

## DIGITALIZACION DEL MUSCULO ESQUELETICO ISQUEMICO

LUIS MÉNDEZ  
Académico de número  
y CARLOS MACOSSAY

Después de oír la lectura del trabajo que el doctor Del Pozo <sup>1</sup> presentó a la Academia de Medicina de México en el año de 1950, se hizo ver cómo se abrían posibilidades clínicas para el empleo de cuerpos digitálicos, con el propósito de mejorar la capacidad de trabajo del músculo esquelético que sufría por insuficiencia arterial. La lectura cuidadosa de los trabajos publicados por Del Pozo, Pardo y Anguiano <sup>2, 3, 4, 5, 6, y 7</sup>, nos condujeron a investigar el punto en enfermos del Servicio de Angiología del Instituto Nacional de Cardiología.

Las experiencias de los fisiólogos señalados se llevaron a cabo en el gato anestesiado. Se provocó la isquemia muscular por oclusión parcial o total de femoral o de aorta abdominal; se perfundieron los grupos musculares isquémicos con solución que contenía estrofantina K, y se registró el mejoramiento del trabajo muscular, así como el alargamiento en el tiempo de aparición de los fenómenos de fatiga. Se descartó la posibilidad de que tales efectos obedecieran a modificaciones neuromusculares, porque la respuesta fué la misma en extremidades denervadas.

### MATERIAL Y MÉTODO DE ESTUDIO

Para la investigación clínica elegimos ocho enfermos en los que se llenaron los requisitos siguientes:

- 1) Que tuvieran insuficiencia arterial de predominio y, casi exclusivamente, en los músculos;
- 2) Que presentaran claudicación intermitente;
- 3) Que la claudicación intermitente no hubiera sufrido modificación importante con la terapéutica antiespasmódica y simpaticolítica;

4) Que estuvieran en condiciones de quedar durante dos o más meses, sin medicación alguna, fuera de la digitálica.

De los 8 enfermos, en 6 no hubo dato alguno de insuficiencia cardíaca, en 2 la hubo y, de éstos, en uno había, además, fibrilación auricular.

Como pruebas para estimar el efecto del tratamiento, recurrimos a la medida del tiempo de claudicación por medio de un ergómetro que hace levantar un peso de 6 Kg. al pisar un pedal; pedimos a los enfermos que lo hicieran en forma de ejecutar el movimiento a una velocidad de dos veces por segundo; también estimamos el tiempo de claudicación con la marcha a velocidad de dos pasos por segundo, efectuando diariamente, a la misma hora del día, siempre en el mismo sitio y fuera de circunstancias ambientales, presoras o depresoras.

Como cuerpo digitálico, escogimos los glucósidos de la *Digitalis Lanata*, empleados a dosis de 0.8 mg., por vía endovenosa, tres veces por semana. Sólo en una ocasión empleamos la vía intraarterial y, como comprobamos que no tenía ventaja evidente sobre la endovenosa, no volvimos a utilizarla. Se hicieron, a intervalos de tiempo variables, determinaciones del tiempo de claudicación, de la tensión arterial, de la frecuencia del pulso, antes y después de la inyección. En el curso del tratamiento se registraron varios electrocardiogramas.

### RESULTADOS

A continuación se insertan cuadros en los que, para cada caso, se precisan las cifras encontradas en cada prueba.

*Caso No. 1.* Sexo masculino, 60 años. Arteriosclerosis obliterante e insuficiencia arterial en el miembro inferior izquierdo. Hipertensión arterial.

Fecha	Antes de la inyección			Después de la inyección		
	Pulso	Presión	Claudic.	Claudic.	Presión	Pulso
26-X-50	68	195/90	50"	70"	210/90	58
7-XI-50	58	190/78	72"	72"	200/70	60
15-XI-50	66	155/80	80"	84"	230/100	60
27-XI-50	58	200/90	89"	103"	245/105	56
11-XII-50	60	210/90	95"	102"	250/110	66
8-I-51	58	200/95	106"	110"	240/100	60
2-II-51	64	190/80	118"	123"	200/85	62
5-III-51	60	200/85	131"	136"	210/95	62
9-IV-51	58	195/80	142"	145"	200/85	62
11-V-51	56	190/80	150"	156"	195/80	56
12-VI-51	56	195/90	167"	171"	195/100	54
29-VI-51	52	190/78	174"	177"	195/95	52

*Caso N° 2.* Sexo masculino, 72 años. Cardioangiosclerosis. Arteriosclerosis obliterante en miembros inferiores. Escleroenfisema pulmonar. (Se mencionan sólo 4 de las 11 determinaciones efectuadas.)

Fecha	Antes de la inyección			Después de la inyección		
	Pulso	Presión	Claudic.	Claudic.	Presión	Pulso
27-X-50	56	145/70	88"	92"	160/75	60
23-XII-50	60	150/75	117"	120"	150/70	62
15-III-51	68	135/75	141"	144"	145/70	70
26-VI-51	58	135/75	172"	175"	130/68	58

*Caso N° 3.* Sexo masculino, 49 años. Arteriosclerosis obliterante en la pierna izquierda. Isquemia miocárdica. Extrasístolia esporádica.

En este enfermo no se determinaron las pruebas mencionadas. Se estimó la mejoría en la capacidad de trabajo muscular porque el tiempo de claudicación, que era a los 40 pasos en 20 segundos, llegó a ser de 274 pasos en 137 segundos al cabo de 20 días de tratamiento.

*Caso N° 4.* Sexo masculino, 77 años. Arteriosclerosis obliterante en ambos miembros inferiores. Escleroenfisema pulmonar senil. Bronquitis crónica. (Se mencionan 3 de las 10 determinaciones efectuadas.)

Fecha	Antes de la inyección			Después de la inyección		
	Pulso	Presión	Claudic.	Claudic.	Presión	Pulso
13-II-51	58	135/75	28"	37"	140/75	56
30-IV-51	64	160/72	142"	148"	170/75	64
29-VI-51	60	170/75	191"	198"	175/80	58

*Caso N° 5.* Sexo masculino, 43 años. Arteriosclerosis obliterante en la femoral izquierda. (Se mencionan 3 de las 10 determinaciones efectuadas.)

Fecha	Antes de la inyección			Después de la inyección		
	Pulso	Presión	Claudic.	Claudic.	Presión	Pulso
15-II-51	74	110/70	38"	49"	115/70	70
7-IV-51	68	110/76	254"	260"	115/80	68
29-VI-51	64	118/75	702"	706"	115/80	66

*Caso N° 6.* Sexo femenino, 65 años. Cardioangiosclerosis. Arteriosclerosis obliterante en los 4 miembros con oclusión parcial de la femoral derecha. Infarto miocárdico ante-

roseptal cicatrizado, *Angor pectoris*. Bloqueo de rama derecha. Escleroenfisema pulmonar. (Se consignan 3 de las 9 determinaciones efectuadas.)

Fecha	Antes de la inyección			Después de la inyección		
	Pulso	Presión	Claudic.	Claudic.	Presión	Pulso
11-V-51	82	140/80	19"	30"	170/85	76
5-VI-51	76	165/80	50"	54"	170/80	76
9-VII-51	78	170/78	140"	147"	175/80	76

*Caso N° 7.* Sexo masculino, 60 años. Cardioangiosclerosis. Arteriosclerosis obliterante en ambos miembros inferiores. Infarto miocárdico anteroseptal cicatrizado. Insuficiencia cardíaca grado III. (Se mencionan 3 de las 9 determinaciones efectuadas.)

Fecha	Antes de la inyección			Después de la inyección		
	Pulso	Presión	Claudic.	Claudic.	Presión	Pulso
21-XI-50	90	120/90	32"	43"	125/85	86
29-I-51	78	110/70	111"	119"	114/70	80
30-III-51	76	120/90	160"	164"	122/88	76

*Caso N° 8.* Sexo femenino, 56 años. Endomiocarditis reumática antigua con doble lesión mitral. Insuficiencia cardíaca grado III. Fibrilación auricular. Hidrotórax bilateral. Insuficiencia arterial del miembro inferior izquierdo por probable embolia a la femoral. (Se mencionan 3 de las 13 determinaciones efectuadas.)

Fecha	Antes de la inyección			Después de la inyección		
	Pulso	Presión	Claudic.	Claudic.	Presión	Pulso
3-II-51	96	155/80	15"	25"	160/80	88
10-IV-51	78	145/76	156"	165"	150/76	76
30-VI-51	68	158/75	725"	733"	160/80	74

En todos los casos hubo una mejoría de la capacidad para la marcha, paralela al alargamiento en el tiempo de cuadicación determinado por el ergómetro.

Solamente en los 2 casos en que había insuficiencia cardíaca y que ya habían sido digitalizados anteriormente por curas intermitentes, aparecieron

signos electrocardiográficos de impregnación digitálica del miocardio. En ningún enfermo hubo fenómenos de intolerancia digitálica.

Al terminar el estudio en cada caso, se les recomendó que continuaran la digitalización por vía oral, con glucósidos de la digitalis purpúrea, a dosis de 0.10 a 0.20 g. diarios. Cuatro de los 8 enfermos han sido vistos posteriormente, en buenas condiciones.

## DISCUSIÓN

Conocida la afinidad de los cuerpos digitálicos por el músculo cardíaco insuficiente, llama la atención que no se hubiera ensayado antes que nosotros, en el músculo esquelético, cuyo trabajo está interferido por déficit en el aporte de sangre arterial, es decir, por anoxia. Los trabajos de Del Pozo y colaboradores, nos inspiraron para llevar a la clínica el estudio. Revisamos la literatura que estuvo a nuestro alcance y no encontramos referencia alguna a estudios clínicos que tuvieran semejanza al nuestro.

Comprobamos, por el estudio cuidadoso en cada caso que con la digital no había mejoría alguna en el aflujo sanguíneo, que la mejoría registrada en unos cuantos, de la temperatura cutánea, era desdeñable.

Pensamos, al iniciar la investigación, que tendríamos dificultad para encontrar la dosis suficiente que impregnara importantes masas musculares, sin traer intolerancia o intoxicación, debidas a efectos colaterales o a impregnación del miocardio. Vimos que tal temor resultó infundado y que las dosis necesarias son semejantes a las que se emplean en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca.

Consideramos que hay afinidad de los cuerpos digitálicos por el músculo esquelético isquémico y que mejoran sus condiciones metabólicas, independientemente de toda mejoría en el flujo sanguíneo.

Nos proponemos, en el futuro, estudiar el efecto de la digital asociada a la cortisona, que en el laboratorio de fisiología, en manos de Del Pozo y de Pardo, ha demostrado que aumenta notablemente la eficacia para mejorar el trabajo muscular.

Para verificar nuestros puntos de vista procuraremos hacer estudios pletismográficos, ya que los que hemos realizado, oscilometría, termometría cutánea y exploración clínica, no nos permiten asegurar con certeza que no haya un aumento significativo del flujo sanguíneo, por pequeñas colaterales. También procuraremos obtener el estudio bioquímico de pequeños fragmentos del músculo esquelético, que se supone impregnado por la digital.

## CONCLUSIONES

1. En la clínica, la digital mejora francamente la capacidad de trabajo del músculo esquelético isquémico, por insuficiencia arterial crónica.
2. La mejoría en la capacidad de trabajo es independiente de un aumento significativo de la permeabilidad arterial.
3. Se considera la posibilidad de que el músculo esquelético isquémico tenga un comportamiento semejante al del miocardio insuficiente, con la impregnación digitalítica, que mejoraría la utilización del oxígeno y de otros elementos indispensables para su trabajo.

## ADDENDUM

Desde que se presentó este trabajo, en el mes de marzo, uno de nosotros (L. M.), ha tratado 10 casos más con digital por vía oral; de ellos 8 han tenido arteriosclerosis obliterante y 2 han sufrido de insuficiencia arterial muscular por embolia femoral; en todos hubo aumento franco del tiempo de claudicación al doble, triple o cuádruple del que tenían antes de la digitalización.

En 7 enfermos se empleó, junto con la digital, cortisona por vía oral a dosis de 150 mg. diarios; en todos, la asociación medicamentosa hizo que aumentara notablemente el tiempo de claudicación. Dos de ellos tenían digitalización crónica por insuficiencia cardíaca, uno a causa de infartos miocárdicos y otro por cardiopatía reumática y fibrilación auricular; en el primero, la claudicación que se presentaba a los 8 ó 10 pasos, cuando tenía 3 días de tomar cortisona llegó hasta 210; la otra, una enferma que no podía caminar unos cuantos pasos sin dolor y calambre intensos, pudo caminar lentamente hasta 100 metros sin que tuviera sufrimiento doloroso; ella no toleró la prueba de dos pasos por segundo.

## SUMMARY

1. Digitalis clearly improves the working capacity of ischemic skeletal muscle through chronic arterial insufficiency. This has been found clinically.
2. Such improvement is not dependent of a significant increase of arterial permeability.
3. The possibility that ischemic skeletal muscle behaves as the insufficient myocardium when digitalized, with a consequent improvement of oxygen utilization, is considered.

## BIBLIOGRAFIA

1. Del Pozo, E.: Respuesta del músculo estriado isquémico, como indicador de la actividad digitalítica. Trabajo reglamentario presentado a la Academia Nacional de Medicina, 1950.

2. Del Pozo, E. C.: Acciones de la *k*-strofantina sobre músculo estriado de mamífero. Bol. Inst. Est. Med. Biol., 2: 93-97, México, 1943.
3. Del Pozo, E. C.: Mecanismos de acción de los cuerpos digitálicos. Gaceta Médica de México, 74: 400-412, agosto 1944.
4. Del Pozo, E. C.; Anguiano, G., y Pardo, E. G.: Influence of striated muscle activity on the lethal dose of *k*-strophanthoside. The J. of Pharm. and Exper. Therap. 96: 86-94, mayo 1948.
5. Del Pozo, E. C.: Influencia de la Actividad sobre la distribución de los glucósidos cardioactivos en el organismo. Bol. Inst. Est. Med., Biol., 7: 13-17, México, enero-diciembre 1949.
6. Del Pozo, E. C., y Pardo, E. G.: Ischemic striated muscle as an indicator of the activity of cardiac glycosid. The J. of Pharm. and Exper. Therap., 99: 144-149, octubre 1949.
7. Del Pozo, E. C.: La isquemia como sensibilizador de efectos digitálicos. Bol. Inst. Est. Med. Biol., Vol. 8. México, enero-junio 1950.