

LA ONDA U PRECORDIAL

Su comportamiento en los sanos y en algunas condiciones patológicas *

por el doctor

CARLOS GENTILE

La onda U del ECG fué descrita, por primera vez, por Einthoven en 1906, creyendo entonces, que era sistólica y patológica. Posteriormente, en 1912¹, la consideró como diastólica y comprobó su existencia en más de la mitad de sus trazados normales. A pesar de los numerosos trabajos publicados desde entonces, la génesis y significado de la onda U continúa siendo un verdadero enigma electrocardiográfico. Nahum y Hoff², la consideraron como la expresión eléctrica de la fase supernormal de excitabilidad del miocardio, hipótesis descartada por Papp³, al comprobar que, dicha onda, no se relaciona, cronológicamente, con la onda T, sino con el QRS precedente. En fecha más reciente, los trabajos de Zuckermann y col.^{4, 5}, vinculan la onda U con la repolarización tardía del septum interventricular y comprueban que su eje medio espacial se dirige, en los corazones normales, desde el nivel medio de la cara posterior de la aurícula izquierda (donde su negatividad es más pronunciada), al punto precordial C3 (donde la U positiva es más frecuente y de mayor amplitud).

M A T E R I A L

Con el fin de precisar el comportamiento de esta onda en condiciones normales y patológicas hemos examinado alrededor de 4.000 trazados pertenecientes a 3.000 sujetos. Hemos descartado aquellos casos con taquicardia, flutter o fibrilación auricular y bloqueo A-V, donde la U no pudiera ser claramente individualizada. Aunque el estudio se realizó especialmente sobre las derivaciones precordiales (D.P.) V1, V2, V3, V4, V5 y V6 (por alcanzar en ellas mayor amplitud que en las derivaciones periféricas) también fueron tenidas en cuenta ocasionalmente, las der. 3, aVF y aVR.

* Dispensario Antirreumático y Cardiovascular. Tandil.

R E S U L T A D O S

1. *Sujetos normales* — Se examinaron los trazados de 245 personas de ambos sexos, de 13 a 68 años de edad. La onda U fué visible, como una pequeña oscilación positiva, de amplitud y duración variables, en una o más D. P. en 222 trazados (90 %). Su amplitud osciló, en la mayoría de los casos, entre 0,2 y 0,7 mm.; sólo en 9 ocasiones, alcanzó a 1 mm. Su mayor altura se comprobó, habitualmente, en V1, V2, V3 y V4, predominando en V3 (89 % de los 222 casos con U visible). Su duración osciló entre 0."08 y 0."20, pero, en el 75 % de los casos, estuvo comprendida entre 0"12 y 0"16. No guardó relación directa con la altura de la onda T en la misma derivación, midiendo, en el 85 % de los casos, menos del 20 % de la onda T. Solamente en el 5%, su altura fué del 40-60 % de la onda T.

2. *Niños y adultos normales con persistencia del tipo infantil.* — Se examinaron los trazados de 31 niños de ambos sexos (3 a 14 años de edad), como así, también, los de 8 adultos normales (todas mujeres de 22 a 69 años) que mostraban inversión o difasismo de la onda T en las D.P. V1, V2, V3 y V4 (o en alguna de ellas).

En 31 de los 39 casos (26 niños; 5 adultos) se halló una U positiva, acompañando una T invertida o difásica, en alguna o todas las D.P. derechas. En 14 de estos 31 casos no se comprobó onda U en las DP izquierdas. En ningún caso, la onda T invertida se acompañó de U invertida.

3. *Onda U y esfuerzo en sujetos normales.* — Se estudió la onda U en las D.P. V4 y V5, o en V2, V4 y V5, de 40 sujetos normales, en trazados tomados antes y después del esfuerzo y en 13, no varió. Nunca se observó disminución, desaparición, ni inversión de dicha onda. El aumento de amplitud apareció inmediatamente después del esfuerzo y desapareció en 6-7 minutos. Se acompañó de taquicardia, sólo en 18 de los 27 casos y de aumento de altura de la onda T, en sólo 14 casos. Fué frecuente su coincidencia con una depresión de ST en V4 y V5.

4. *Onda U y esfuerzo en sujetos con angina de pecho.* — Fueron seleccionados 36 casos típicos de angina de pecho con trazados normales (29 casos) o anormales (7 casos) en reposo. a) *casos con test de esfuerzo negativo*: en 16 casos, el test fué negativo, de acuerdo al criterio habitual. En 12 de estos 16 casos, la U aumentó de altura

ONDA U PRECORDIAL

en una o más D.P., en 2 casos no varió de amplitud y, en los 2 restantes, se hizo negativa, constituyendo ésta, la única anomalía electrocardiográfica provocada por el esfuerzo. El trazado reproducido en la FIG. 1 corresponde a una paciente de 61 años, hipertensa, con angor de esfuerzo. En V5 (reposo), se observa ya una ligera inversión de U. Después del esfuerzo, la T aumenta de altura en V4, siguiéndose de una U difásica negativa-positiva. En V5, al 1 1/2 y a los 4 minutos, se observa un aumento de la negatividad de la onda U.

b) *Casos con test positivo de esfuerzo:* en 20 casos se ob-

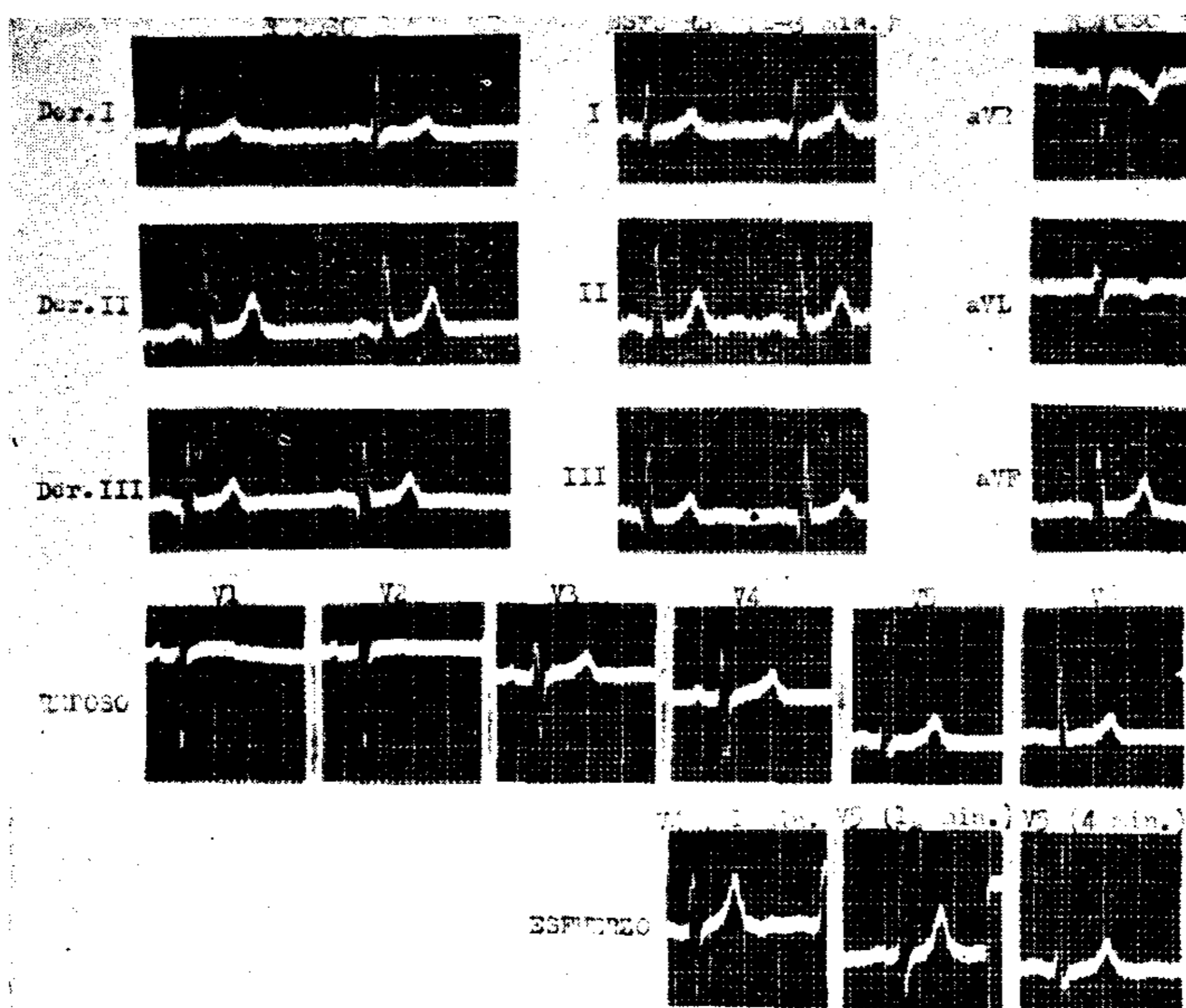


FIG. 1

servaron modificaciones típicas de ST y T. Solamente en 1 caso, estas modificaciones se acompañaron de inversión de la onda U. En 6 casos, no varió de amplitud y en 13 casos la U positiva aumentó de altura en las mismas derivaciones, V4 y V5, donde se habían producido las modificaciones de RS-T y de la onda T.

5. *Onda U y digitalización en sujetos normales y en hipertensos sin compromiso cardíaco.* — En 7 de 11 sujetos normales digitalizados, la onda U se hizo presente en las D.P. donde no existía o aumentó de altura, donde ya existía, antes de la administración

de la droga. En 3 casos, no varió de amplitud y en 1 caso, desapareció en V4 y V5. Los cambios de ST y T fueron muy ligeros o ausentes en las mismas derivaciones. En 5 hipertensos, sin compromiso cardíaco, la U aumentó de altura en 3 y no varió, en 2.

6. *Onda U y sobrecarga ventricular izquierda. Efecto de la digitalización.* — Se estudiaron 95 casos con modificaciones de RS-T y T características de sobrecarga ventricular izquierda, 73 de los cuales eran hipertensos y 22, padecían una valvulopatía aórtica (insuficiencia 17 y estrechez, 5); 29 de los 95 pacientes estaban digitalizados. El análisis se limitó a las D.P. izquierdas. En 41 casos (43 %), la U se conservó positiva en dichas derivaciones, a pesar de las modificaciones de ST y T. Sólo 4 de estos casos estaban digitalizados. En 25 casos (26 %) (9 digitalizados), no se halló U en DP izquierdas. En los 30 casos restantes (31 %) (16 digitalizados), la U estaba invertida en las D.P. izquierdas, acompañando las modificaciones típicas de RS-T y T en las mismas derivaciones. Analizando la influencia del factor etiológico, se comprobó que 18 de 73 hipertensos (25 %) y 11 de 22 aórticos (50 %), tenían inversión de la onda U. Teniendo solamente en cuenta los casos que recibieron digital, 9 de 20 hipertensos (45%) y todos los casos de insuficiencia aórtica 7 (100 %), mostraron inversión de la onda U en las D.P. izquierdas.

7. *Onda U e infarto de miocardio.* — Se examinaron los trazados —muchos de ellos seriados— correspondientes a 42 casos de infarto anterior y 41, de infarto posterior.

a) *Infarto anterior:* en el período agudo, se comprobó una U positiva, coincidiendo con la elevación de RS-T, en 39 casos (93 %). La U desapareció en 15 de 24 casos (62,5 %) en el período de inversión de la onda T; en 3 casos, la U permaneció positiva (12,5 %) y en 6 (25 %), se invirtió en el mismo período. Ocasionalmente, la inversión de U fué observada, recién, en el período de disminución de la negatividad de la onda T. En 8 casos de infarto antiguo, con T normalizada o no, la U fué positiva de bajo voltaje o isoeléctrica en 6, positiva en 1 e invertida en el caso restante. b) *Infarto posterior:* 41 casos estudiados incluyendo las der. 3a, 2a y AVF. Solamente en 7 ocasiones (17 %) se comprobó una U positiva en las der. 3a y aVF, acompañando la elevación de RS-T en el período agudo. En 10 ocasiones, una U invertida acompañó la inversión de T, en las mismas derivaciones, apareciendo, a veces,

cuando la T se estaba recuperando de su negatividad. En 3 casos de infarto antiguo, se halló onda T y U negativas en 3a y aVF. Nunca encontramos una U negativa en las derivaciones precordiales, en esta localización del infarto.

8. *Onda U y bloqueo de rama.* — a) *bloqueo de rama derecha:* 26 casos. La U tendía a desaparecer en las D.P. derechas y a no modificarse, en las D.P. izquierdas, por lo que, la frecuencia y voltaje máximos, se hallaron en el punto C5, en lugar del C3, normal. Una sola vez se halló una U invertida en D.P. derechas. b) *bloqueo de rama izquierda:* en 17, de 19 casos, se halló una U positiva en V1, V2, V3 y V4, siendo la amplitud habitual, mayor en los puntos C3, C4 y C2, a pesar que la zona de transición, en 13 de los 19 casos, estaba corrida a la izquierda (C5 y C6). La amplitud de la U no fué mayor que la normal a pesar del gran voltaje, habitual, de la onda T en las mismas D.P. derechas. En las D.P. izquierdas, la U fué positiva en 12 casos e invertida en 3, coincidiendo con la T difásica o invertida en las mismas D.P. Un caso, de estos 3, estaba digitalizado.

9. *Anomalías aisladas o predominantes de la onda U.* — De los 3.000 trazados ECG con U claramente identificable, 23 (0,8 %) mostraron una U anormal como única o principal alteración electrocardiográfica. El criterio para considerar una onda U como anormal, tanto en esta condición como en las ya estudiadas, fué el siguiente: franca inversión de la misma o difasismo negativo-positivo, con fase negativa predominante y precedida por un breve segmento de isoeletrica. No fueron tenidas en cuenta, como ondas anormales, aquéllas que, siendo positivas, mostraban una amplitud mayor de la habitud. Debemos recordar que la U en aVR, cuando existe, es normalmente negativa. Las alteraciones fueron comprobadas en 2 o más latidos de una misma derivación o en 2 o más derivaciones.

De los 23 ECG citados, 14 correspondían a sujetos hipertensos, con presión diastólica superior a 105. Algunos de estos trazados sugerían hipertrofia ventricular izquierda por la amplitud del QRS o por ligeras modificaciones del RS-T y T. La anormalidad de la U se comprobó exclusivamente en los puntos izquierdos (V3, V4 y V5; o V4, V5 y V6; o V5 y V6; o V6 solamente). El trazado de la FIG. 2, corresponde a un sujeto de 65 años de edad, en quien un examen accidental, demostró presión arterial de 220/110. El examen radiológico no evidenció franco agrandamiento del ventrículo

izquierdo. Se observa la inversión de la U en V4, V5 y V6 y su ligera positividad en aVR. Esta anomalía es más llamativa que las ligeras modificaciones de RS-T.

Los 9 casos restantes eran sujetos normotensos; 8 eran varones y todos, menos 2 tenían más de 40 años de edad. Creemos interesante sintetizar sus respectivos datos clínicos:

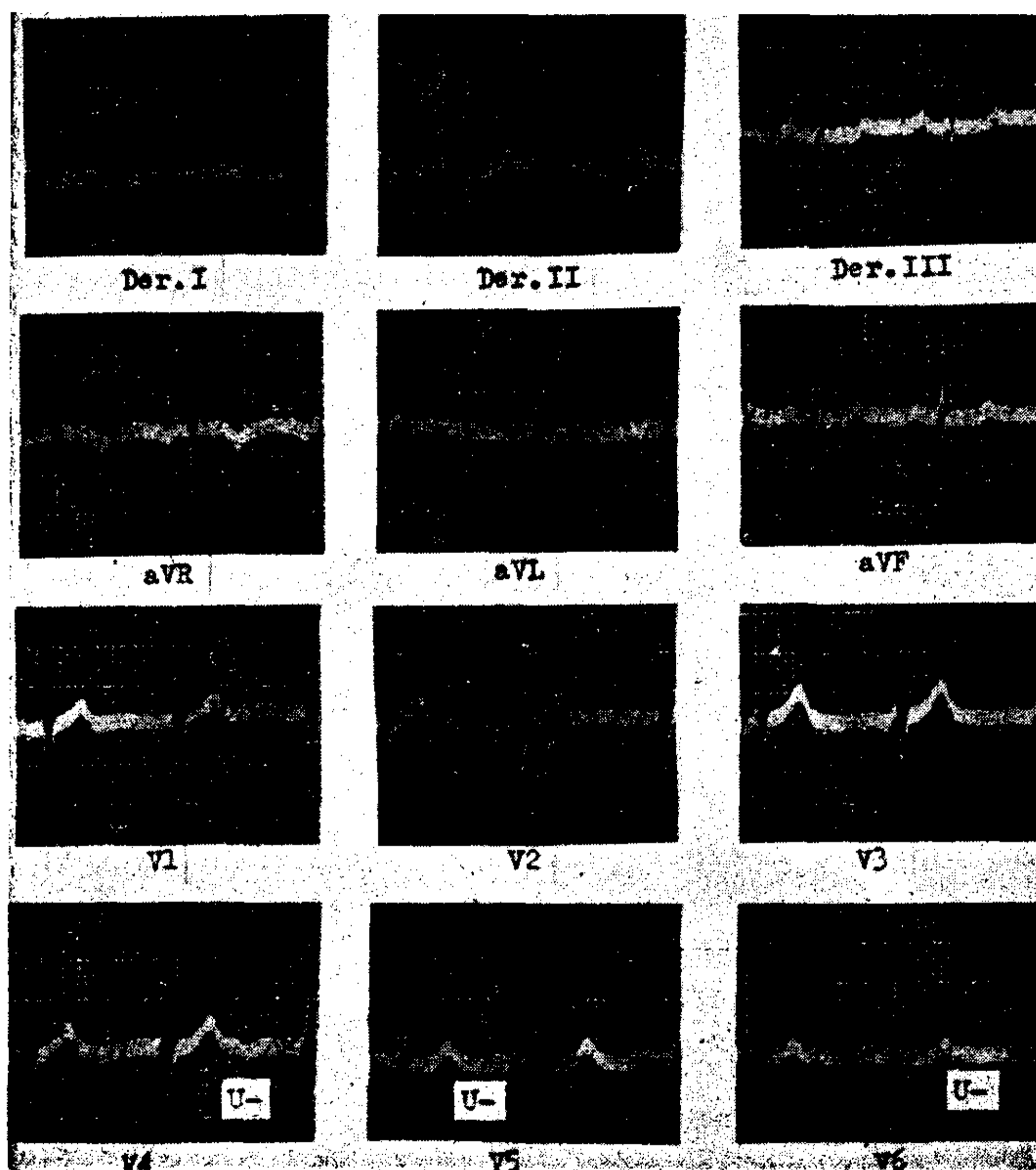


FIG. 2

1) 54 años, m. Precordialgia sin relación bien definida con el esfuerzo. RX: esclerosis de la aorta.

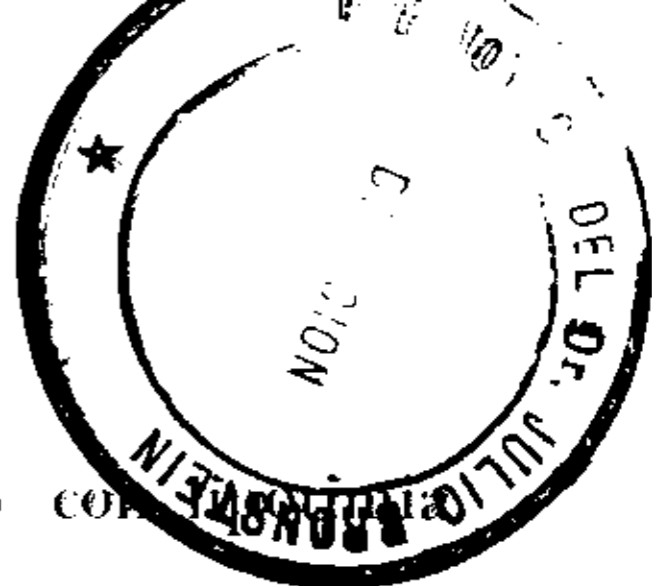
2) 59 años, m. Extrasístoles ventriculares frecuentes. Esclerosis arterial periférica. RX: esclerosis y desenrollamiento del cayado dórtico.

3) 60 años, m. RX: evidente agrandamiento del ventrículo izquierdo.

4) 40 años, m. Antiguo asmático. RX: enfisema pulmonar, agrandamiento vent. izq.

5) 77 años, m. RX: franco agrandamiento vent. izq.; esclerosis y desenr. aorta.

ONDA U PRECORDIAL



- 6) 61 años, m. Crisis de bradicardia acentuada (40 x min.) con RX: agrandamiento del ventriculo izquierdo.
- 7) 55 años, m. Dolor precordial no anginoso, examen clínico y RX: negativos.
- 8) 32 años, m. La U invertida fué la única anomalía ECG, después de una crisis de taquicardia paroxística de origen indeterminado. Examen clínico y RX: normales.
- 9) 28 años, f. Insuficiencia aórtica reumática. Franco agrandamiento del V.I. No digitalizada. Crisis alejadas de ritmo rápido cardíaco. La Fig. 3 reproduce

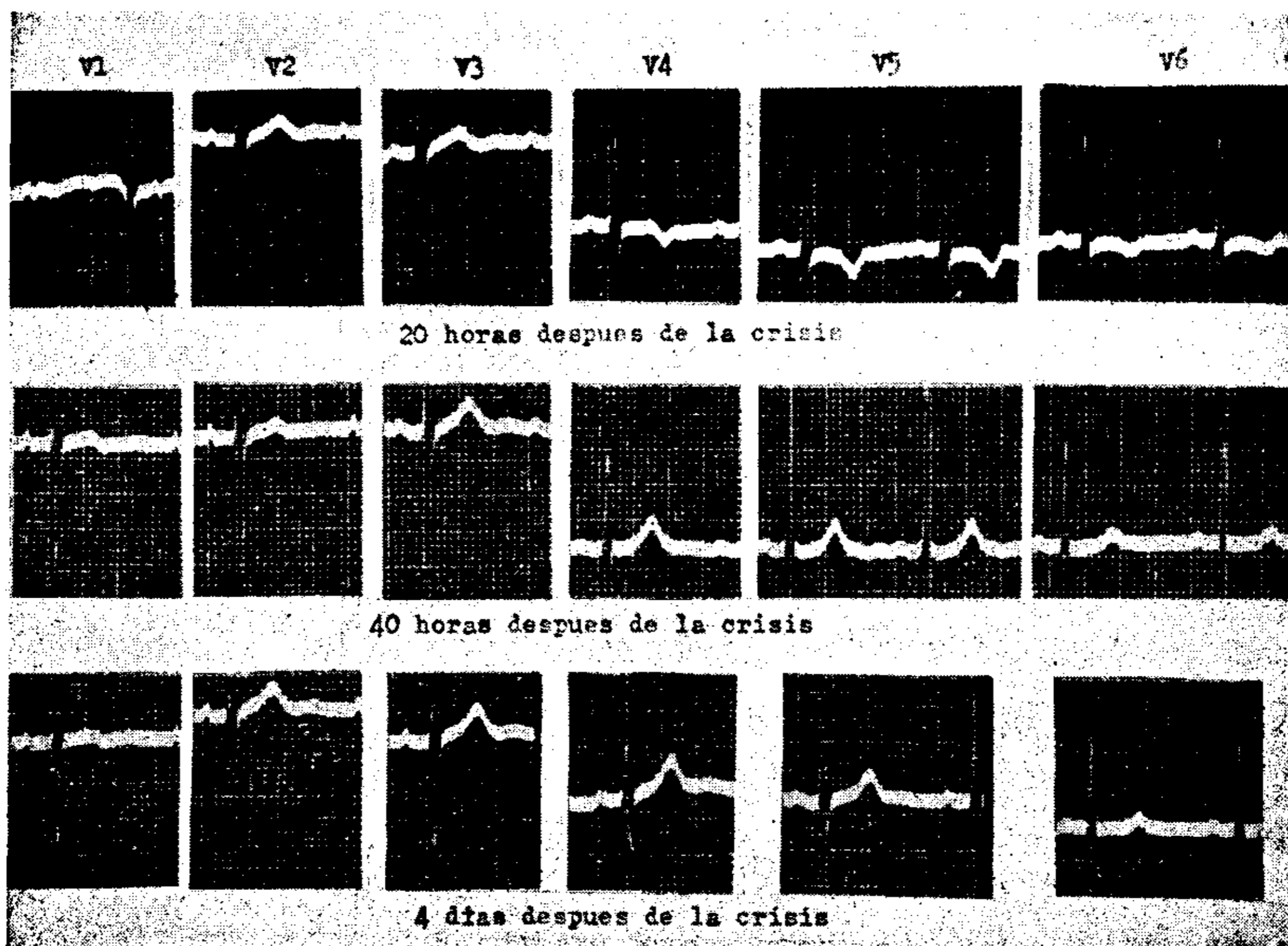


FIG. 3

las D. P. correspondientes a tres trazados tomados sucesivamente después de una de estas crisis, acompañada de dolor precordial, que duró 8 horas y resultó ser una fibrilación auricular paroxística (frecuencia: 140 x min.). Hay francas anomalías de ST y T en V4, V5 y V6 a las 20 horas. A las 40 horas. éstas han desaparecido y se comprueba, como única alteración (aparte del gran voltaje de R en V3 y V5), un difasismo negativo-positivo de la U en V5 y su ligera inversión, en V6. A los 4 días las D.P. no muestran, prácticamente, ninguna anomalía de RS-T, T, ni de la onda U.

DISCUSIÓN

Hemos comprobado la existencia de una U positiva, en una o varias D.P. en el 90 % de los trazados normales examinados, cifras que concuerdan con las halladas por Zuckermann y col.^{4, 5} (84-

95 %). También, como estos autores, la mayor frecuencia y amplitud de la misma, se comprobó en el punto C3 (ligeramente a la derecha del punto de transición). La amplitud habitual de la U fué de 0,2 a 0,7 mm. y nunca fué superior a 1 mm. Papp³ y Solarz y Elek⁶, aceptan hasta 2 mm. como normal. Atribuimos esta diferencia, tanto al electrodo indiferente empleado al tomar las D.P. (usamos el central terminal de Wilson), como a la forma de medir la onda U (la medimos desde la isoeléctrica que precede a dicha onda, a fin de no incluir en la medida, la porción final de la onda T). También, las cifras de duración (0"12-0"16; cifras extremas: 0"08-0"20) son menores que las halladas por Papp (0"18-0"24).

La U precordial normal siguió siendo positiva, aún en aquellos trazados normales (26 niños; 5 adultos, mujeres) que mostraban inversión o difasismo de la onda T en las derivaciones precordiales derechas.

En la mayoría (67 %) de los sujetos normales, la onda U aumentó de voltaje después del esfuerzo, hecho comprobado ya por otros autores³. Este aumento, desapareció a los pocos minutos y se acompañó o no, de taquicardia y de aumento de amplitud de la T. Con menor frecuencia, la U no varió de altura después del esfuerzo. Nunca disminuyó de voltaje ni se invirtió.

En sujetos con angina de pecho, la onda U tendió a permanecer positiva y a aumentar de voltaje después del esfuerzo, independientemente del comportamiento de RS-T y de la onda T. Solamente, en 3 de 36 casos (8,3 %), la U se invirtió y, en 2 ocasiones, dicha inversión constituyó el único signo ECC anormal provocado por el esfuerzo. Esta inversión de la U en la angina de pecho después del esfuerzo fué también comprobada por Palmer⁷ en der. 1ª y en las precordiales izquierdas, en 6 casos. Holzzmann⁸ halló una U invertida en 4 casos de angina de pecho, en 3 de los cuales, apareció después del esfuerzo y desapareció luego de administrar nitroglicerina. Un significado similar tiene la inversión espontánea de dicha onda, comprobada por Solarz y Elek⁶ en 2 casos personales de insuficiencia coronaria transitoria y en 4 de los trazados publicados por Twis y Sokolow⁹.

La administración de digital en sujetos normales e hipertensos, sin compromiso cardíaco, se siguió comúnmente de aumento de la

amplitud de la onda U positiva. Con menor frecuencia, no varió y, más raramente aún, disminuyó de altura. Estas variaciones fueron independientes de las modificaciones provocadas por la digital sobre el segmento RS-T y la onda T.

En los casos de sobrecarga ventricular izquierda, se halló, aproximadamente, con igual frecuencia (1/3 de los casos), onda U positiva, isoeleétrica o invertida en las D.P. izquierdas. La U invertida fué más común en la sobrecarga por insuficiencia aórtica (50 % de los casos) que en la debida a la hipertensión arterial (25 %) y, mucho más común, en los pacientes digitalizados (55 %), cualquiera fuera su etiología, que en los no digitalizados (20 %). El 100 % de pacientes con insuficiencia aórtica y digitalizados, mostró onda U invertida, en las D.P. izquierdas.

En el infarto de miocardio la U fué, generalmente, positiva en el período agudo, con desnivel de RS-T, en las derivaciones afectadas, siendo este hallazgo más común en el infarto de cara anterior (der. precordiales) (97 %), que en el de cara posterior (d. 3 y aVF) (17 %). La U desapareció o se invirtió en el período de inversión de la onda T, en las mismas derivaciones. En ningún caso, comprobamos la inversión de la onda U en las der. precordiales en los casos de infarto posterior, contrariamente a lo señalado por Solarz y Elek ⁶.

En el bloqueo de rama derecha, la U tendió a desaparecer, pero no a invertirse, en las D.P. derechas, permaneciendo positiva en las D.P. izquierdas, por lo que, el voltaje y frecuencia máximos de la U positiva, se halló en el punto C5, en lugar de C3 normal. En los 75 casos de bloqueo de la S estudiados por Solarz y Elek ⁶, tampoco se comprobó anomalías en la dirección de la U.

En el bloqueo de rama izquierda la inversión de la U en las prec. izquierdas fué menos común (17 %) que en la sobrecarga ventricular izquierda (31 %). Fué notable que el mayor voltaje de la U positiva permaneciera en el punto precordial C3, a pesar de que la zona de transición se corrió, habitualmente, a la izquierda, a los puntos C5 y C6. En 17, de los 135 casos de bloqueo de rama de tipo común, estudiados por Solarz y Elek ⁶, la onda U era anormal.

En un número más bien reducido de casos (23 sobre 3000; 0,8 %), la U invertida o difásica, constituyó la única o principal anomalía del electrocardiograma, hallándose, dicha alteración, constantemente en las der. precordiales izquierdas. Comúnmente, se trató

de sujetos portadores de hipertensión franca. Alteraciones similares han sido comunicadas por Zuckermann y col.¹⁰, quienes la consideran como exponente de sobrecarga ventricular. En 2, de los 23 casos, la anomalía de la U, se comprobó después de crisis de ritmo rápido cardíaco y, en una de ellas, siguió cronológicamente a las alteraciones de RS-T y onda T, características del síndrome electrocardiográfico post-taquicárdico, del que podría ser considerado, por lo tanto, como un equivalente. En 2 casos, no incluidos en esta serie de 23, la inversión de la U en precordiales izquierdas, fué la única anomalía ECG provocada por el esfuerzo, en sujetos con angina de pecho. Esta alteración fué considerada por Holzzmann⁸, quien la comprobó en uno de sus casos, como más sensible que las modificaciones del segmento RS-T. En 9, de 23 casos, se trató de sujetos normotensos, todos del sexo masculino y de más de 40 años de edad, la mayoría de ellos, con signos radiológicos de agrandamiento del ventrículo izquierdo y/o aterosclerosis aórtica.

Estas observaciones sugieren que la onda U puede tener cierto valor semiológico y que convendrá prestar mayor atención a su comportamiento, tal como lo hacen notar Zuckermann y col.¹⁰. Aunque la necesidad de estudios con mayor número de casos y su correlación con la clínica y la evolución electrocardiográfica, parece indudable antes de atribuirle un valor diagnóstico definitivo, los hechos anteriormente expuestos, confieren a esta onda, un interés mayor que el supuesto por Solarz y Elek⁶, quienes creen que su reconocimiento puede servir meramente para precisar mejor el nivel de la isoeletrica y las alteraciones de las ondas T y P debidas a la onda U.

Finalmente, queremos destacar que, todas las anomalías de la onda U fueron comprobadas en condiciones que comprometían estructural o funcionalmente el ventrículo izquierdo (hipertensión arterial; sobrecarga ventricular izquierda; síndrome ECG post-taquicárdico; angina de esfuerzo; infarto de miocardio; bloqueo de rama izquierda). Los, relativamente, menos numerosos casos estudiados con alteraciones ECG a nivel del ventrículo derecho (bloqueo de rama derecha; tipo infantil en niños y adultos), no se acompañaron, prácticamente, de alteraciones de dicha onda.

RESUMEN

En los normales, la onda U positiva es prácticamente constante en una o varias derivaciones precordiales, aunque T sea difásica o

invertida en las derechas. Su altura habitual, comúnmente mayor en C3, fué de 0.2 a 0.7 mm., no sobrepasando 1 mm. y su duración fué de 0.12 a 0.16 seg. La digital y el esfuerzo aumentan su amplitud. En la angina de pecho (independientemente de los cambios de S-T-T) el esfuerzo aumenta su amplitud y a veces la invierte.

En la sobrecarga ventricular izquierda la U en precordiales izquierdas puede ser casi con igual frecuencia, positiva, isoeleétrica o invertida. La inversión fué más común en la insuficiencia aórtica que en la hipertensión arterial y más aún en los digitalizados. Se invirtió con menos frecuencia en los bloqueos de rama izquierda; en los de rama derecha permanece positiva en estas derivaciones y tiende a desaparecer, sin invertirse en las derechas.

En el infarto de miocardio es generalmente positiva en el período RS-T, y más comúnmente en el infarto anterior (deriv. precordiales) que en el posterior (DIII y aVF) y desaparece o se invierte, en dichas derivaciones, cuando se invierte T.

En 23, de 3.000 E.C.G. (0.8 %) se encontró U difásica negativa-positiva o invertida, como única o principal anomalía electrocardiográfica.

Se discute el valor de estos hallazgos, destacando que, casi siempre, los cambios de U se observaron en las precordiales izquierdas y correspondieron a procesos que comprometían, funcional o anatómicamente al ventrículo izquierdo.

B I B L I O G R A F I A

1. *Einthoven, w.* — The different forms of the human electrocardiogram and their signification. *Lancet* 1912, *1*, 853 (in "Am. Heart J." 1950, *40*, 195).
2. *Nahum, L. H. and Hoff, H. E.* — The interpretation of the U wave of the U wave of the electrocardiogram "Am. Heart J." 1939, *17*, 585.
3. *Papp, C.* — U, the sixth wave of the electrocardiograma. "British Heart J.", 1940, *2*, 9.
4. *Zuckermann, R. y Cabrera, C. E.* — La onda U. "Arch. Inst. Car. México" 1947, *17*, 521.
5. *Zuckermann, R. y Estandia, A.* — La onda U (II parte). "Arch. Inst. Card. México" 1948, *18*, 437.
6. *Solarz, S. and Elek, S. R.* — U wave patterns in the abnormal electrocardiogram. "The J. of Lab. and Clin. Med." 1943, *28*, 936.
7. *Palmer, J. H.* — "British Heart J." 1948, *10*, 114.
8. *Holzzmann, M.* — Onde U négative dans l'Electrocardiogramme de l'ischemie. "Cardiologia" 1949, *14*, 94.

9. *Twis, A. and Sokolow, M.* — Angina pectoris. Significant electrocardiographic changes following exercise. "Am. Heart J." 1942, 23, 499.
10. *Zuckermann, R., Cabrera Cosio, E. y Bisteni, A.* — La onda U (III parte). "Arch. Inst. Card México" 1949, 19, 246.

RÉSUMÉ

Dans les normaux, l'onde U positive est presque constante dans une ou plusieurs dérivations précordiales, même avec T diphasique ou invertie dans les droites. Sa hauteur habituelle, communément plus grande dans C₃, fut de 0,2 à 0,7 mm., ne surpassant pas le mm et sa durée fut de 0,12 à 0,16 seg. La digitale et l'effort augmentèrent son amplitude. Dans les angines de poitrine (indépendamment des changements de S-T, T-) l'effort augmenta son amplitude et l'inverti quelque fois.

Dans la surcharge ventriculaire gauche l'U dans les précordiales gauches peut être presque avec la même fréquence, isoelectrique ou invertie. L'inversion fut plus commune dans l'insuffisance aortique que dans l'hypertension artérielle, et plus encore chez les digitalisés. Elle fut moins fréquemment invertie dans les blocs de branche gauche; dans les droits elle resta positive dans ces dérivations, avec tendance à disparaître, sans s'invertir, dans les droites. Dans l'infarctus de myocarde elle est généralement positive dans la période RS-T et plus fréquemment dans l'infarctus antérieur (dérivations précordiales) que dans le postérieur (DIII et aVF) et disparaît ou s'inverti quand dans ces dérivations T est invertie.

Dans 23 de 3.000 E.C.G. (0,8 %) on trouva U diphasique négative-positive ou invertie, comme unique ou principale anomalie électrocardiographique.

On discute la valeur des ces observations, soulignant que, presque toujours, les changements de U s'observèrent dans les précordiales gauches et correspondèrent à des procès qui compromettaient, fonctionnellement ou anatomiquement le ventricule gauche.

SUMMARY

In normal cases, a positive U wave is almost constantly found in one or more precordial leads. Its voltage ranges between 0.2 and 0.7 mVolt and is usually higher in C₃; the duration is from 0.12 to 0.16 sec. Digitalis and exercise normally increased this wave. In angina pectoris exercise may increase or invert it.

In left ventricular hypertrophy, the U wave on left precordial leads may be positive, isoelectrical or inverted. Inversion was more frequently found in aortic insufficiency than in hypertension and even more so in digitalized patients. In left bundle branch block, it was not very often inverted whereas in right bundle branch block, the wave was positive in left precordial leads and disappeared without inversion on right precordial leads. The U wave is usually positive in the RS-T period of myocardial infarction; this is true on the precordial leads in anterior wall infarction and in D₃ and aVF in posterior wall infarction. When T becomes inverted, the U wave disappears or becomes negative.

ONDA U PRECORDIAL

In 23 out of 3000 ecg's (0.8 %), a diphasic (\mp) or inverted U wave was the only or the most important electrocardiographic abnormality present.

These findings are discussed. It is stressed that U wave changes were more commonly seen on left precordial leads when the left ventricle was abnormally involved in functional or anatomical diseases.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei Normalen ist die positive U-zacke praktisch in einer oder mehreren proekordialen Ableitungen konstant, selbst wenn T biphasisch oder invertiert in den Rechtsableitungen ist. Ihre gewöhnlich Höhe, in allgemeinen am grössten in C3, war zwischen 0.2 und 0.7, nie 1 mm ueberschreitend, und ihre Dauer war zwischen 0.12 und 0.16 Sek. Digitalis und Anstrengung vergroessern ihre Höhe. Bei der Angina pectoris (unabhaengig von den Veraenderungen S-T-T) vergroessert die Anstrengung ihre Höhe, bisweilen invertiert sie sie.

Bei Ueberlastung des linken Ventrikels kann U in den linken praekordialen Abl. fast mit gleicher Haeufigkeit positiv, isoelektrisch oder invertiert sein. Die Invertierung war allgemeiner bei der Aorteninsuffizienz, als beim arteriellen Hochdruck und noch allgemeiner bei Digitalisierten. Sie invertierte sich seltener bei Linksblock; bei Rechtsblock bleibt sie in diesen Ableitungen positiv und neigt zum Verschwinden und Umkehrung in den Rechtsableitungen.

Beim Myokardinfarkt ist sie im allgemeinen positiv in der Periode RS-T und allgemeiner beim vorderen Infarkt (praekordiale Abl.) als beim hintern (DIII und aVF) und verschwindet oder invertiert sich in diesen Ableitungen wenn sich T invertiert.

Bei 23 von 3000 E.K.G. (0.8 %) fand man eine biphasische negativ-positive oder invertierte U-zacke als einzige oder hauptsachliche Anomalie des E.K.G.

Man bespricht den Wert dieser Beobachtungen und hebt hervor, dass die Veraenderungen von U sich fast immer in den praekordialen Linksableitungen beobachteten und Prozessen entsprachen, die funktionell oder anatomisch den linken Ventrikel schaedigten.