

La regulación del reflejo extensor cruzado

POR

J. PI SUÑER BAYO

A partir de Magnus y Klein (1) y sus colaboradores se valorizó la influencia de la posición del cuello y las sensaciones laberínticas en los reflejos posturales. Uno de los agentes de regulación cervical de la posición, que puede influir, además, en la coordinación motriz, es su acción sobre el reflejo extensor cruzado. Sobre esto inicié en invierno de 1927, en los Laboratorios de Fisiología de la Harvard Medical School, una serie experimental, bajo la dirección del doctor J. F. Fulton, algunos de cuyos resultados voy a exponer.

La técnica seguida ha sido la obtención del reflejo cruzado en el músculo cuádriceps, por excitación eléctrica del ciático del otro lado; el estímulo eléctrico era un choque único de inducción, de cierre, obtenido por medio del interruptor de selección a triple carrete de Sherrington.

Los animales de experimentación eran gatos descerebrados a nivel de los pedúnculos cerebrales, bajo profunda anestesia etérea. Todos los nervios de ambas extremidades posteriores se cortan, a excepción del nervio del cuádriceps de un lado, según técnica descrita por Sherrington (2). El nervio del semitendinoso se conservaba cuando se deseaban obtener registros de las respuestas del grupo flexor, simultáneas a las de los extensores, para el estudio de la inervación recíproca y músculos antagonistas. La posible acción perturbadora del tensor de la fascia femoral se excluye por amplia resección del músculo.

El registro gráfico se obtiene sobre placas fotográficas, por medio de una cámara modelo de Fulton. Los tendones musculares se unen a un miógrafo de torsión, de una frecuencia de vibración muy elevada (800-1,200).

El sistema óptico es el de un galvanómetro tipo Cambridge. En las placas en que se obtiene, además del registro mecánico, un registro eléctrico de la contracción muscular, se ha utilizado el galvanómetro de Cambridge.

Nuestras observaciones sobre las modificaciones del reflejo extensor cruzado por la rotación de la cabeza se realizan sobre gatos, con y sin sección de las raíces posteriores de la medula, correspondientes a los segmentos inferiores. Para simplificar, llamaremos a los gatos sin sección radicular, normales, y a los del otro tipo, es decir, sin vías aferentes, deaferentizados.

La influencia de la rotación de la cabeza sobre el reflejo extensor cruzado en nuestras observaciones se encuentra en animales normales y deaferentizados. Sherrington (3) y Magnus (4) han observado que el tono del cuadriceps puede ser influido, también, de la misma manera, con y sin sección de las vías aferentes, sin tener ésta una gran influencia sobre la respuesta. Nuestra impresión es, que, después de la sección de las raíces posteriores medulares, el músculo es algo más sensible a la influencia de la posición de la cabeza. A pesar de esto, para eliminar factores de perturbación en las páginas que siguen, nos limitaremos a estudiar la acción de la posición cervical sobre músculos con sección de sus raíces posteriores medulares. De la misma manera hablaremos de la influencia general de la posición de la cabeza, sin distinguir entre el factor tónico cervical y el factor laberíntico.

La posición de la cabeza modifica las seis características de la contracción muscular que hemos estudiado : estímulo eficaz mínimo, tiempo de latencia, magnitud de la contracción, duración, proceso de sumación central de dos estímulos sucesivos y susceptibilidad de inhibición ipsilateral, provocada por un choque eléctrico único, de cierre de circuito. Probablemente modificaría, también, toda otra característica que se observase. Vamos a resumir los resultados.

Estímulo eficaz mínimo. — Girando la cabeza del animal hacia el lado del músculo observado, puede disminuirse la intensidad de la corriente inducida de manera considerable : en un caso, la separación entre los dos arrollados en un carrete tipo Harvard, de serie, con el primario alimentado por 0'1 ampere, pudo pasar de 0 a 12 cm. La disminución del estímulo mínimo eficaz es uno de los hechos más evidentes por la torsión cervical. Va disminuyendo inversamente el ángulo que forma la cabeza con la posición normal hasta llegar aquél a 90°.

Tiempo de latencia. — Disminuye considerablemente dirigiendo la cabeza hacia el lado del músculo. Algunas de las cifras obtenidas : de 90 ς a 50 ς , de 60 ς a 40 ς , de 80 ς a 65 ς , etc. En la segunda, de dos

respuestas consecutivas, la disminución producida por la rotación cervical es mayor todavía : en un caso, de 65 ζ a 15. El tiempo de latencia más breve observado en nuestra serie es el que corresponde a una respuesta a un tercer estímulo, en un gato con deaferenciación : 11 a 12 ζ , sólo 4 ó 5 ζ más largo que en el reflejo rotuliano.

Magnitud de la contracción. — En algunos casos pasa de tensiones de 300° a tensiones de 1,200 y 2,000°. Podemos considerar como normal un aumento del 100 por 100 en la magnitud de la contracción por la torsión cervical hacia el lado del músculo observado.

Duración. — Aumenta, también, de manera considerable. Con los mismos estímulos, y exactamente en las mismas condiciones, pasa en distintas preparaciones, la duración de 200 ζ a 280 ζ , de 340 ζ a 440 ζ , de 120 ζ a 360 ζ , etc.

Sumación central. — Muy parecida con la cabeza en posición normal o vuelta hacia el lado observado. En este segundo caso, a veces, la segunda contracción es más corta que la primera. Quizá por encontrar el segundo estímulo un mayor número de células de las astas anteriores en fase refractaria por mantenimiento del reflejo cervical.

Susceptibilidad a la inhibición. — Se altera tan profundamente por la posición de la cabeza, que estímulos inhibitorios se convierten en estímulos de sumación. Fenómeno ya observado para las respuestas motoras de los músculos extensores por Socin y Storm van Leuwen (5) y por Girndt (6), en animales talámicos para los grupos extensores y flexores.

Así, el cuadríceps, a partir de 4 horas después de la descerebración, se inhibe en su contracción por un estímulo ipsilateral, con la cabeza en posición normal, pero la suma al girar la cabeza.

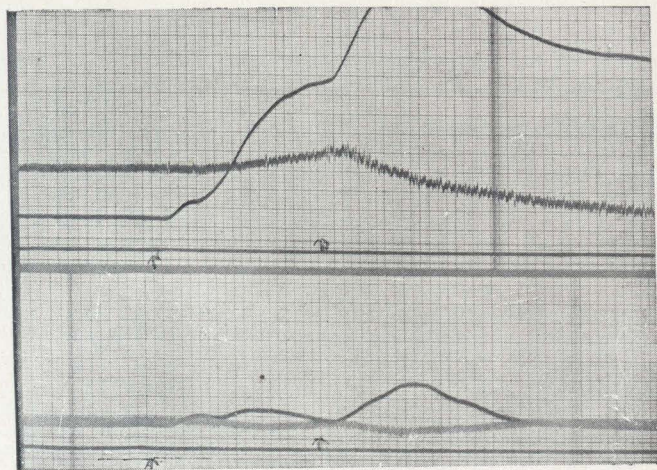


Fig. 1

Reflejo extensor cruzado, con la cabeza en posición normal (trazado inferior) y girada (trazado superior). Dos estímulos cruzados.

	I estímulo	II estímulo	
Latencia.....	25'6	12'6	cab. girada.
	37'6	40'6	cab. en posición normal.

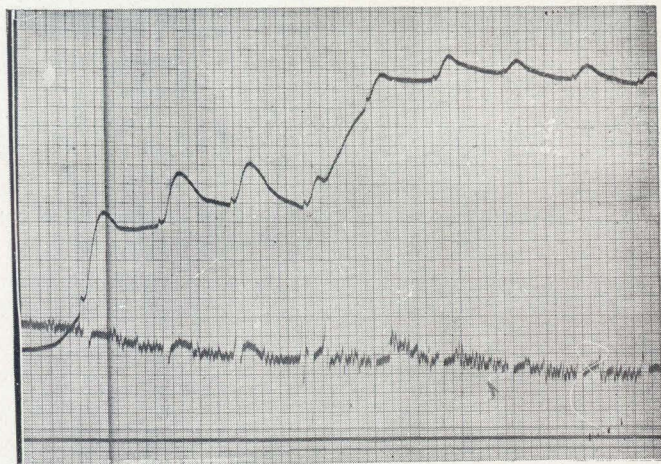


Fig. 2

Disociación entre tono y reflejo. Durante una serie de reflejos rotulianos se hace girar la cabeza del gato; una excitación ipsilateral del ciático eleva el tono, pero inhibe el reflejo extensor ipsilateral.

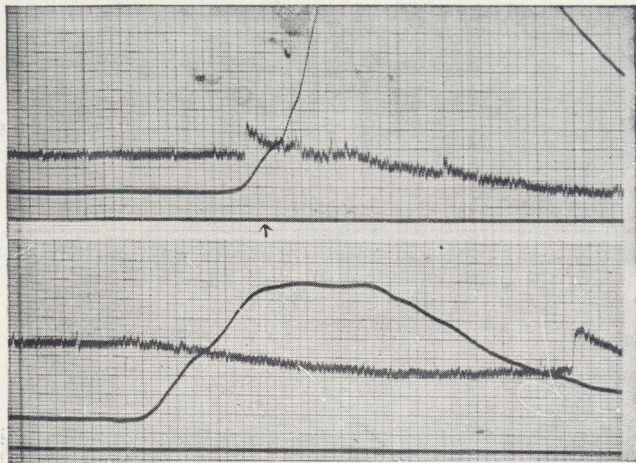


Fig. 3

Fig. superior. — Se hace girar la cabeza y se aplica un estímulo ipsilateral sobre el ciático. Contracción más intensa y duradera que sólo por la torsión cervical.

Fig. inferior. — El estímulo inhibitorio ipsilateral se suma a la contracción de torsión. = excitación.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Magnus y Klein*, Die Abhängigkeit des Tonus der Extremitätenmuskeln von der Kopfstellung. *Pflüger's Arch.*, CXLV, 455-478; 1912. *Ibid.*, CXLVII, 403-430; 1912.
2. *Sherrington*, On plastic tonus and proprioceptive reflexes. *Quart. Journ. Exper. Physiol.*, II, 109-156; 1909.
3. *Sherrington*, Further observations on the production of the reflex stepping by combination of reflex excitation with reflex inhibition. *Journ. Physiol.*, XLVII, 196-214; 1913.
4. *Magnus*, Körperstellung, Berlin, Springer, 70; 1924.
5. *Socin y Storm v. Leuwen*, Über den Einfluss der Kopfstellung auf phasische Extremitätenreflexe. *Pflüger's Arch.*, CLIX, 251; 1914.
6. *Girndt, O.*, Physiologische Beobachtungen an Thalamuskatzen, II Mitt. *Pflüger's Arch.*, CCXIII, 427-486; 1927.

Publicado en *Archivos de Medicina, Cirugía y Especialidades*, XXVIII, 712; 1928.