efectos producidos, que son mucho más marcados con la acetilcolina.

Con ambas drogas, se observa: caída rápida de la presión arterial, a veces a valores ínfimos; paro cardíaco de duración variable, pero siempre mayor con la acetilcolina; ápnica inmediata y duradera; disminución de los volúmenes de las patas inervada y desnervada (Fig. III).

Una diferencia neta entre la acción de ambas drogas, es la de que, en los perros previamente atropinizados, el efecto de la

acetilcolina, sobre la presión, se invierte (Dale, 1914) mientras que esto solo se observa raramente con la tintura de *Lycopodium* y en los casos positivos, nunca tan evidentemente como con la acetilcolina .

El principio activo de la tintura empleada, muestra también su analogía con la acetilcolina, por el hecho de que su acción es reforzada por la ergotamina, hecho que, para la segunda fué demostrado por Loewi y Navratil (1926).

Las dosis empleadas de acetilcolina, en nuestras experiencias han sido comprendidas entre 2 y 5 c.c. de la solución al 1 ‰.

Comparación con el alcohol de 70°: Frente a los resultados obtenidos cabe preguntar; qué papel representa el alcohol de 70°, con el cual se preparó la tintura de *Lycopodium*, en la acción desarrollada por ésta.

Para dilucidar este punto hemos ensayado este alcohol en varios perros, inyectándolo en idénticas condiciones que la tintura antedicha, a la dosis de 0,5 a 1 cc. por kilo de peso, según los casos y observando los resultados. (Fig. IV.)

En general, el alcohol de 70° se comporta, en las mencionadas circunstancias, como un tóxico de acción evidente, produciendo ápnea y descenso de la presión arterial. Esta acción, sin embargo, no es constante, como lo es la de la tintura de *Lycopodium* y en los distintos animales, los efectos del alcohol presentan variaciones de grado. Por regla general, las dosis de 1 c.c. obran como tóxico violento, determinando en muchos casos la muerte del animal, en estado de ápnea, y considerable hipotensión.

De acuerdo a esto, podría pensarse pues, que la acción de la tintura de *Lycopodium* es, en realidad, enteramente atribuible al alcohol de 70° con el cuál aquella está preparada.

Para dilucidar el punto, altamente interesante, es decir, para comprobar si en realidad la tintura de *Lycopodium* posee una acción que le es propia, hemos recurrido a ensayar las dos drogas (alcohol de 70° y tintura de *Lycopodium*) separadamente, registrando las modificaciones que experimenta la acción, de una

y otra bajo la influencia de una tercer droga, la ergotamina. Hemos empleado a este efecto, el tartrato, (gynergeno).

Los resultados han sido terminantes al respecto. La ergotamina refuerza considerablemente la acción de la tintura de Ly-



FIGURA IV

Perro N° 21.— De arriba hacia abajo; trazados de la respiración, de la presión arterial y del tiempo.— En 2, inyección alcohol de 70°, 7 c.c. (0,5 c.c. por kilo de peso); en 3, inyección tintura de *Lycopodium*, 7 c.c. (0,5 c.c. por kilo de peso).—

copodium, manifestando en cambio, poca acción en lo que atañe al alcohol de 70°. Las dosis de 0,5 c.c. de tintura de *Lycopodium* por kilo de peso, que nunca son mortales administradas aisladamente, bajo la influencia de la ergotamina, inyectada previamente, se revelan como indefectiblemente mortales, experimentando pues, un enorme refuerzo en su acción. En todos los casos observados, la apnea ha sido inmediata y definitiva y muy considerable la caída de la presión arterial, llegando casi siempre a cero.

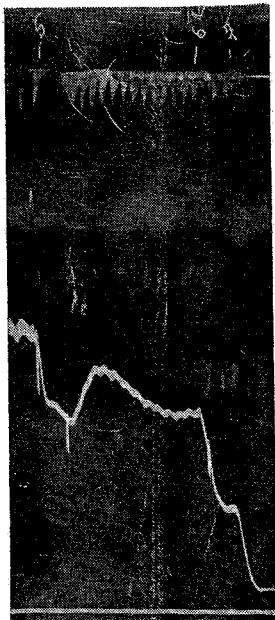


FIGURA V.

Perro N° 21.— De arriba hacia abajo; trazados de la respiración, de la presión arterial y del tiempo.— Previa inyección de 4 miligramos de tartrato de ergotamina, se practica: en 5, inyección alcohol de 70°, 7 c.c. (0,5 c.c. por kilo de peso); en 6 y 7 inyección tintura de Lycopodium, 7 c.c. en total, (0,5 c.c. por kilo de peso).—

Con respecto al alcohol de 70°, los efectos observados son distintos, no verificándose nunca el enorme refuerzo de acción que en el caso de la tintura. Los gráficos que reproducimos ilustran suficientemente al respecto. (Fig. 5)

¿A qué se debe este refuerzo de acción de la tintura de Ly-

copodium por la ergotamina? A esta altura de nuestras experiencias, no podríamos decirlo, reservándonos, si ello nos es posible, poner en claro su mecanismo en experiencias posteriores

De todos modos, la comprobación de este fenómeno farmacodinámico, nos prueba que la tintura de *Lycopodium* posee una acción que le es propia y característica y que posiblemente es atributo de un principio activo contenido en ella.

CONCLUSIONES

La tintura de *Lycopodium Saururus* en inyección endovenosa (0,5 a 1 c.c. por kilo e peso) provoca en el perro, hipotensión arterial marcada, especialmente por bradicardia intensa que puede llegar al paro cardíaco y apnea; el paro respiratorio empieza antes que la acción circulatoria y se prolonga más que esta última.

La adrenalina inyectada después de la tintura de *Lycopodium*, no modifica su acción simpaticomimética; la mezcla de ambas drogas, manifiesta casi siempre la acción de la adrenalina, con ligeras variaciones.

La atropina en las mismas condiciones anteriores, obra como antagonista, elevando la presión arterial, principalmente. La atropinización previa, no evita la acción depresora de la tintura de *Lycopodium*, sobre el centro respiratorio.

La pilocarpina, en idénticas circunstancias, produce hipotensión marcada, paro cardíaco durable y apnea o disminución grande del número de respiraciones.

La ergotamina, inyectada con posterioridad a la tintura de *Lycopodium*, eleva la tensión arterial, acelera el corazón y detiene la respiración.

Con la acetilcolina, la acción de la tintura de *Lycopodium*, guarda semejanza, existiendo solo diferencias de grado en los efectos observados, que son mayores con la acetilcolina.

La previa atropinización, que invierte siempre la acción de la acetilcolina sobre la presión arterial (Dale 1914) solo en contados casos produce este efecto con la tintura de *Lycopodium*.

Entre el alcohol de 70° y la tintura de *Lycopodium*, existe cierta similitud de acción. El efecto sobre la respiración y circulación de la segunda, si bien es similar al producido por la inyección endovenosa de alcohol, no es idéntico por cuanto el tartrato de ergotamina que no altera mayormente los efectos del alcohol, exagera notablemente el efecto de la tintura de *Lycopodium Saururus*.

Con el presente trabajo, damos cumplimiento a las prescripciones reglamentarias, en el segundo año de adscripción a *Materia Médica y Terapéutica*. Al terminarlo, debemos dejar constancia de nuestro agradecimiento al Profesor Dr. Oscar Orías, quien nos ha guiado, con su reconocida capacidad, en la parte experimental; al Profesor Dr. Hosseus, por cuya inspiración ha sido emprendido, y al Profesor suplente Sr. Pasqualis, que ha tenido la gentileza de preparar la tintura de *Lycopodium* experimentada. Así mismo nuestro reconocimiento a la casa Sandoz, por habernos proveído desinteresadamente el Gynnergeno empleado.

Córdoba, Abril de 1937.

LYCOPODIUM SAURURUS

Perro N°. 1

24.500 grs.

26 - IX - 36

Experimento

	9'		5'		3'		33''	
1		2		3		4		5
12 ²⁵ c.c.T.L.		12 ²⁵ c.c.T.L.		12 ²⁵ c.c.T.L.		12 ²⁵ c.c.T.L.		12 ²⁵ c.c.T.L.

Presión arterila

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Pulsaciones cardíacas por minuto

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	paro cardíaco 30''	34	82	47	60	67	23	23	61

LYCOPODIUM SAURURUS

Perro N° 2

9250 grs.

3 - X - 36

Experimento

1	3'	2	4'	3	2'	4	2'	5	2'	6
6 ^s c.c. T. L.		9 c.c. T. L.		13 c.c. T. L.		5 c.c. T. L.		8 c.c. T. L.		13 c.c. T. L.

presión arterial

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
12	3,8	10,4	3,4	9,8	2,4	6	4,6	7,4	3,8	7	2,6

pulsaciones cardíacas por minuto

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
41	80	41	40 arritmia	45	27 arritmia	54	46	46	30	38	arritmia y paro cardíaco

LYCOPODIUM SAURURUS

Ferreo Nº. 3

9500 grs.

10 - X - 36

Experimento							
1	5'	2	5'	3	4		
10 cc. T.L.		10 cc. T.L.		Atrop. 1 ^o / ₁₀₀			
				2 ⁵ cc.		13 cc. T.L.	
Presión arterial							
A	D	A	D	A	D	A	D
—	—	—	—	—	—	—	—
12	4,8	8,2	1,8	6	5	4,8	6,4
Pulsaciones cardíacas por minuto							
A	D	A	D	A	D	A	D
—	—	—	—	—	—	—	—
58	Incon.	50	Incon.	53	Incon.	Incon.	paro cardíaco

LYCOPODIUM SAURURUS
 AÑO 25. N° 5-6 JULIO-AGOSTO 1938

Perro N°. 4

12250 grs

17 - X - 30

Experimento

1	5'	2	3'	3	7'	4	8'	5	5'	6	3'	7	2'	8	3'	9	4'	10	4'	11
	Atrop. 1 0/00						Adrenal. 1 0/000		Adrenal. 1 0/000		Adrenal. 1 0/000		Adrenal. 1 0/000		Adrenal. 1 0/000		Adrenal. 1 0/000			
6 c.c.T L	6 c.c.		6 c.c.T.L.		11 ⁵ c.c.T.L.		1 c.c.		2 c.c.		2 c.c.		2 c.c.		2 c.c.		11 c.c.T.L.	2 e.e.	+8 e.e. T.L.	24 e.e.T.L.

Presión arterial

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
8,8	4,8	8,6	11	9	9,8	9,8	7,8	9,8	20,8	8,8	15,6	8,4	14,8	8,8	15,4	8,8	7,2	7,6	16,2	8,2	4,4

Pulsaciones cardíacas por minuto

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
90	112	66	208	208	200	250	185	234	185	224	148	230	210	240	185	212	196	196	186	208	156

LYCOPODIUM SAURURUS

Perro N° 5

9000 grs.

24 - X - 36

Experimento

1	5'	2	1'	3	6'	4	2'	5	2'	6	1'	7
		Atrop.		Adrenal.		Adrenal.		Adrenal.		Adrenal.		Adrenal.
		1 ^o / ₁₀₀		1 ^o / ₁₀₀₀₀		1 ^o / ₁₀₀₀₀		1 ^o / ₁₀₀₀₀		1 ^o / ₁₀₀₀₀		1 ^o / ₁₀₀₀₀
9 c.c. T.L.		9 c.c.		9 c.c. T.L.		1 c.c.		5 c.c.		5 c.c.		5 c.c.
												+ 9 c.c. T.L.

Presión arterial

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
10.4	3.8	8.6	10.8	Inm. 12.8 12.2 22" desp. 9		12.8	13.2	13.2	19.6	14.2	20.4	Inm. 4.4 14.4 1' desp 14.2	

Pulsaciones cardíacas por minuto

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
46	26 arrit- mia	38	180	180	152	176	190	190	214	214	238		paro cardíaco arritmia

ANÑO 1936
 HYPOTONIA SAICHURUS

Perro N° 6

10000 grs.

31 - X - 36

Experimento

1	4'	2	3'	3	8'	4	3'	5	9'	6	2'	7	3'	8	4'	9	3'	10
	Atrop. 1 ^o / ₁₀₀			10 c.c. T.L.		Adrenal. 1 ^o / ₁₀₀₀₀		Adrenal. 1 ^o / ₁₀₀₀₀		Adrenal. 1 ^o / ₁₀₀₀₀		Adrenal. 1 ^o / ₁₀₀₀₀		Adrenal. 1 ^o / ₁₀₀₀₀		Adrenal. 1 ^o / ₁₀₀₀₀		Adrenal. 1 ^o / ₁₀₀₀₀
10 c.c. T.L.		10 c.c.		10 c.c. T.L.		Exitación eléctrica del frénico		2 c.c.		1 c.c.		1 c.c. + 10 c.c. T.L. exit. eléct. del frénico		1 c.c.		1 c.c.		3 c.c. + 10 c.c. T.L.

Presión arterial

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
8	1,4	8,4	11,4	9,8	1,2	11,4	0,5	11	18,8	8,6	15,2								
												11,4	4,8	Inm. 5,2 7,6 55" desp. 14,4		6,4	12		Inm. 7,6 6,8 14" desp. 1' desp. 15,8

Pulsaciones cardíacas por minuto

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
62	100	45	126	180	118	180	Incont.	166	208	160	170	144	120	144	124	132	148	130	134

AÑO 25. N° 5-6 JULIO-AGOSTO 1938

LYCOPODIUM SAURURUS

Perro N°. 8

14700 grs.

14 - X - 36

Experimento					
1	4'	2	4'	3	
Atrop. 1 ^o / ₁₀₀					
14 c.c. T.L.		14 c.c.		14 c.c. T.L.	
Presión arterial					
A	D	A	D	A	D
6,8	0	3,2	5,8	1,8	0
pulsaciones cardíacas por minuto					
A	D	A	D	A	D
98	94 arritmia	54	234	256	paro cardíaco

LICOPODIUM SAURURUS

Perro N° 10

11000 grs.

28 - XI - 36

Experimento					
1	5'	2	3'	3	
Atrop. 1 ^o / ₁₀₀					
11 c.c. T.L.		11 c.c.		11 c.c. T.L.	
Presión arterial					
A	D	A	D	A	D
9,2	1,4	8,2	9,2	5,6	1
Pulsaciones cardíacas por minuto					
A	D	A	D	A	D
48	paro cardíaco 25"	36	paro cardíaco 12"	30	paro cardíaco Final
Respiración					
A	D	A	D	A	D
24	Apnea 45"	28 Amp. >	26	26	Apnea Final

LYCOPODIUM SAURURUS
 AÑO 25. N° 5-6 JULIO-AGOSTO 1938

Perro N° 12

13700 grs.

12 - XII - 36

Experimento

1	2	3	4	5	6	7	8
13 ⁵ c.c. T.L.	disección vagos	vagotomía doble	13 ⁵ c.c. T.L.	1%	4 c.c. 4	13 ⁵ c.c. T.L.	1% 13 ⁵ c.c.
					nitrat. pilocard.		Tartrat. ergot. Adrena. 1% 5 c.c.

Presión arterial

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D		
9	2,2	8	13	11,4	16,2	15,4	1	13,4	1,2	11,4	3	8,8	10,6	2	1,4

Pulsaciones cardíacas por minuto

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D		
120	paro cardíaco 10"	70	78	Incont. arritmia	Incont.	54	paro cardíaco 30"	Incont. paro cardíaco 80"		38	24	32	30	32	30

Respiración

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D		
64	Apnea 30" desp. en 1' 16 Amp. >	16 Amp.>	14	14	10 Amp >	16	Apnea 18"	16	28 Amp. >	32	Apnea 120"	16 en 30" desp. apnea 30 Amp.>	45"	Apnea	Apnea final

AÑO 25. N° 5-6 JULIO-AGOSTO 1938

LYCOPODIUM SAURURUS
 AÑO 25. N° 5-6 JULIO-AGOSTO 1938

Perro N° 14

11800 grs.

26-XII-36

Experimento

1	3'	2	6'	3	15'	4	4'	5
Vagotomía doble		12 c.c. T.L.		Acetilcolina 1% ₁₀₀ 5 c.c.		18 c.c. T.L. 2 inyecciones sucesivas		Respiración artificial

Presión arterial

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
12,8	14,4	15,8	6	13	1,8	13,2	2,2	3,8	1,8

Pulsaciones cardíacas por minuto

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Incont.	Incont.	Incont.	paro cardíaco 20"	Incont.	paro cardíaco 60"	Incont.	paro cardíaco 45"	Incont.	20

Respiración

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Incont.	Apnea 23"	7 Amp.>	apnea 50"	9	apnea 140" Amp. >	8	apnea 120" Amp.<	Incont.	respiración artificial

Volumen pata desnervada

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Normal	aumento ligero		dismi- nución brusca y desp. aumento rápido		dismi- nución muy rá- pida y después aumento gradual		dismi- nución ligera		dismi- nución ligera
		Aumento ligero		Aumento					prosigue dismi- nución

AÑO 25. N° 5-6 JULIO-AGOSTO 1938

AÑO 25. N° 5-6 JULIO-AGOSTO 1938

Experimento

1	3'	2	2'	3	14'	4	4'	5	11'	6	1'	7
vagotomía doble		alcohol 70° 7 c. c.		7 c. c. T. L.		tartrat. ergotam. 4 mlgrs.		alcohol 70° 7 c. c.		2 c. c. T. L.		5 c. c. T. L.

Presión arterial

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
9,2	7,6	15	14	14,6	10	12	21,2	20	13,2	16,6	7,6	7,6	0

Pulsaciones cardíacas por minuto

A.	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Incont.	Incont.	Incont.	Paro cardíaco 10''	Incont.	Paro cardíaco 25''	Incont.	Incont.	Incont.	Paro cardíaco 20''	Incont.	Paro cardíaco 35''	Incont.	Paro cardíaco final

Respiración

A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
Incont.	5	5	Apnea 35''	6	Amp. < 40''	13	Amp. < 70''	32	Apnea 30''	38	44	44	Apnea final

AÑO 25. N° 5-6 JULIO-AGOSTO 1938

BIBLIOGRAFIA

Domínguez Juan A. — "Lycopodium saururus Lam. vulgo Pillijan". — Revista del Centro Estudiantes de Farmacia y Bioquímica de Buenos Aires, N° 8, Agosto 1931, página 534.
Muszynsky I. — "Alcaloides de las especies europeas de Lycopodiums". — Arch. d. Pharm. Heft, 8 Nov. 1935, página 452.
Dale H. H. — Journ. Pharmacol, and experim. Therapeutics, 114, 6, 147.
Loewi O. y Navratil E. — Pflü gers arch., 1926, 214, 678.

CUADROS EXPERIMENTALES

Abreviaturas empleadas

e.c. *	centímetros cúbicos
m.	minutos
T. L.	tintura de Lycopodium
Atrop.	atropina
Adrenal.	adrenalina
Nitrat. Pilocarp.	nitrate de pilocarpina
Tartrat. Ergotam.	tartrato de ergotamina
A.	antes
D.	después
Incont.	incontable
Amp. >	amplitud mayor
Amp. <	amplitud menor
Inm.	inmediatamente