

BALISTO CARDIOGRAFIA

V. ALZAMORA CASTRO

Son muchos los investigadores que pueden considerarse como precursores de la moderna balistocardiografía; también han sido innumerables los instrumentos con los que durante muchos años se ha intentado obtener registros de la actividad mecánica del corazón. El mérito de un estudio sistemático y un instrumento adecuado pertenece a STARR, de Filadelfia. Han sido las pacientes observaciones clínicas y experimentales de este investigador, las que han permitido el ingreso y reconocimiento de la balistocardiografía como un método práctico y útil en el estudio de la función cardíaca. El hecho de que el balistocardiograma represente la actividad cardíaca mecánica, por la manera cómo la acción cardíaca actúa en el cuerpo humano inmóvil, determinó una serie de problemas de difícil estudio y solución. El mismo corazón en dos cuerpos de diferente peso y constitución, con diferencias en la distribución y constitución del árbol vascular, necesariamente debe determinar balistocardiogramas distintos. Razones teóricas y resultados prácticos han permitido analizar las ventajas y desventajas de los diferentes instrumentos que actualmente se usan para el registro de balistocardiogramas. Posiblemente el método de registro más útil, aunque más caro, es el usado por STARR. La mesa de STARR permite que el registro gráfico pueda referirse a la acción mecánica en valores absolutos. El método más simple y que en la práctica resulta ventajoso por lo económico y valor de los datos, es el que se debe a DOCK; ha sido con el instrumento ideado por este investigador que se han registrado las curvas que ilustran este resumen. Sobre el aspecto técnico el Dr. Carlos Monge C. acaba de hacer un excelente resumen muy bien documentado.

Debe puntualizarse que no existe superioridad del balistocardiograma sobre el electrocardiograma; lo contrario parece ser cier-

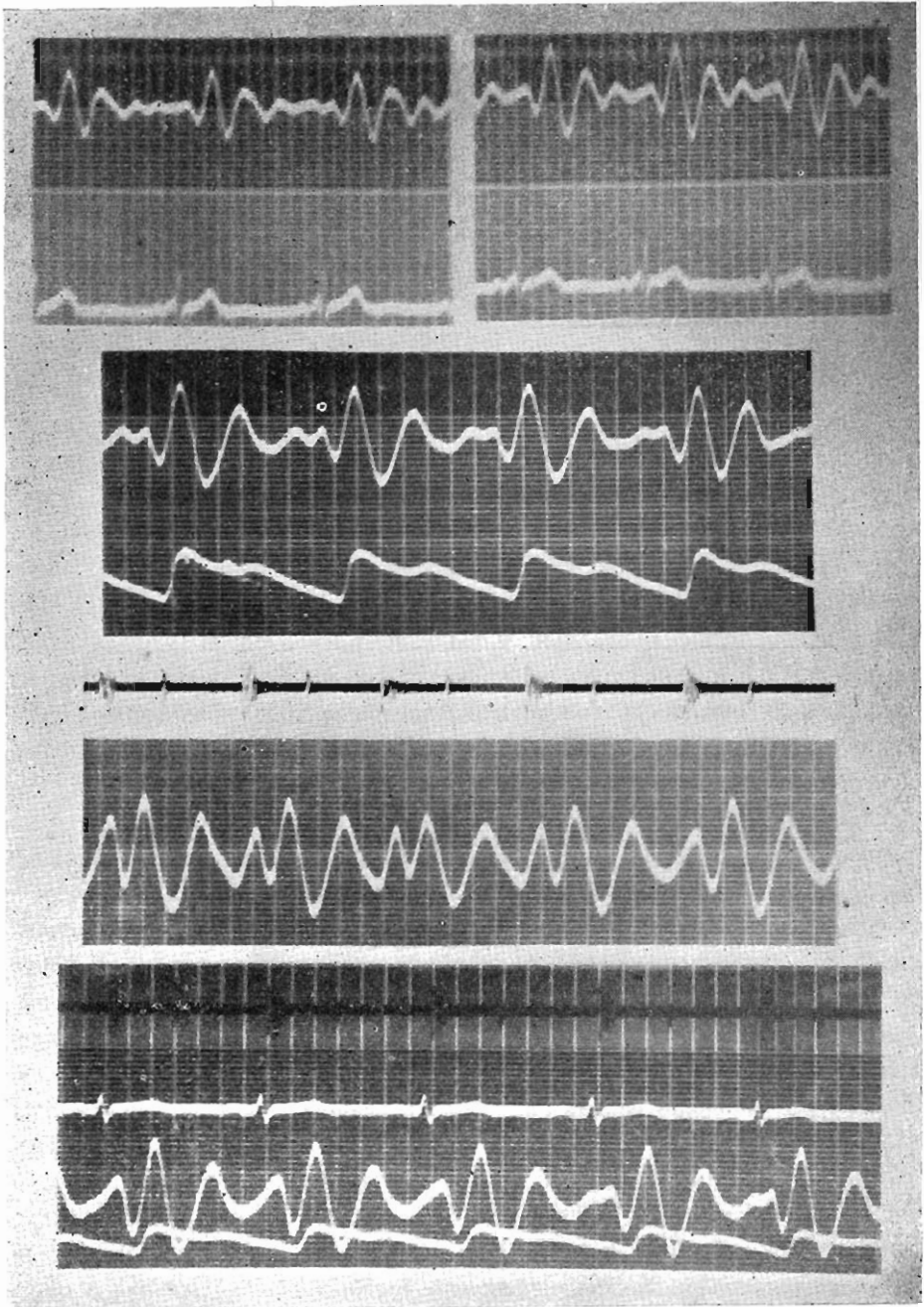


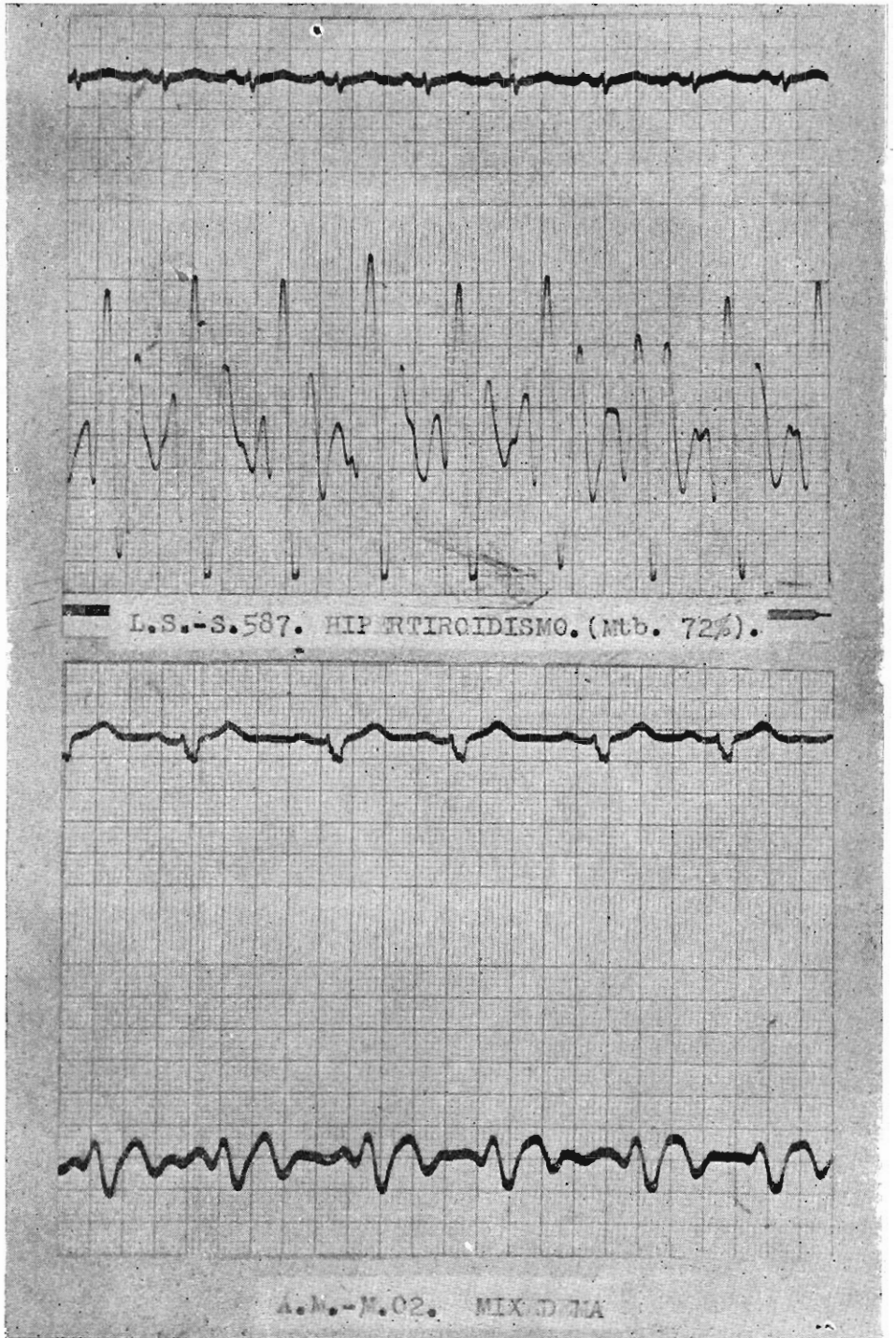
Fig. 1.—Balistocardiogramas normales, y registro simultáneo de electrocardiogramas, pulso arterial, fonocardiograma.

to. Si en determinado paciente sólo pudiera registrarse uno sólo de los métodos mencionados, habría que preferir el electrocardiograma. No obstante hay datos que proporciona un balistocardiograma que no pueden ser obtenidos por el electrocardiograma, y son estas ventajas las que se desea puntualizar en este trabajo.

En la Figura 1 se ha reproducido un balistocardiograma normal y simultáneamente se han obtenido otros registros mecánicos y eléctricos. En la Figura 2 se reproducen los balistocardiogramas de un enfermo de hipertiroidismo y en la Figura 3 los de un mixe-dematoso. Notese la diferencia en la amplitud de las ondas balísticas. En el mixedema, el volumen de expulsión disminuye; en cambio, lo contrario ocurre en el hipertiroidismo. Pese a que el instrumento usado por nosotros no permite referir una onda balística a valores absolutos, por comparaciones se puede deducir que en estos casos existen diferencias apreciables. En la Figura 4 se reproducen los balistocardiogramas de un sujeto con anemia grave de Carrión; nótese la amplitud notable de las ondas. En general, cuando la hemoglobina desciende por debajo de 7 gr., el volumen de expulsión aumenta considerablemente. En la Figura 5 se reproducen los balistocardiogramas de un caso de persistencia del canal arterial. Adviértase la amplitud de las ondas. Los ejemplos anteriores permiten comprender la relativa importancia del balistocardiograma en la apreciación de las variaciones del volumen de expulsión, aún usando un método que, como el nuestro, no es perfecto.

En muchos pacientes víctimas de enfermedad coronaria, los electrocardiogramas son normales. En algunos de estos casos, una prueba de esfuerzo o la estimulación seno-carotídea pueden determinar cambios notables en el electrocardiograma. La anormalidad así producida permite o facilita el diagnóstico. No obstante, con alguna frecuencia la prueba de esfuerzo no puede realizarse satisfactoriamente y la estimulación seno-carotídea no es efectiva. En estos casos un balistocardiograma anormal y la distorsión que sufre después una prueba de esfuerzo, o los cambios que suceden después de la estimulación seno-carotídea, pueden tener gran importancia para correlacionar los síntomas con una anormalidad cardíaca. En la Figura 6 se ilustran los cambios del balistocardiograma en un caso de angor pectoris.

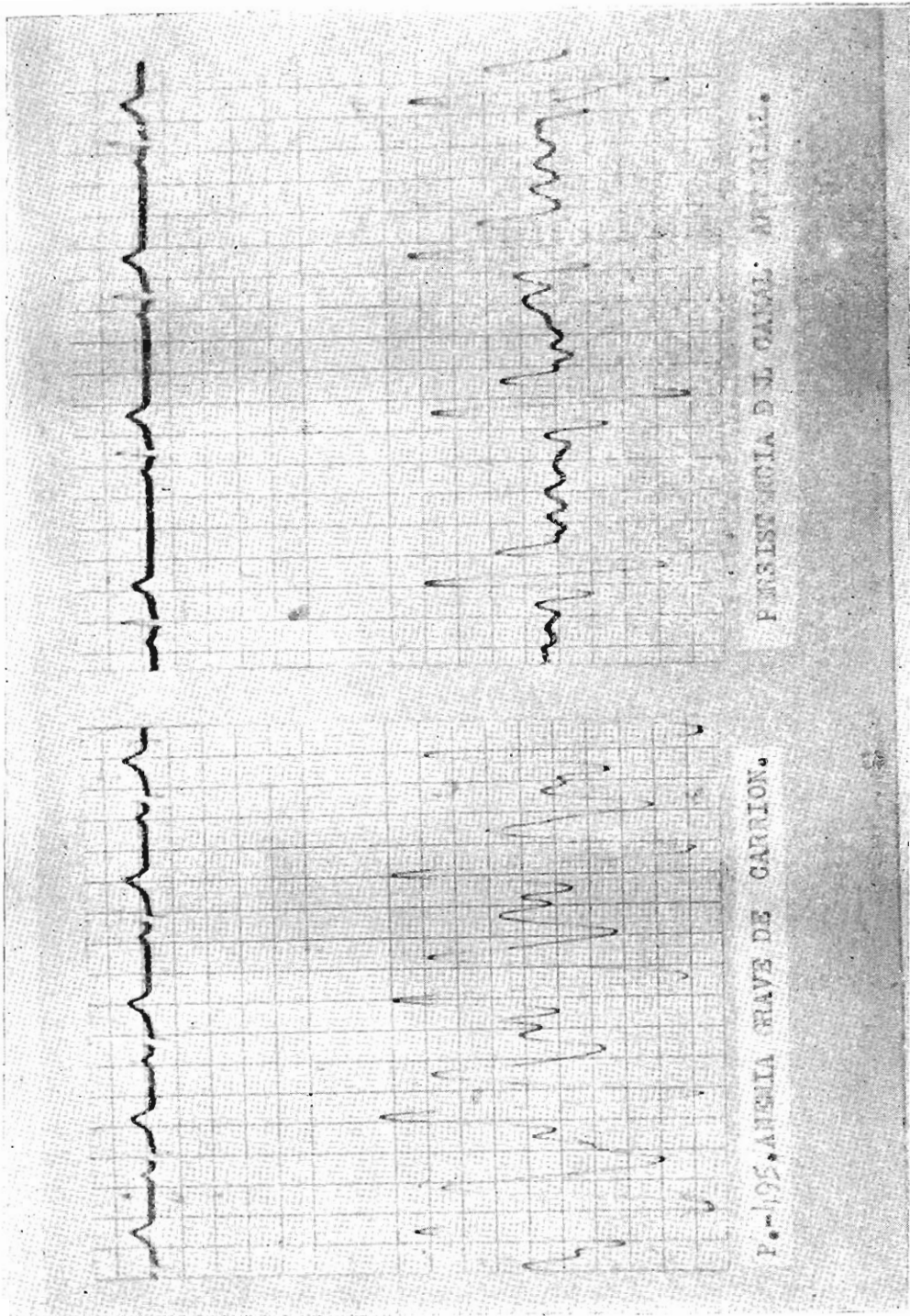
Después de un episodio de infarto del miocardio, hay casos en que el electrocardiograma permanece anormal por un tiempo



Figs. 2 y 3.—Arriba: balistocardiograma en un caso de hipertiroidismo. Abajo: balistocardiograma en un caso de mixedema.

prácticamente indefinido. En algunas oportunidades el balistocardiograma permite dividir a estos pacientes en dos grupos. En unos, el balistocardiograma permanece muy anormal y en otros hay una recuperación más o menos notable. Esto permite pensar, sin que se pueda demostrar en otra forma más objetiva, que el pronóstico varía en uno y otro caso. Es indudable que existen dos tipos de infarto de miocardio; unos son el resultado de un "proceso" que compromete unas arterias más que otras, y otros pueden calificarse de "accidente", en éstos, por razones que pueden ser múltiples, se oblitera una arteria, quedando el resto del árbol vascular coronario en condición normal. La supervivencia notable de algunos sujetos víctimas de infarto del miocardio, prácticamente prueba la existencia de infartos "accidente", y es posible que el balistocardiograma sirva para hacer este deslinde útil. Hasta el presente, según nuestra experiencia, los sujetos que después de haber tenido un infarto del miocardio están haciendo una vida prácticamente normal, y hasta muy activa, presentan balistocardiogramas que si bien no son normales, por lo menos, muestran poca variación respiratoria; tienen buena amplitud y son bastante repetitivos.

Trabajos experimentales demuestran que, bajo el punto de vista de la electrocardiografía existen dos tipos muy diferentes de bloqueos: el "bloqueo de conducción" y el "bloqueo fibrilar" (1). En los bloqueos de conducción, lo que se modifica posiblemente es la manera ó el orden cómo las unidades musculares salen de reposo al estado de contracción. El ejemplo más simple de un "bloqueo de conducción" es la sección experimental de una rama del haz His. En el "bloqueo fibrilar" la forma del electrocardiograma se modifica debido a que el proceso de excitación eléctrica en la fibra cardiaca misma se altera. Ejemplo de un "bloqueo fibrilar" son las modificaciones que se observan en el curso de la oclusión experimental de una arteria coronaria. En los "bloqueos de conducción" los trazados miocardiográficos apenas cambian y esto se debe a que la actividad contráctil de la fibra cardiaca no es puede modificar substancialmente. En contraste, en los "bloqueos fibrilares" el miocardiograma cambio fundamentalmente, (2). En los "bloqueos de conducción" las modificaciones del electrocardiograma pueden ser más o menos notables, según el grado de bloqueos; pero en estos casos cuando son puros, es de-



Figs. 4 y 5.—A la izquierda: balistocardiograma en un caso de anemia grave de Carrion. A la derecha: balistocardiograma en un caso de persistencia del canal arterial.

cir, cuando sólo existe un defecto o bloqueo de conducción, la actividad de la fibra cardiaca no puede modificarse notablemente. En los "bloqueos fibrilares" extremos, los electrocardiogramas pueden ser muy similares a los trazos que se registran en los "bloqueos de conducción", pero, en este tipo de bloqueo, aún cuando es incipiente, la actividad contráctil de la fibra cardiaca disminuye, (2). No es imposible, pero sí muy difícil, decidir en ciertos casos de "bloqueo de conducción" o de "rama" humanos, si la fibra cardiaca está comprometida; es decir, si sólo existe un efecto de conducción o si hay añadido un trastorno más importante que compromete la función contráctil del músculo cardiaco. En estos casos el balistocardiograma ayuda a decidir. Existen "bloqueos de conducción" o de "rama" en los cuales los balistocardiogramas no son definitivamente anormales o son muy poco anormales; y hay otros en los cuales el balistocardiograma es definitivamente anormal. En los primeros, la función contráctil de la fibra cardiaca debe suponerse poco comprometida; y en los segundos, sí. Esto está de acuerdo con las investigaciones miocardiográficas mencionadas más arriba y con los datos clínicos que se obtienen durante la observación continuada de los pacientes en cuyos electrocardiogramas se registran bloqueos de rama o de conducción. Una recopilación del material que ha servido para estas deducciones está en progreso y sin duda será útil para definir un aspecto importante en la clínica diaria. En las Figuras 7 y 8 se reproducen dos "bloqueos de conducción" muy similares con balistocardiogramas muy distintos.

Son muchos los ejemplos que se podrían añadir a los anteriores y que prueban la utilidad del método balistocardiográfico. El futuro sin duda justificará la utilidad del sistema en otros aspectos.

Antes de terminar este corto resumen, vale la pena mencionar y prevenir a los médicos que lo usen respecto a ciertas aparentes, no reales, deficiencias de la balistocardiografía. Es indudable que si se compara el dato balistocardiográfico con el electrocardiográfico, hay una gran disparidad en los resultados. El balistocardiograma con gran frecuencia es anormal, en cambio, el electrocardiograma y de hecho, en muchos centros, ha sido abandonada por el motivo. Mediante el balistocardiograma se pueden considerar enfermos a personas con electrocardiogramas aparentemente normales y que por añadidura no presentan definidos síntomas clínicos. Este hecho, naturalmente, redundará en perjuicio y crítica de

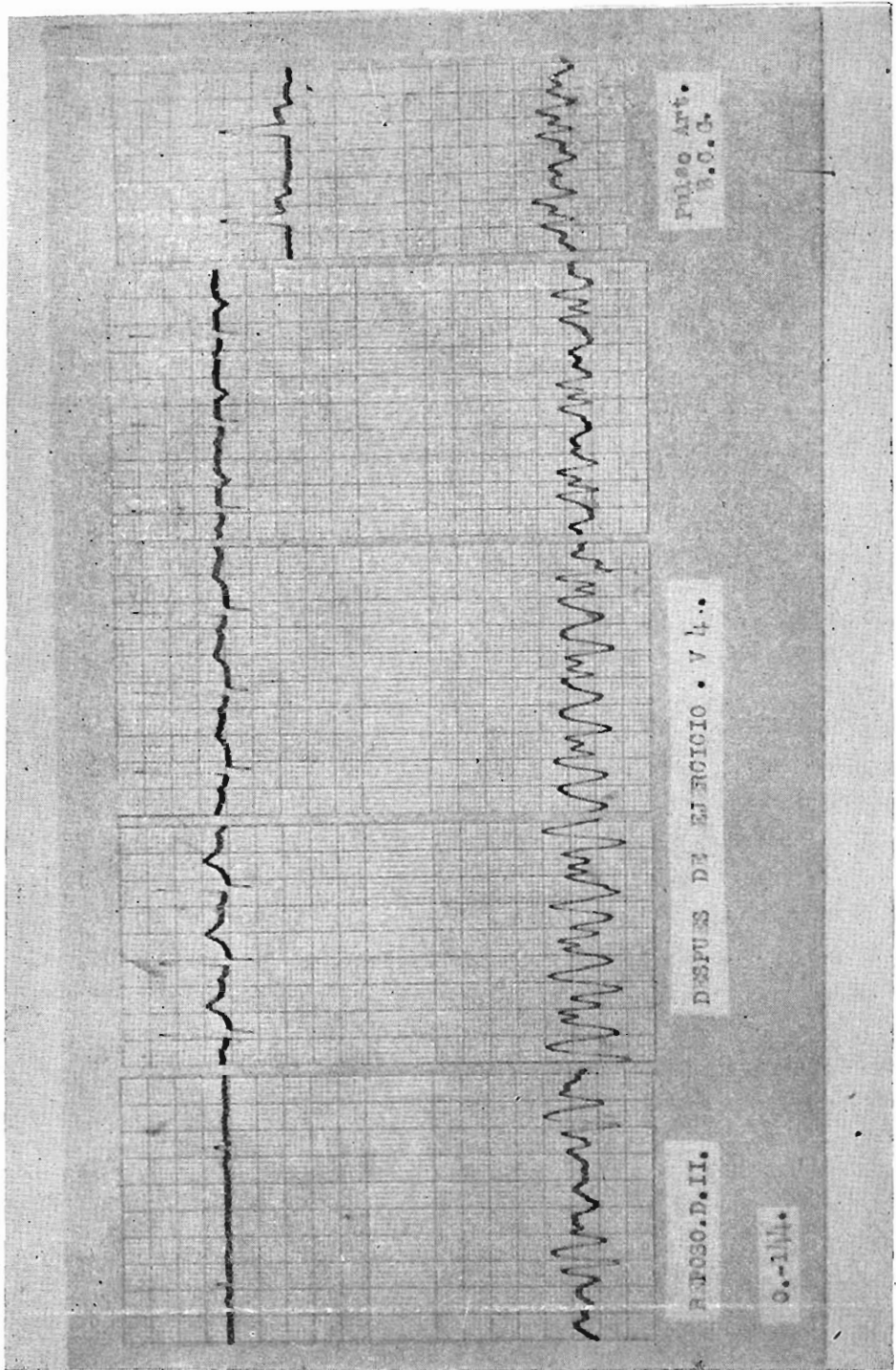


Fig. 6.—Balistocardiograma en un paciente con *angor pectoris*. Obsérvese los efectos del ejercicio.

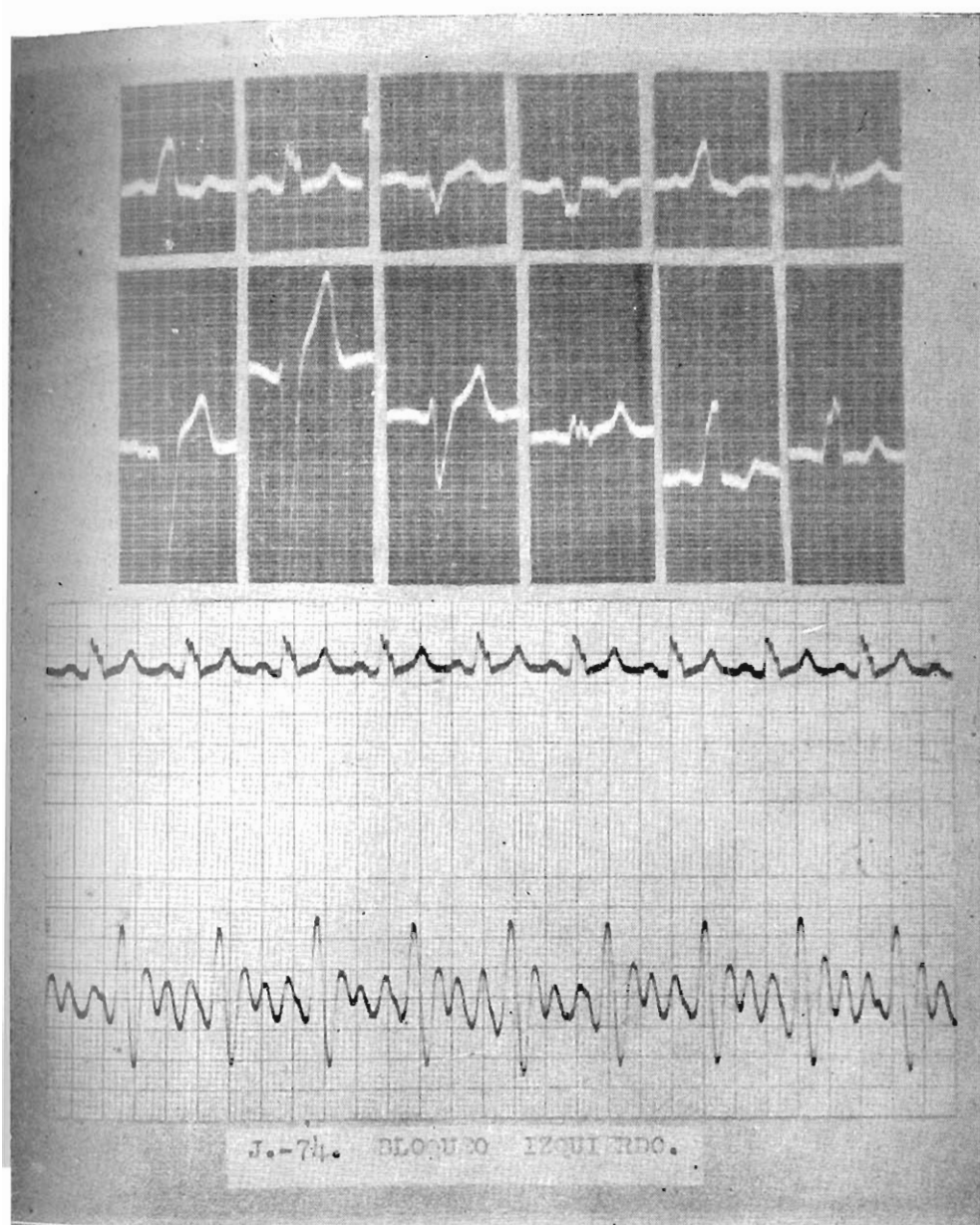


Fig. 7.—Balistocardiograma en un caso de bloqueo izquierdo. El balistocardiograma es normal.

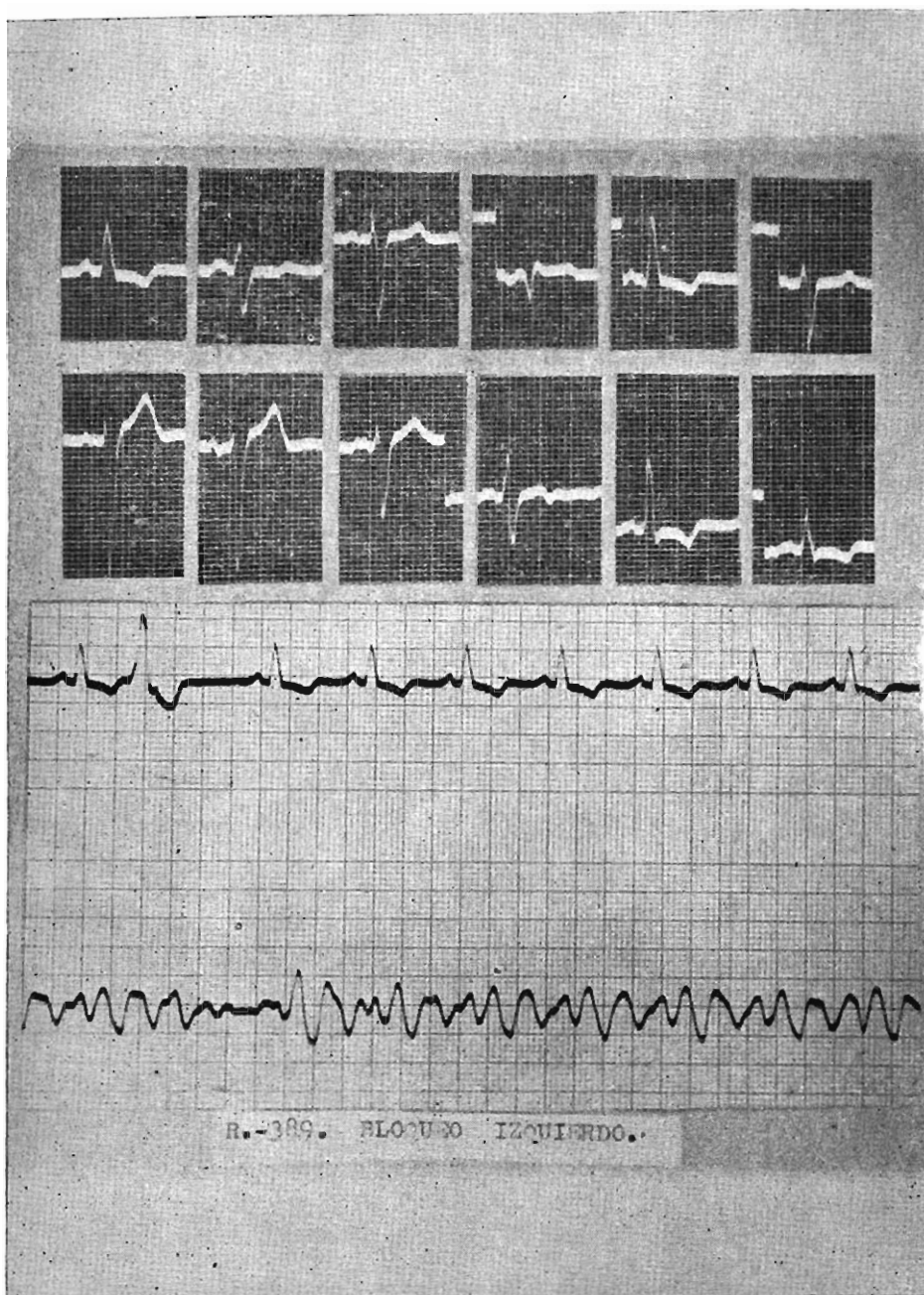


Fig. 8.—Balistocardiograma en otro caso de bloqueo izquierdo. El balistocardiograma es anormal.

balistocardiografía. No obstante cuando se consideran las atipias de las ondas T del trazado electrocardiográfico (3), según las observaciones de Battilana (4), esta disparidad de datos prácticamente no existe. En otras palabras, el dato electrocardiográfico interpretado de acuerdo a conceptos que no son los clásicos y el balistocardiográfico corren parejas y los discrepancias son mínimas (4). El problema se desplaza del método instrumental al al médico. Parece enteramente cierto que tanto el balistocardiograma como el electrocardiograma puede en muchas oportunidades proporcionar datos de anomalías "subclínicas" que pueden o no actualizarse durante la vida del sujeto. Frente a estos casos la actitud del médico es fundamental. La "anormalidad instrumental" no debe prevalecer en la decisión. En otras palabras, se puede hacer un reajuste del método de vida, pero no se deben adelantar juicios que el probable enfermo deberá evaluar de acuerdo con su temperamento. Es previsible que con el adelanto de la técnica se descubran cada vez más "anormalidades instrumentales". Sólo éstas pueden ser la base de una medicina preventiva eficaz. Lo único que requieren es el uso inteligente del dato por parte del médico. Parece que la disciplina cardiológica, por razones que no es del caso de analizar, es de las primeras en ingresar en lo que deberá ser la medicina del futuro, y es por esto que al analizar un balistocardiograma o un electrocardiograma no debe olvidarse que el dato obtenido es menos importante que el enfermo o el presunto enfermo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.—ALZAMORA-CASTRO, V.; ABUGATTAS, R.; RUBIO, C.; BOURONCLE, J.; ZAPATA, C.; SANTA-MARÍA, E.; BATTILANA, G.; BINDER, T.; SUBIRIA, R.; PAREDES, D.: Parietal Focal Block: An Experimental and Electrocardiographic Study. *Circulation* 7: 108, 1953.
- 2.—ALZAMORA-CASTRO, V.; BATTILANA, G.; PAREDES, D.; BINDER, T.; BOURONCLE, J.; ZAPATA, C.; ABUGATTAS, R.; RUBIO, C.; SANTA-MARÍA, E.; SUBIRIA, R. y ALVAREZ, R.: Elektrokarogramm und Herzkontraktion. Die kontraktile Tätigkeit der Herzmuskelfaser bei den Leistungsblocks und der durch Ischämie, Kokain und KCl hervorgerufenen Faserblocks. *Z. Kreislaufforsch.* 43: 537; 1954.
3. a) ALZAMORA-CASTRO, V.; RUBIO, C.; BATTILANA, G. y SUBIRIA, R.: On T waves Normal in Size and Direction but Abnormal in Contour. *Am. Heart J.* 37: 927, 1949.
b) ALZAMORA-CASTRO, V.: Ondas T de Forma Atípica y Polaridad Normal. *Principia Cardiologia.* 4: 301, 1954.
- 4.—BATTILANA, G.: Electrocardiograma y Balistocardiograma. (Por publicarse).