

## EL SEGMENTO S-T ASCENDENTE \*

por los doctores

PEDRO COSSIO y FORTUNATO ETALA

Graybiel y colaboradores<sup>1</sup> en el año 1944, en las derivaciones de los miembros de 1.000 electrocardiogramas obtenidos en jóvenes normales incorporados a las fuerzas aéreas de los Estados Unidos de la América del Norte, diferencian por la forma y orientación cuatro tipos de segmento S-T, el cóncavo, el plano, el ascendente y el convexo, en las siguientes proporciones:

Segmento S-T	DI	DII	DIII
Cóncavo	76,9 %	79,7 %	45,4 %
Plano	9,5 %	7,4 %	48,4 %
Ascendente	13,4 %	12,9 %	3,5 %
Convexo	0,2 %	0 %	2,3 %

Poco tiempo después, Taquini y Lozada<sup>2</sup> estudian el segmento S-T ascendente, definiéndolo como aquella parte del electrocardiograma que se inicia directamente en el vértice de la onda S, luego sigue un trayecto oblicuo hacia arriba y se continúa sin límite de demarcación o solamente con un esbozo, con la rama ascendente de la onda T. Lo comprueban en 77 electrocardiogramas de 2.000 obtenidos en pacientes con las más diversas afecciones, es decir en el 3,85 % de los casos, más frecuente en el sexo femenino (6,3 %) que en el masculino (2,7 %) y especialmente en aquellos con padecimientos vesiculares (9,5 %).

Ante estas conclusiones un tanto diferentes y con el objeto de adquirir criterio personal, se tomó la resolución de estudiar el problema, obteniendo los resultados que luego se comentan.

\* Trabajo del Curso de Cardiología, Profesor P. Cossio, Facultad de Medicina de Buenos Aires.

## MÉTODO Y MATERIAL

Se analizaron las derivaciones de los miembros de los electrocardiogramas obtenidos en 616 sujetos, 500 pertenecientes a la práctica privada de uno de nosotros (P. C.), 60 a una clínica privada (Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento) y 56 al Departamento de Cardiología del Hospital Israelita.

Cada paciente tenía uno o varios electrocardiogramas obtenidos a diversos lapsos con el mismo o diferentes aparatos. La unidad más utilizada ha sido el electrocardiógrafo Sanborn, luego el Víctor y finalmente el Siemens, habiéndose procurado la inscripción de la correspondiente normalización ("standard") cada vez que se comprobaba un segmento S-T ascendente.

Además del examen electrocardiográfico, cada paciente tenía un examen clínico completo y un examen radiológico, lo que ha permitido diferenciar tres grupos: enfermos del corazón: 446 observaciones; colelitiásicos verificados radiológica o quirúrgicamente: 80 observaciones; sanos o no cardíacos ni colelitiásicos: 90 observaciones.

## RESULTADOS

El segmento S-T ascendente ha sido comprobado en 29 de las 616 observaciones, es decir en el 4,6 % de los casos.

Pero esta frecuencia es significativamente diferente según se la establezca en los tres grupos de observaciones estudiadas. En las observaciones con enfermedad cardíaca ha sido comprobado en el 2,9 % de los casos, mientras que en los colelitiásicos o sean vesiculares ha sido comprobado el segmento S-T ascendente en el 10 % de los casos y en los sanos o no cardíacos o no vesiculares en el 8,8 % de los casos.

El segmento S-T ascendente ha sido comprobado más frecuentemente en I que en II derivación y excepcionalmente en III derivación, aislada o conjuntamente (fig. 1), pero con la particularidad que a veces revestía esta modalidad, en un solo complejo de todo el gráfico logrado o en dos o tres complejos inmediatos, para luego ser plano o cóncavo en otros dos o más complejos y así sucesivamente (fig. 2).

También se ha comprobado la aparición o desaparición del aspecto ascendente del segmento S-T en gráficos sucesivos de un mismo

SEGMENTO S-T ASCENDENTE

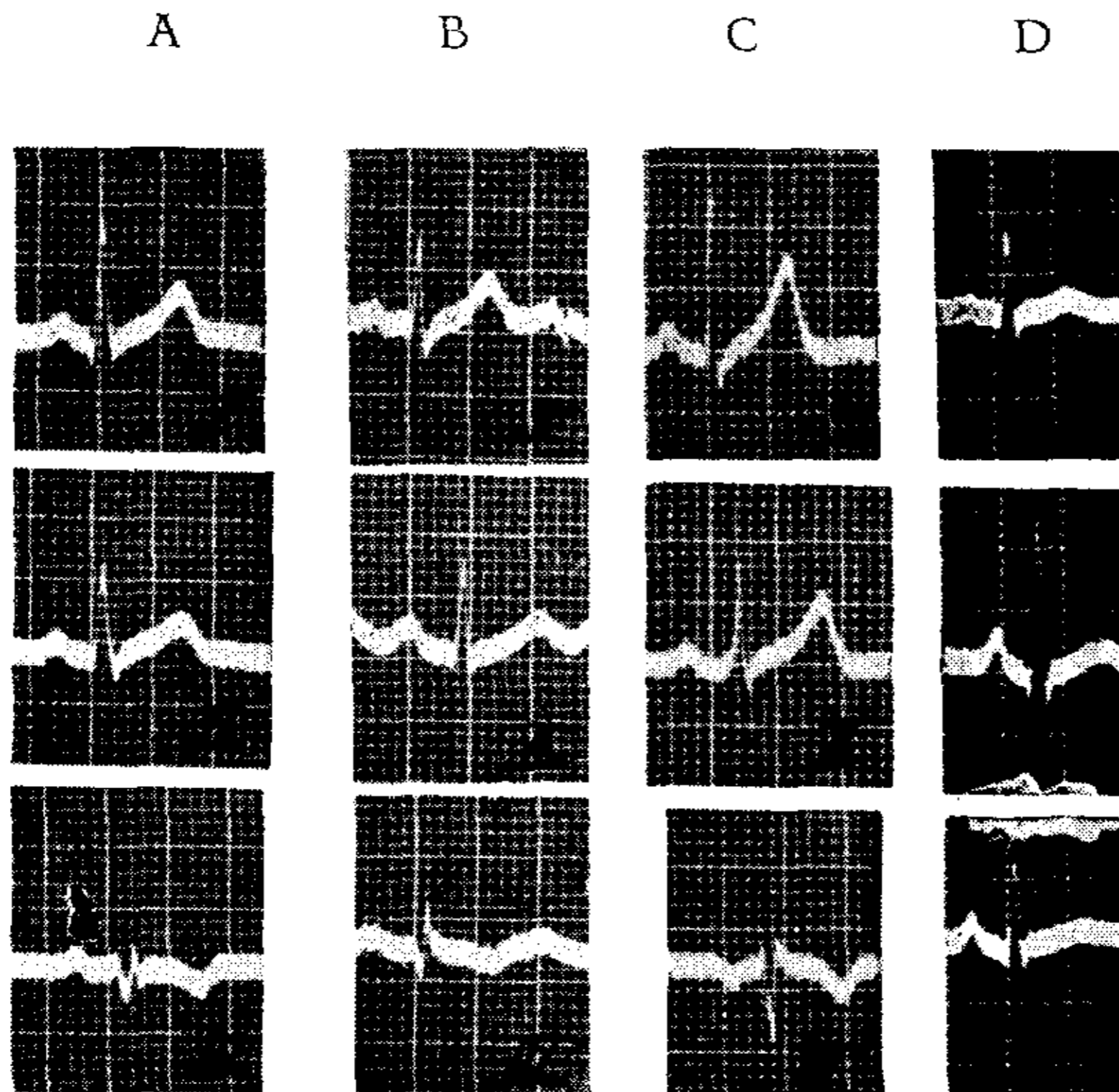


Fig. 1. Electrocardiogramas en las derivaciones de los miembros de cuatro sujetos con aparato cardiovascular normal, mostrando el segmento S-T ascendente, francamente en derivación I (A), sólo en derivación II (B), en derivación I y II (C) y sólo en derivación III (D).

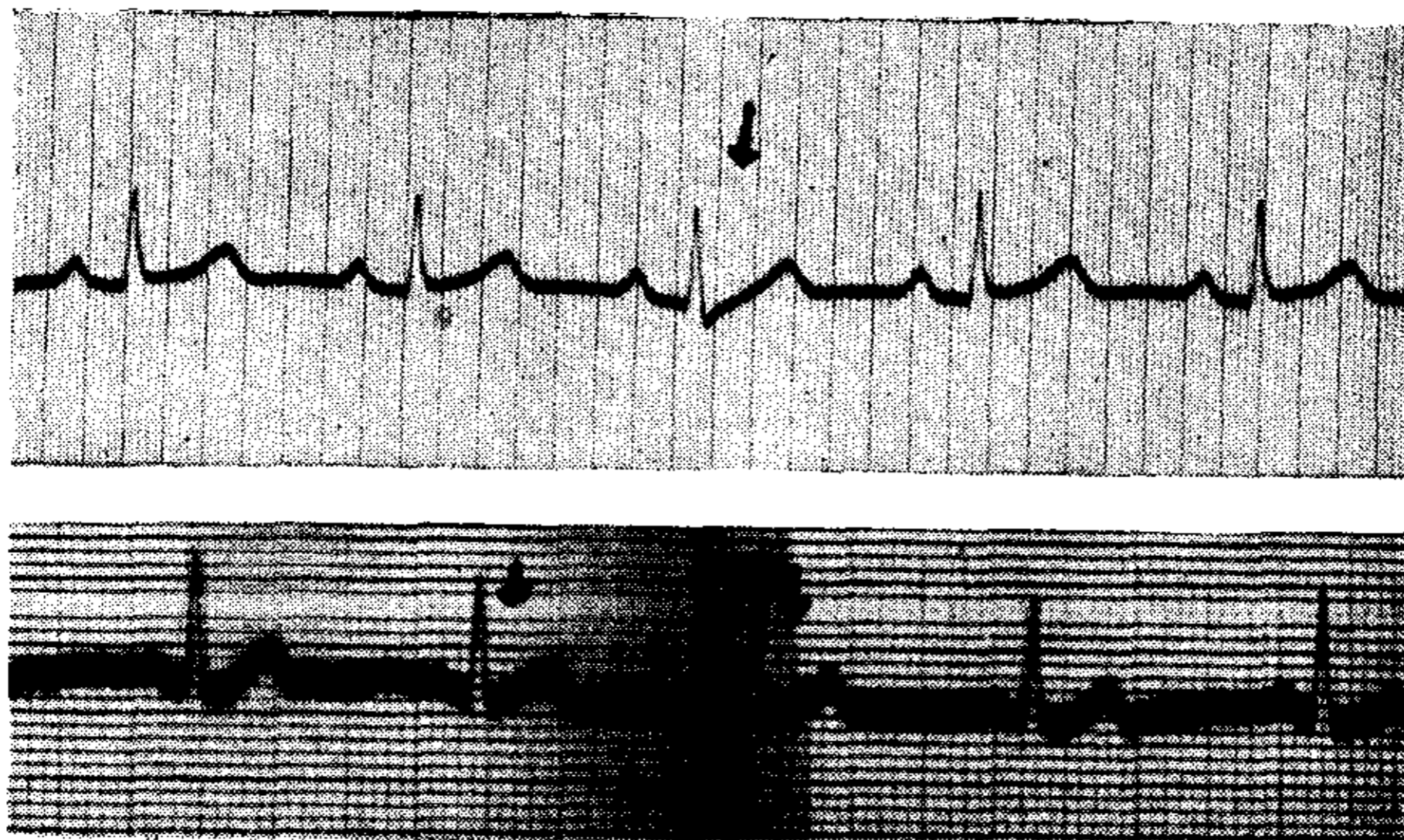


Fig. 2. — Electrocardiograma de una persona sin afección cardiovascular con segmento S-T ascendente, arriba sólo en un complejo ventricular (movimiento involuntario?) y abajo en dos complejos sucesivos (movimientos respiratorios?).

paciente obtenidos de inmediato pero con aparatos distintos (fig. 3) u obtenidos en lapsos variables y con el mismo aparato, a veces a pesar que las condiciones clínicas del paciente eran exactamente las mismas, salvo alguna diferencia en la frecuencia cardíaca (fig. 4) y

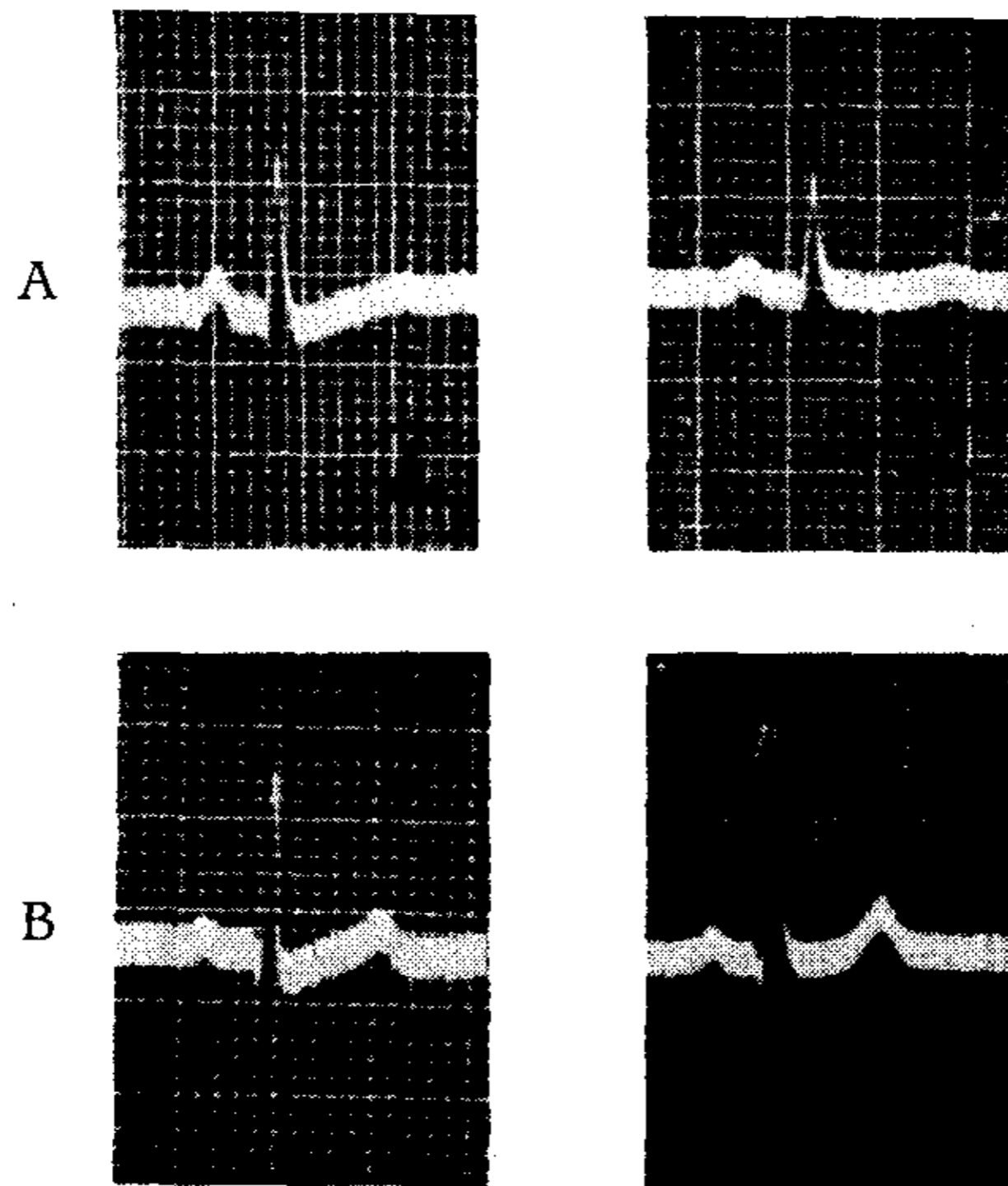


Fig. 3. — Dos ejemplos de segmento S-T ascendente (columna de la izquierda) en gráficos obtenidos con un mismo equipo electrocardiográfico (aparato Víctor) y que desaparece (columna de la derecha) cuando se utiliza otro equipo electrocardiográfico (aparato Sanborn). Ambas observaciones (A y B) eran sujetos sanos.

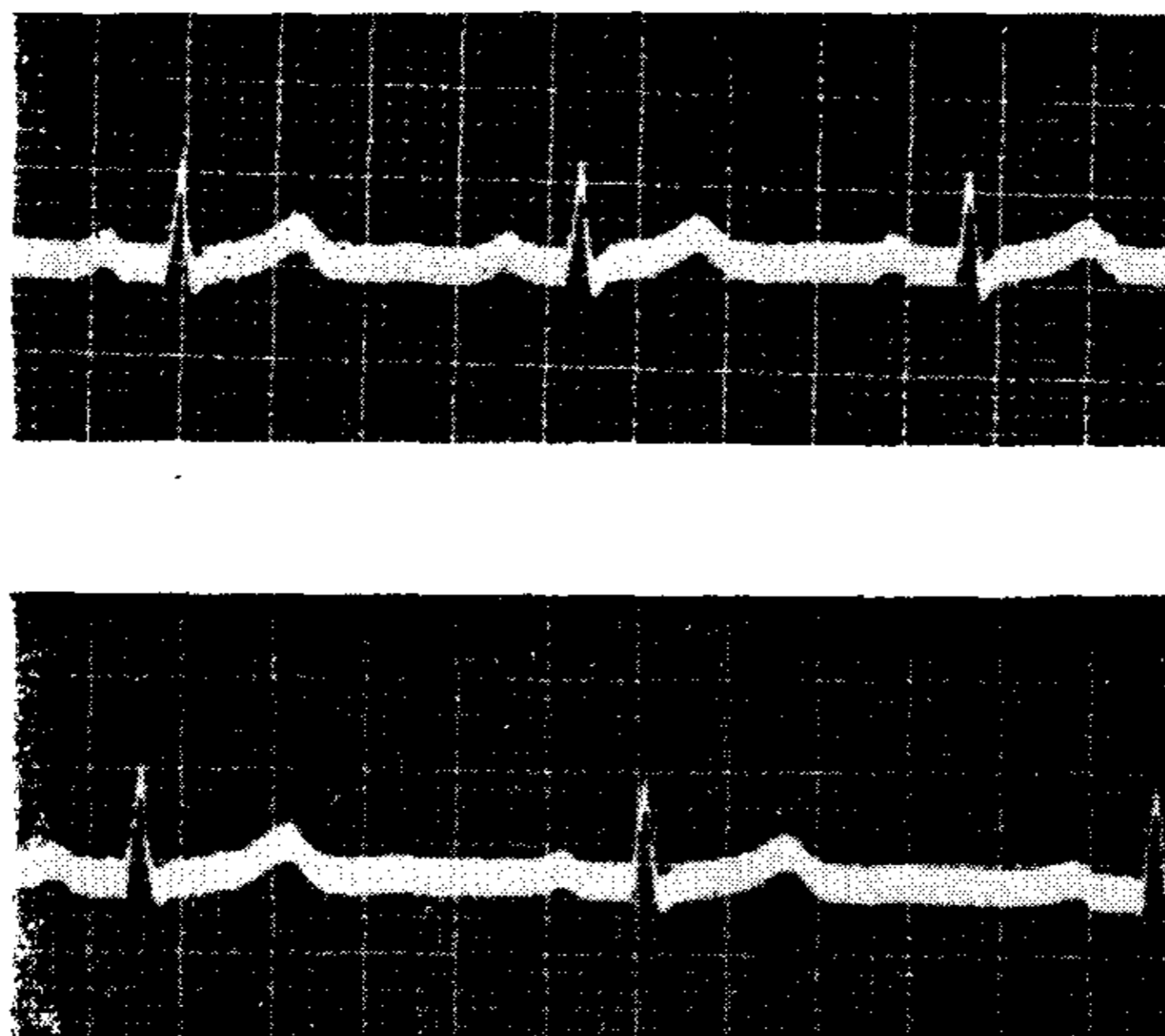


Fig. 4. — Electrocardiogramas en derivación I de una observación de coleditiasis comprobada radiológicamente y obtenidos con el mismo aparato y a un mes de intervalo. Arriba mayor frecuencia cardíaca y segmento S-T ascendente, especialmente en el primer y tercer complejo ventricular. Abajo menor frecuencia cardíaca y segmento S-T evidentemente más aplanado.

otras veces coincidiendo con un empeoramiento de la situación cardíaca del paciente (fig. 5).

El segmento S-T ascendente ha sido comprobado sin ninguna otra alteración significativa del electrocardiograma o coexistiendo con alguna alteración significativa, como ser grupo QRS de voltaje exagerado, S<sub>1</sub> y S<sub>2</sub> profundas, onda T de bajo voltaje o isoeleétrica. El segmento S-T ascendente coexistiendo con otras alteraciones significativas del electrocardiograma sólo ha sido comprobado en ob-

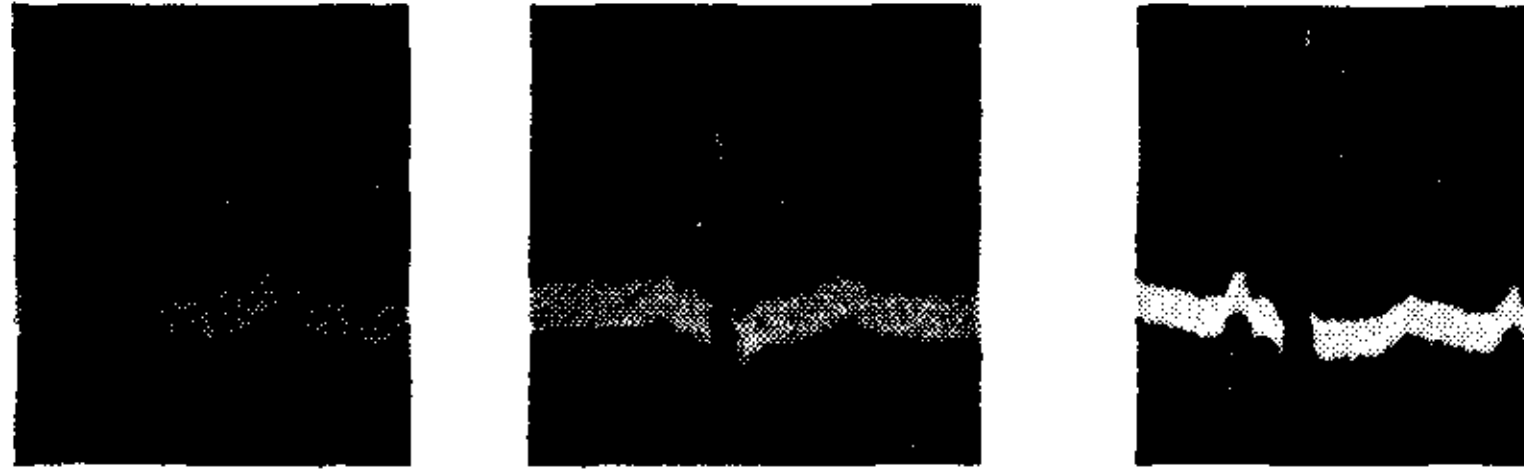


Fig. 5. — Electrocardiogramas en derivación I de una observación de hipertensión arterial maligna sin digital, obtenidos uno del otro con tres meses de intervalo, los de la izquierda con el mismo aparato. En el primero (izquierda) el segmento S-T es aplanado, en el segundo (medio) es ya ascendente y en el tercero (derecha) deprimido con onda T de bajo voltaje por sobrecarga ventricular.

servaciones con enfermedad cardíaca definida, en cambio el segmento S-T ascendente sin otra alteración significativa del electrocardiograma ha sido comprobado generalmente en observaciones sin enfermedad cardíaca.

#### COMENTARIOS

De acuerdo al estudio realizado, el segmento S-T ascendente es una comprobación electrocardiográfica muy poco frecuente (2,9 %) en los gráficos de pacientes con enfermedad cardíaca y bastante más frecuente en los gráficos de pacientes sin afección cardíaca, sean con padecimientos de la vesícula biliar (10 %) como sin padecimientos de la vesícula biliar (8,8 %).

La muy ligera diferencia del 1,2 % comprobada entre los vesiculares y no vesiculares, unos y otros sin afección cardíaca, estadísticamente carece de significado. Como contraprueba, pero ahora colocándonos en idénticas condiciones, se ha investigado la frecuencia del segmento S-T ascendente en 50 electrocardiogramas de personas normales del Hospital Israelita de donde provenían la gran mayoría de las observaciones de colelitiasis estudiadas, y se ha comprobado exactamente la misma proporción del 10 %.

La comprobación que el segmento S-T ascendente se presenta en el 10 % de los electrocardiogramas de personas sanas o con padecimientos diversos pero no cardíacos, tal como ya ha sido realizada y aún a una mayor frecuencia por Graybiel y colaboradores<sup>1</sup>, indica que se trata de un carácter morfológico normal sin significado propio alguno, especialmente cuando todas las otras características del gráfico también son normales.

Aboga en este sentido pero además señalando que más bien se trata de un matiz y no de un carácter morfológico definido, la misma comprobación que el segmento S-T ascendente es tres veces más frecuente en las personas sin padecimientos cardíacos que en las personas con una enfermedad cardíaca orgánica.

La razón de esta diferencia es obvia. En los gráficos de personas no cardíacas, el segmento S-T ascendente generalmente existe cuando hay una onda T amplia tanto en altura como en anchura y más bien una frecuencia cardíaca por lo menos algo acelerada, es decir están reunidas las condiciones necesarias para que el segmento S-T sea absorbido por la rama ascendente de la onda T. En cambio en las enfermedades cardíacas por el agrandamiento consecutivo del corazón y más si hay insuficiencia miocárdica, el segmento S-T se prolonga adquiriendo mayor independencia, parte por el alargamiento de la sístole eléctrica y parte por la tendencia a disminuir de tamaño de la onda T, es decir justamente las condiciones desfavorables para que el segmento S-T tome el aspecto ascendente.

Pero además, hay otra razón y tal vez más importante para que el segmento S-T ascendente sea tres veces más frecuente en los gráficos de sujetos no cardíacos que en los gráficos de sujetos cardíacos. El segmento S-T en las enfermedades del corazón a menudo es el asiento de manifiestas y profundas alteraciones con pérdida completa de su morfología normal, entonces es natural que un carácter o más bien dicho un matiz morfológico normal, como es el segmento S-T ascendente, exista mucho menos frecuentemente en los gráficos de pacientes cardíacos que en los gráficos de personas no cardíacas.

Ahora la comprobación que el segmento S-T puede hacerse ascendente en la evolución de una cardiopatía, indica que además de ser un matiz morfológico normal, en ciertas circunstancias puede tener un significado patológico. En este caso, el segmento S-T revestía el aspecto ascendente a pesar de haber una onda T aplanada y aún isoeleétrica y significaba la etapa inicial de la depresión total

del segmento S-T por sobrecarga ventricular, tal como ya había sido comprobado por McGinn y White<sup>3</sup> en el corazón pulmonar agudo, comparándolo al "ascenso gradual en caja de escalera".

Otra comprobación que merece comentarse, es la inconstancia del segmento S-T ascendente. A veces sólo ha existido en un solo complejo de todo el gráfico (existencia accidental), otras veces estaba en dos o tres complejos sucesivos y luego de dos a tres complejos sin segmento S-T ascendente volvía a aparecer y así sucesivamente

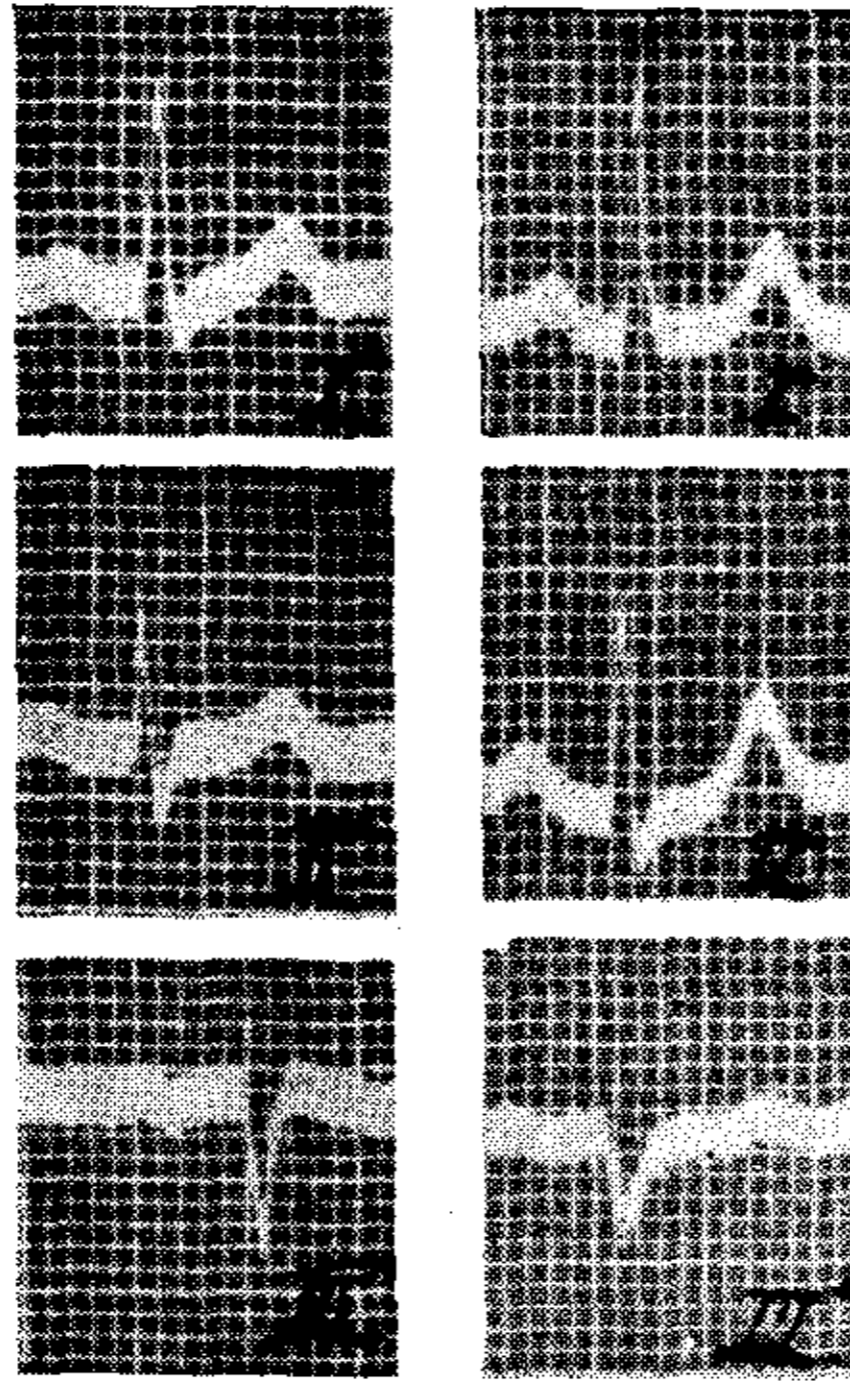


Fig. 6. — Electrocardiogramas de una observación de hipertensión arterial con una semana de intervalo y obtenidos con dos aparatos diferentes pero de la misma marca. El primero (izquierda), segmento S-T<sub>1</sub> ascendente, en cambio en el segundo (derecha), segmento S-T<sub>1</sub> plano.

(existencia periódica), y otras veces existía en todos los complejos de un gráfico y no existía en un gráfico subsiguiente obtenido con la misma unidad electrocardiográfica o con otra (existencia ocasional).

La existencia accidental indudablemente se debía a un artificio por un movimiento brusco del enfermo o el desplazamiento de un electrodo o por muchas otras causas similares. La existencia periódica, dada la regularidad, parecería estar en relación con los movimientos respiratorios, ya sea por las variaciones de posición del corazón o las modificaciones del tono vago-simpático con su consiguiente repercusión sobre la frecuencia cardíaca y el tamaño de la onda T.

La existencia ocasional del segmento S-T ascendente puede deberse a la presencia de taquicardia o a fenómenos de condensación

eléctrica dependientes de la técnica y del equipo utilizado en la obtención de los gráficos. La última eventualidad es de importancia tenerla presente, pues se trataría de un artificio hasta ahora no considerado y no de una realidad, artificio que puede permitir reconocer las condiciones deficientes de la técnica o de la unidad que se ha empleado para obtener el gráfico.

No es imputable a una deficiencia en el diseño y construcción de la unidad electrocardiográfica la causa de este artificio, sino más bien al mantenimiento de cada unidad y a la técnica que se ha utilizado en cada trazado. Si no fuese así, no hubiera ocurrido el hecho que con dos aparatos de la misma marca operados por dos personas diferentes, uno suministraba un gráfico con segmento S-T ascendente, naturalmente ambos correspondiendo al mismo paciente (fig. 6). Pero la circunstancia que la gran mayoría de los segmentos S-T ascendentes comprobados en el presente estudio han sido en electrocardiogramas obtenidos con aparato Víctor, parece indicar que esta unidad, ya sea por una cuestión de diseño o de técnica, es la más predispuesta para suministrar el segmento S-T ascendente como artificio electrocardiográfico.

#### RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Se ha comprobado que el segmento S-T ascendente es una eventualidad electrocardiográfica más bien rara (4,6 %), pero tres veces más frecuente en las personas sin enfermedad cardíaca con o sin padecimientos vesiculares (10 %) que en las personas con enfermedad cardíaca orgánica (2,9 %).

2. Se considera al segmento S-T ascendente como una modalidad morfológica del electrocardiograma normal, salvo que coexista con una onda T anormalmente aplanada o isoeleétrica. En este último caso puede significar la etapa inicial de la depresión total del segmento S-T observado en la sobrecarga ventricular.

3. Son causas contribuyentes del segmento S-T ascendente en el electrocardiograma normal, el acortamiento de la sístole ventricular por taquicardia y la existencia de una onda T amplia.

4. El segmento S-T ascendente en el electrocardiograma normal también puede ser nada más que un artificio imputable a un fenó-



meno de condensación por defectos de técnica o malas condiciones de mantenimiento del equipo utilizado, pero debe saberse que hay aparatos que suministran mucho mayor número de gráficos con segmento S-T ascendentes que otros aparatos.

Agradecemos al doctor Isaac Berconsky el material facilitado del Hospital Israelita y de su práctica privada.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Graybiel A., Mc Farland R. A., Gates D. C., Webster R. A. — Analysis of the electrocardiograms obtained from 1.000 young healthy aviators. "Amer. Heart J.", 1944, 27, 524.
2. Taquini A. C. y Lozada B. — El segmento S-T ascendente. Su importancia clínica. "Rev. Arg. de Cardiología", 1944, 11, 231.
3. Mc Ginn S. y White P. D. — Acute cor pulmonale resulting from pulmonary embolism. "Jour. Am. Med. As.", 1935, 104, 1473.

#### R E S U M E

On confirme que le segment S-T ascendant est une éventualité electrocardiographique plutôt rare (4.6 %) mais trois fois plus fréquent chez les individus sans cardiopathies, avec ou sans douleurs vesiculaires (10 %) que chez les personnes avec cardiopathies organiques (2.9 %).

On considère le segment S-T ascendant comme une modalité morphologique de l'électrocardiogramme normal, sauf quand il coexitse avec une onde T anormalement aplatie ou isoélectrique. Dans ce dernier cas cela peut signifier une étape initiale de la dépression totale du segment S-T observée dans la prédominance ventriculaire.

Les causes qui contribuent au segment S-T ascendant dans l'E. C. G. normal, sont l'accourtement de la systole ventriculaire par tachycardie et l'existence d'une ample onde T.

Le segment S-T ascendant dans l'E. C. G. normal peut n'être aussi qu'un artifice imputable à un phénomène de condensation par défauts de technique o mauvais conservation de l'équipe utilisée, mais il faut savoir qu'il y a des appareils qui donnent des plus grandes quantités de graphiques avec le segment S-T ascendant que d'autres.

#### S U M M A R Y

An upward slope of the S-T segment is a rare electrocardiographic finding (4.6 %) but three times more frequent in persons without cardiac disease, with or without gall-bladder diseases (10 %) than in patients with organic cardiac disease (2.9 %).

The upward slope of the S-T segment is considered a morphologic characteristic of the normal electrocardiogram, except when it coexists with an abnormally low or isoelectric T wave. In the latter case it may represent the initial stage of the depression of the S-T segment observed in ventricular preponderance.

The shortening of ventricular systole due to tachycardia and the presence of a tall T wave are contributing factors for the presence of an upward slope of the S-T segment.

The ascending S-T segment of the normal electrocardiogram may be also an artefact, being more frequently observed when the record is obtained with certain types of electrocardiograph.

### ZUSAMMENFASSUNG

Man hat festgestellt, dass das aufsteigende ST eine seltene Ekg. Erscheinung ist (4,6%), aber 3 mal häufiger bei Personen ohne Herzerkrankung mit oder ohne Klappenfehler (10% vorkommt als bei Personen mit organischer Herzerkrankung (2,9%). Man nimmt an, dass das aufsteigende ST eine morphologische Variation eines normalen Ekg ist, es sei dass es gleichzeitig mit einer anormal abgeflachten oder isoelektrischen T-Welle besteht. In diesem letzten Falle könnte es sich um die anfängliche Etappe einer totalen Inversion von ST handeln, die man bei der Kammerüberlastung beobachtet.

Weitere beitragende Gründe des aufsteigenden T im normalen Ekg sind: die Verkürzung der Kammersystole bei Kammertachykardie und das Bestehen einer weiten T-Welle.

Das aufsteigende ST im normalen Ekg kann auch auf nichts weiteres als einen technischen Fehler zurückzuführen sein (Kondensationsdefekt), aber man muss wissen, dass einige Apparate viel mehr aufsteigende ST anzeigen, als andere.