



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**REACCIONES CARDIACAS Y RESPIRATORIAS DEL SER HUMANO ANTE
ESTÍMULOS SONOROS MUSICALES**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de**

Ingeniero de Sonido y Acústica

Profesor Guía

Ing. Marcelo Darío Lazzati Corellano

Autor

Juan Francisco Jiménez Pacheco

Año

2012

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Marcelo Darío Lazzati Corellano
Ingeniero en Ejecución de Sonido
CI: 171163573-8

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Juan Francisco Jiménez Pacheco

CI: 171734019-2

AGRADECIMIENTO

A Marcelo Lazzati por dirigir esta investigación y por todo su apoyo durante todo este tiempo. A Nicolás Ortega y Camila Pulido, estudiantes de la UDLA, por prestar su asistencia durante la realización de las pruebas. A la Facultad de Medicina de la UDLA y al Dr. Julio Rodríguez de CYMES.

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo y comprensión durante toda mi vida y a mis hermanos por estar siempre a mi lado.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo observar los cambios de la frecuencia cardíaca y respiratoria en las personas, las cuales son expuestas a diferentes géneros musicales en un entorno con condiciones adecuadas para el estudio.

Para esto se realiza una selección de muestras de audio, las cuales se ponen a prueba con cuarenta estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sonido y Acústica de la Universidad de las Américas; en esta prueba se realiza un monitoreo al paciente mediante un monitor cardíaco con electrocardiógrafo y un oxímetro, el cual se ubica en el dedo índice del mismo, con el fin de monitorear el ritmo cardíaco, respiratorio y si existe alguna anomalía en las palpitations del paciente.

Para tener más resultados, también se desea saber el sentimiento que se tiene al momento de escuchar la muestra de audio, si éste fue de su agrado y si lo conocía.

Una vez acabado de realizar las cuarenta pruebas se procede a tabular y analizar los resultados, para observar las variaciones que se tienen con cada una de muestras utilizadas, sacando así las conclusiones y dando recomendaciones con respecto a lo obtenido.

ABSTRACT

This research aims to observe changes in heart rate and breathing in people, which are exposed to different musical genres in a environment with suitable conditions for the study.

For this, there is a selection of audio samples, which are tested with forty students of Sound and Acoustics Engineering at the Universidad de las Américas, in this test is performed by monitoring the patient with a heart monitor with electrocardiograph and an oximeter, which is located on the index finger of the patient.

For more results, also want to know the feeling you have when listening the audio sample, if this was to his liking and if you knew.

Once finished making the forty tests are necessary to tabulate and analyze the results, to observe the variations are with each of samples used, then obtain conclusions and making recommendations.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación.....	1
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo General.....	2
1.3.2 Objetivos Específicos.....	2
1.4 Hipótesis	2
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Psicoacústica	3
2.1.1 Oído.....	3
2.1.1.1 Oído Externo	4
2.1.1.2 Oído Medio.....	4
2.1.1.2.1 Membrana Timpánica.....	4
2.1.1.2.2 Huesecillos	5
2.1.1.2.3 Trompa de Eustaquio	6
2.1.1.3 Oído Interno	7
2.1.1.3.1 Laberinto Óseo y Laberinto Membranoso	8
2.1.1.3.2 Vestíbulo	8
2.1.1.3.3 Conductos Semicirculares.....	8
2.1.1.3.4 Cóclea	9
2.1.1.3.5 Membrana Basilar	9
2.1.2 Percepción Psicoacústica	10
2.1.3 Límites de la Audición.....	10
2.1.3.1 Curvas Isofónicas de Fletcher & Munson	11
2.2 Sistema Respiratorio	12

2.2.1	Pulmones.....	12
2.2.2	Tráquea	13
2.2.3	Bronquios	14
2.3	Sistema Circulatorio	14
2.3.1	El Corazón	14
2.3.1.1	Aurícula Derecha.....	16
2.3.1.2	Ventrículo Derecho.....	16
2.3.1.3	Aurícula Izquierda	17
2.3.1.4	Ventrículo Izquierdo.....	18
2.3.1.4.1	Válvula Mitral y Válvula Aórtica	18
2.3.2	Arteria Aorta.....	19
2.3.3	Arterias Pulmonares	20
2.3.4	Vena Cava Superior	20
2.3.5	Vena Cava Inferior.....	21
2.3.6	Venas Pulmonares	21
2.4	Sistemas de Monitoreo.....	22
2.4.1	Cardíaco	22
2.4.2	Respiratorio	24
2.4.3	Audio en Estudios de Grabación	26
3.	ESTUDIO DE GÉNEROS MUSICALES.....	28
3.1	Géneros Musicales.....	28
3.1.1	Rock	28
3.1.2	Clásico.....	29
3.1.3	Reggaeton	29
3.1.4	Disco.....	30
3.1.5	Indie.....	30
4.	DESARROLLO	31
4.1	Selección de Muestras	31
4.1.1	We Wil Rock You.....	31
4.1.2	Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor.....	32

4.1.3	Gymnopédie No. 3.....	33
4.1.4	Danza Kuduro.....	33
4.1.5	Stayin' Alive	34
4.1.6	A Trace	34
4.2	Materiales.....	35
4.3	Procedimiento	36
5.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	38
5.1	Generales.....	38
5.2	Mujeres	41
5.3	Hombres.....	44
5.4	Tema Musical	47
5.4.1	We Will Rock You	47
5.4.2	Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor.....	48
5.4.3	Gymnopédie No. 3.....	49
5.4.4	Danza Kuduro.....	50
5.4.5	Stayin' Alive	51
5.4.6	A Trace	52
5.5	Electrocardiogramas	53
6.	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	54
6.1	Gastos Empleados en la Investigación.....	54
7.	PROYECCIONES	56
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
8.1	Conclusiones.....	58
8.2	Recomendaciones.....	62
9.	REFERENCIAS.....	64
10.	ANEXOS	67

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La música tiene un papel muy importante en el ser humano, incluso hasta puede llegar a ser una forma de vida, ya que conjuga muchos sentimientos al ser escuchada o interpretada; es una manera de quitar el estrés de una persona o todo lo contrario, dependiendo del gusto de cada quien y de la manera que su organismo reaccione a cierto tipo de géneros musicales.

Con el pasar de los años, han ido apareciendo diferentes género de música, desde los ritmos más prehistóricos, hasta los elaborados fragmentos musicales de la presente época, que utilizan todo tipo de instrumentos, el solo estudio de géneros como el rock puede llevar mucho tiempo, debido a la cantidad de subgéneros que posee.

Diferente tipo de música, presenta diferente reacción en cada persona, haciendo que su estado de ánimo, forma de caminar, descanso, o actividad física a realizarse cambie con el hecho de escuchar uno u otro estilo musical.

Por mucho tiempo se ha creído que diferente tipo de música, interpretada de una u otra manera puede ayudar o perjudicar a una persona; se tiene la creencia que la música de Mozart por ejemplo ayuda a los bebés y más aun cuando están todavía en el vientre materno, no así la música de Beethoven.

1.2 Justificación

Al realizar este estudio, se puede ver los efectos, que los diferentes géneros musicales producen en personas de diferente edad y sexo, sacando conclusiones y recomendaciones que pueden mejorar el estilo y calidad de vida de las personas.

También se espera romper con algunos paradigmas de cierto grupo de personas, que creen que varios tipos de géneros musicales solo producen daño al organismo humano.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar la influencia en el organismo del ser humano, que diferentes géneros musicales presentan.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar la selección de diferentes temas o fragmentos de temas musicales.
- Someter las muestras realizadas a prueba, a cuarenta estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sonido y Acústica de la Universidad de las Américas.
- Tabular y analizar los resultados obtenidos en las pruebas realizadas.

1.4 Hipótesis

Los diferentes géneros musicales, producen diferentes reacciones en el funcionamiento del organismo del ser humano, en lo que a cambios cardiacos y respiratorios se refiere.

2. MARCO TEÓRICO

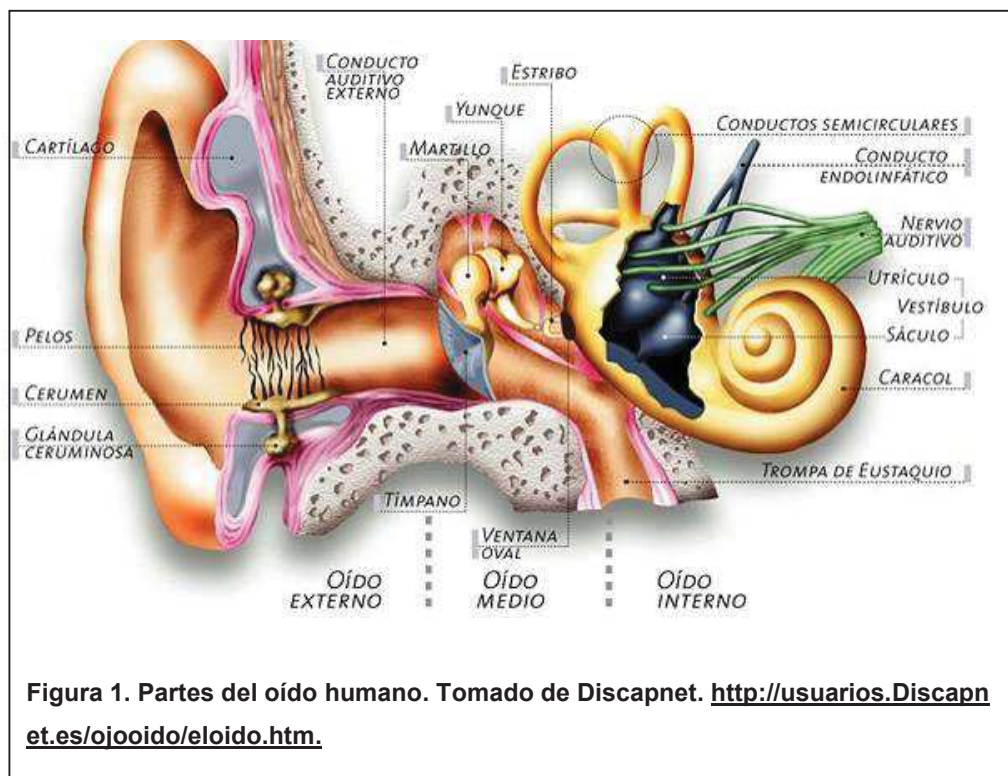
2.1 Psicoacústica

La psicoacústica es la ciencia que se dedica al estudio de la forma en que se perciben los sonidos, donde interviene el procesamiento del oído y del cerebro.

2.1.1 Oído

El oído es un órgano sensorial, el cual actúa como transductor acústico-mecánico-eléctrico y es el órgano primario del equilibrio en una persona.

Para su estudio, se lo divide en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno.



2.1.1.1 Oído Externo

El oído externo está formado por el pabellón auditivo y el conducto auditivo externo. El pabellón auditivo está compuesto por cartílago y piel, está encargado de recoger las ondas sonoras y conducirlas hacia el conducto auditivo externo.

El conducto auditivo se encuentra entre el pabellón y el tímpano, posee una longitud aproximada de 2,5 cm, su diámetro mayor es de 0,8 cm, mientras que el menor es de 0,6 cm; está compuesto por tejido cartilaginoso, posee vellosidades y glándulas sebáceas, las cuales generan cerumen.

2.1.1.2 Oído Medio

En esta parte del oído se encuentra la cavidad timpánica, la cual está conformada por:

- Membrana timpánica.
- Huesecillos.
- Trompa de Eustaquio.

Esta cavidad se encuentra llena de aire y está recubierta completamente por mucosa.

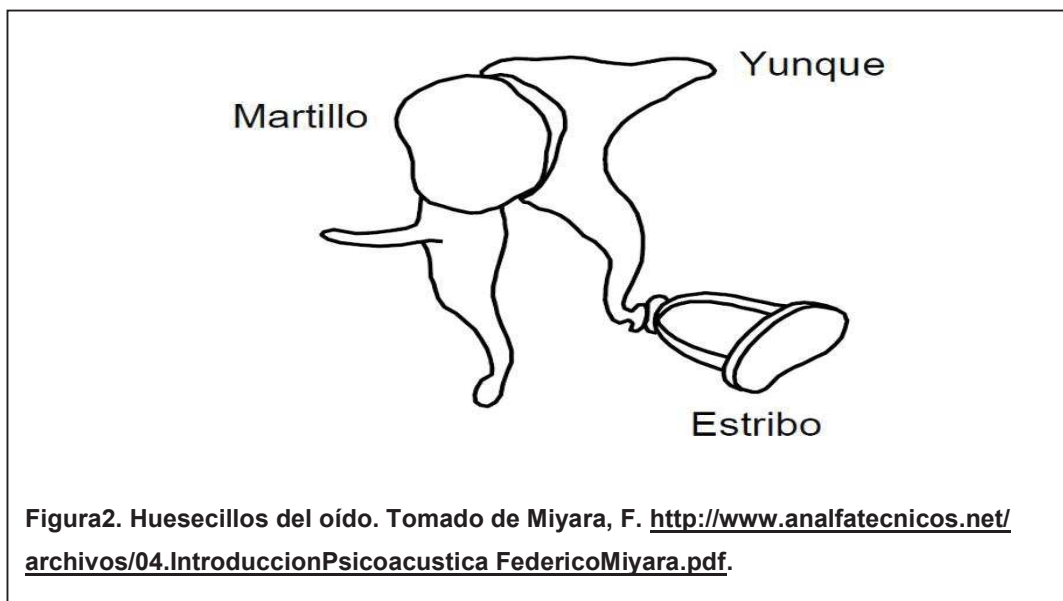
2.1.1.2.1 Membrana Timpánica

La membrana timpánica, también conocida como tímpano, es una membrana muy fina, fibrosa, elástica y semitransparente, Es casi circular, posee un espesor de 0,1 mm; es el medio de comunicación entre el oído

externo y la cavidad timpánica. Esta recibe las vibraciones sonoras y las transmite hacia los huesecillos.

2.1.1.2.2 Huesecillos

Es un conjunto conformado por tres pequeños huesos: martillo, yunque y estribo; son encargados de transmitir las vibraciones percibidas por el tímpano hacia el oído interno, convirtiendo estas vibraciones de gran amplitud y baja presión, en vibraciones de menor amplitud y mayor presión, necesario para continuar los procesos de transducción; actuando como adaptadores de impedancia.



El martillo está conformado por una cabeza, cuello, mango y dos apófisis (externa y anterior); la cabeza se encuentra en el ático (encima de la membrana timpánica) y se une con el yunque; el cuello se encuentra soportando a la cabeza, después de este viene el mango, el cual se une con el tímpano. La apófisis externa se encuentra debajo de la cara externa del cuello

y tiene una longitud de 1 mm, mientras que la apófisis anterior se encuentra en la cara anterior del cuello, es alargada y delgada.

El yunque posee cuerpo y dos ramas (superior e inferior); el cuerpo se encuentra unido con la cabeza del martillo por medio de ligamentos; la rama superior, la cual es corta y gruesa, se encuentra dirigida hacia atrás horizontalmente; la rama inferior desciende verticalmente, esta es más larga y estrecha que la rama superior, termina con la apófisis lenticular, la cual es el punto de unión entre el yunque y el estribo.

El estribo es el último de los tres huesecillos, formado por cabeza, platina y dos ramas (anterior y posterior), va desde la apófisis lenticular del yunque hasta la ventana oval.

Estos tres huesecillos, en conjunto, como se menciona en párrafos anteriores, realizan una adaptación de impedancia; la vibración del estribo representa tan solo las tres cuartas partes de la vibración producida por el martillo, esto quiere decir que el sistema de huesecillos reduce la amplitud de las vibraciones recibidas por el tímpano y a su vez aumenta la fuerza del movimiento de estas alrededor de 1,3 veces, con el fin de ejercer una presión mayor sobre el líquido coclear (oído interno); se puede notar el aumento de presión al ver que la membrana timpánica mide alrededor de 55 mm^2 lo que la hace 17 veces mayor a los $3,2 \text{ mm}^2$ del estribo, por lo que la presión ejercida en este será 22 veces mayor que la inicial ($17 \cdot 1,3 = 22$).

2.1.1.2.3 Trompa de Eustaquio

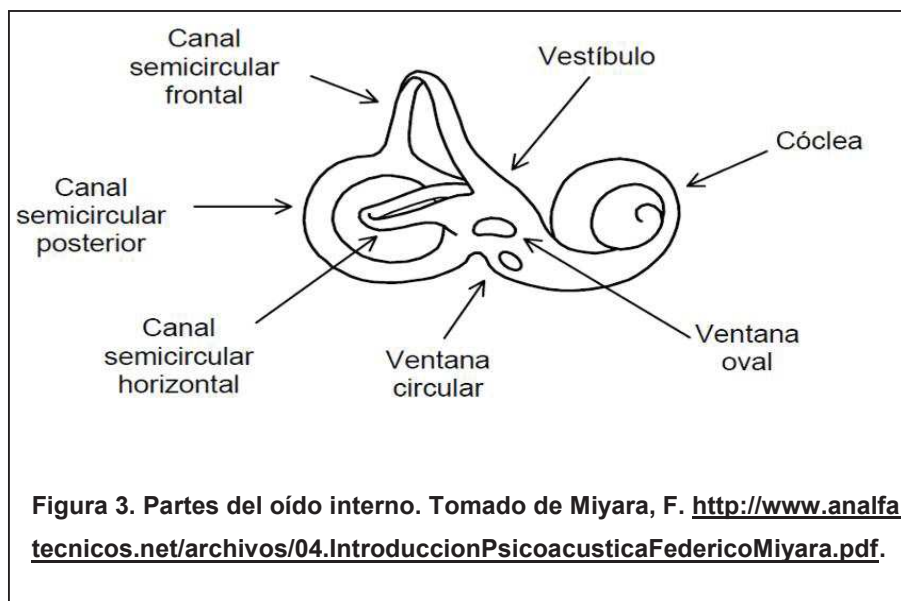
La trompa de Eustaquio es un pequeño conducto, que mide alrededor de 4 cm de largo, en el orificio timpánico tiene de 2 a 3 mm de ancho, en el istmo en cambio posee 1 mm de ancho; este conducto comunica a la cavidad timpánica con la laringe. Su finalidad es igualar la presión del oído medio con la presión

atmosférica, haciendo que ingrese aire a la cavidad en cada movimiento de deglución, es decir al tragar o también al bostezar.

La trompa en su estructura comprende dos segmentos: el segmento óseo en su parte trasera y el segmento fibro-cartilaginoso en su parte delantera; además de estos segmentos también posee mucosa.

2.1.1.3 Oído Interno

El oído interno está compuesto por dos partes principales: el laberinto óseo y el laberinto membranoso; el espacio que separa el laberinto óseo del membranoso toma el nombre de espacio perilinfático, el cual se encuentra lleno de líquido llamado perilinfa.



2.1.1.3.1 Laberinto Óseo y Laberinto Membranoso

El laberinto óseo se compone de tres partes: vestíbulo, conductos semicirculares y cóclea (caracol). Estas tres cavidades se encuentran revestidas de periostio y poseen un líquido transparente llamado perilinfa.

El laberinto membranoso se localiza al interior del laberinto óseo y está formado el conducto coclear, los tres conductos semicirculares y por dos sacos, que son el utrículo y el sáculo.

2.1.1.3.2 Vestíbulo

El vestíbulo es una cavidad ovoidea y ligeramente aplanada, se posiciona en la región media del oído interno, se comunica anteriormente con la cóclea y posterosuperiormente con los conductos semicirculares.

Este se encuentra dividido en dos partes, las cuales son el medio de comunicación del vestíbulo entre los conductos semicirculares (utrículo) y la cóclea (sáculo).

2.1.1.3.3 Conductos Semicirculares

Los conductos semicirculares son tres: anterior, posterior y lateral; estos están encargados de dar a la persona la noción del espacio, es por esto que contribuyen a que la cabeza y el cuerpo puedan mantener el equilibrio.

2.1.1.3.4 Cóclea

La cóclea es una espiral ósea, la cual da dos vueltas y tres cuartos alrededor de una columna ósea central llamada columela; está constituida por tres tubos diferentes, los cuales son conocidos como rampas y son: rampa vestibular, rampa media o conducto coclear y rampa timpánica.

La rampa vestibular es el conducto de comunicación que tiene la cóclea con el vestíbulo, esta está separada de la rampa media por la membrana de Reissner (membrana vestibular); esta membrana es importante para el mantenimiento de un líquido necesario para la función normal de las células ciliadas.

La rampa timpánica es la continuación de la cavidad subvestibular, la cual se encuentra comunicada con la caja del tímpano por medio de la ventana redonda, esta rampa se encuentra separada de la media por medio de la membrana basilar; sobre la superficie de la membrana basilar se encuentra el órgano de Corti, el cual contiene a las células ciliadas, las cuales son células sensitivas electromecánicas, las cuales se encargan de transformar las vibraciones sonoras en impulsos nerviosos.

El conducto coclear se encuentra cerca de la ventana redonda, atraviesa el hueso temporal, comunicando la cóclea llena de perilinfa con el espacio subaracnoideo donde circula el líquido cefalorraquídeo.

2.1.1.3.5 Membrana Basilar

La membrana basilar es de característica fibrosa, separa a la rampa media de la rampa timpánica.

En ella se encuentran fibras basilares (de 20000 a 30000); estas fibras son rígidas y elásticas sujetas de un extremo, pero del otro no.

2.1.2 Percepción Psicoacústica

Es la forma que el cerebro percibe los sonidos y los analiza, en altura, sonoridad e intensidad.

La altura permite al ser humano diferenciar los sonidos agudos (altas frecuencias) y graves (bajas frecuencias), esto sobretodo en la escala musical; se relaciona mucho con la frecuencia del sonido.

La sonoridad en cambio se relaciona con la amplitud del sonido, esto no quiere decir que a mayor amplitud se tiene mayor sonoridad, ya que también depende de la frecuencia, como por ejemplo un tono de 200 Hz de mayor amplitud es menos sonoro que un sonido de 600 Hz con menor amplitud, esto se da porque el oído es más sensible en las frecuencias de 500 Hz a 5 kHz.

El timbre en cambio es una cualidad compleja del sonido, el cual depende de varias características, tales como la clase de la fuente sonora, las frecuencias que reproduce, su sonoridad y sus armónicos; el timbre da la característica sonora a cada uno de los instrumentos musicales o fuente sonora en general.

Dentro de la percepción psicoacústica también se tiene el sentido de localización sonora, es decir poder ubicar objetos en el espacio por la proveniencia de la emisión sonora o las reflexiones que transmiten de otros sonidos.

2.1.3 Límites de la Audición

Los seres humanos poseen un limitado rango de audición a diferencia de otros seres vivos, este rango va de los 20 Hz a los 20 kHz, aunque debido al desgaste que existe de la audición por algunos factores, este rango se va acortando dependiendo de cada persona.

Las células ciliadas de la cóclea vibran por secciones a frecuencias específicas, que son más sensibles en el rango de 500 Hz a 5 kHz, rango en el cual se encuentran las frecuencias del habla.

2.1.3.1 Curvas Isofónicas de Fletcher & Munson

Las curvas desarrolladas por los investigadores Fletcher & Munson relacionan intensidad y frecuencia; es decir muestran a que intensidad sonora, en decibeles (dB), deben estar las frecuencias para que el cerebro perciba la misma intensidad, es por esto que también son conocidas como curvas de igual sonoridad. La unidad que se utiliza es el Fon.

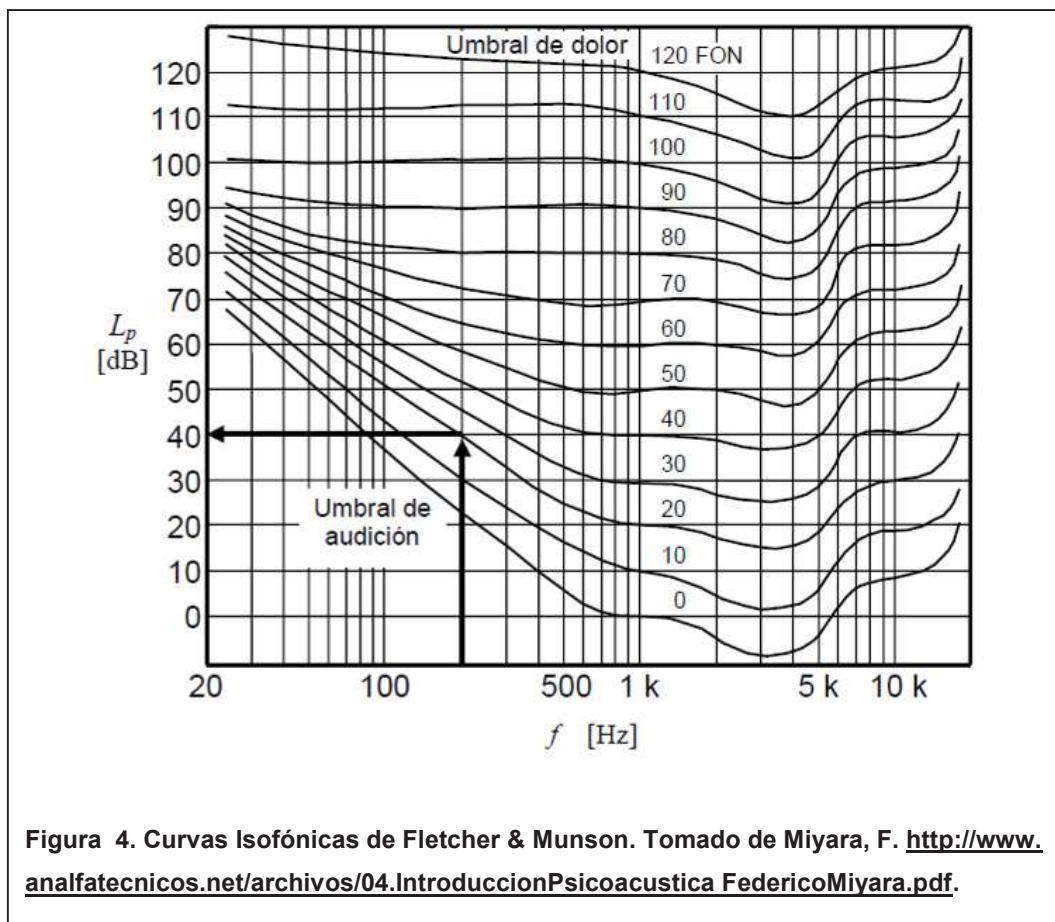


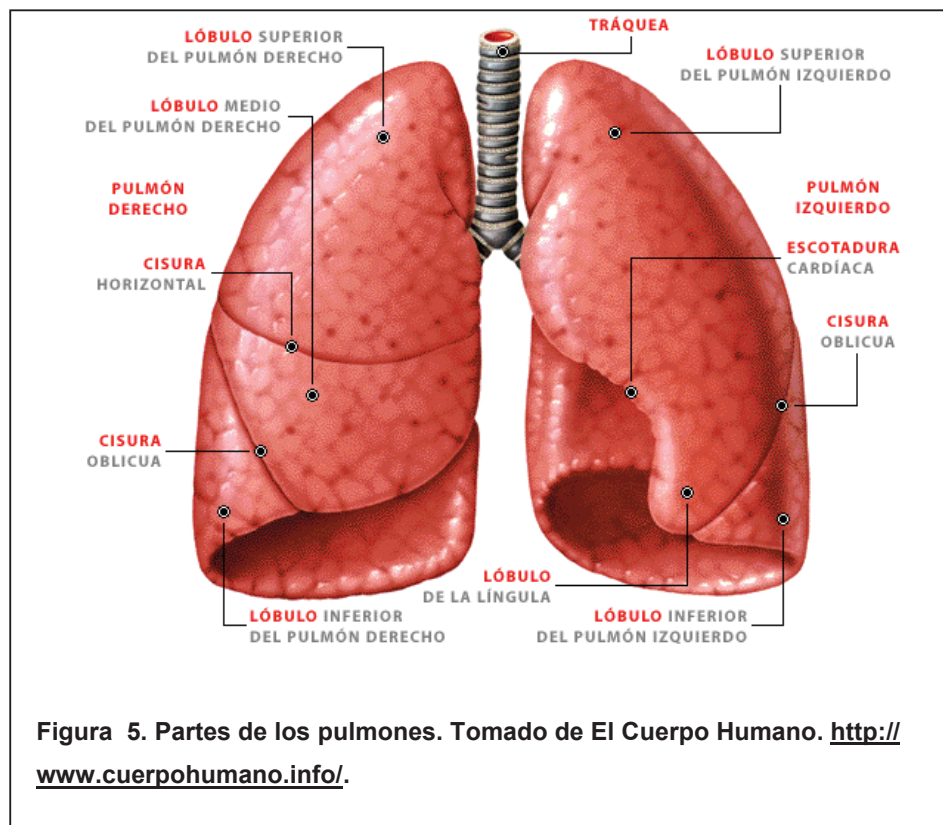
Figura 4. Curvas Isofónicas de Fletcher & Munson. Tomado de Miyara, F. http://www.analfatecnicos.net/archivos/04.IntroduccionPsicoacustica_FedericoMiyara.pdf.

2.2 Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio se encarga de proporcionar el oxígeno necesario a los tejidos del cuerpo humano y eliminar el dióxido de carbono; su parte principal para estos procesos son los pulmones, los cuales se encuentran ubicados en la cavidad torácica del cuerpo del ser humano.

2.2.1 Pulmones

La principal función de los pulmones, es la oxigenación de la sangre venosa, la cual entra en contacto en los capilares con el aire que es inspirado.



Son los principales órganos que intervienen en la respiración, se encuentran recubiertos y encerrados en un saco pleural, el cual está compuesto por dos membranas, la pleura visceral y la pleura parietal; la pleura visceral recubre todas las superficies de los pulmones, aportando al pulmón una superficie suave y deslizante, para que la pleura parietal pueda tener un movimiento libre.

La pleura parietal recubre las cavidades pulmonares, esta continúa después de la pleura visceral en el hilio del pulmón, donde las estructuras pulmonares (bronquios, arterias pulmonares, venas pulmonares, vasos pulmonares), también conocidas como raíz del pulmón entran y salen. Al recubrir las cavidades pulmonares permite adherirse a la pared torácica; esta pleura se encuentra compuesta por la porción costal, la porción mediastínica, la porción diafragmática y la pleura cervical.

Se caracterizan por ser livianos, suaves y elásticos, ocupando todo el espacio existente en las cavidades pulmonares. Están separados uno de otro por el mediastino, al cual se sujetan las raíces pulmonares.

Cada uno de los pulmones se encuentra dividido en lóbulos, por medio de las fisuras horizontal y oblicua; el pulmón derecho se posee tres lóbulos y es más pesado que el izquierdo, el cual solo posee dos lóbulos.

2.2.2 Tráquea

La tráquea se ubica en el cuello, a continuación de la laringe, bajando hasta el tórax, donde se bifurca en los bronquios, los cuales van a cada pulmón, ingresando por el hilio.

Su principal función consiste en dejar pasar el aire que es inhalado y exhalado hacia y desde los pulmones.

2.2.3 Bronquios

Existen dos bronquios, que se generan por la división de la tráquea: el bronquio principal derecho y el bronquio principal izquierdo, lo cuales se dirigen a cada uno de los pulmones.

Cada uno de estos bronquios se divide en bronquios secundarios, conocidos como bronquios lobares; como su nombre lo indica cada uno de estos se dirige a los lóbulos de los pulmones, por lo que en el pulmón derecho se van a tener tres bronquios lobares y en el pulmón izquierdo dos.

La división de los bronquios sigue constantemente, para así formar las raíces del árbol traqueo-bronquial; después de la división de los bronquios principales en secundarios, los bronquios secundarios pasan a generar alrededor de veinticinco generaciones de ramas, las cuales terminan en los bronquiolos terminales; estos a su vez generan bronquiolos respiratorios, los cuales dan lugar a los conductos alveolares y sacos alveolares.

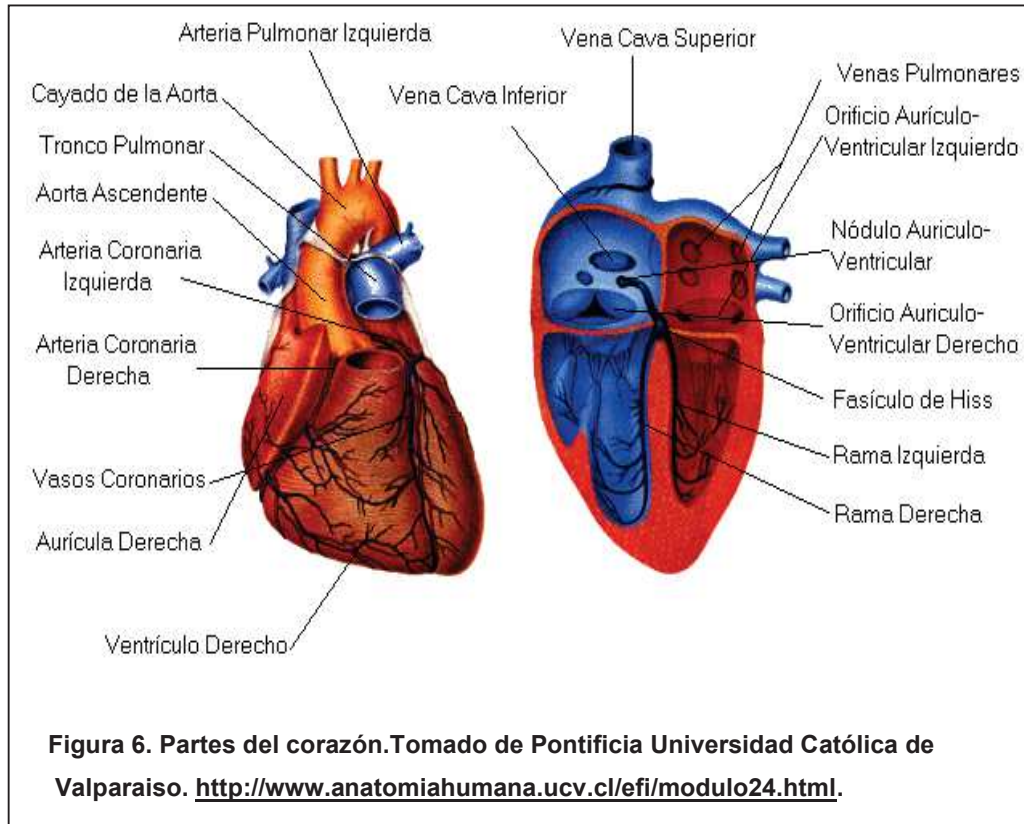
2.3 Sistema Circulatorio

El sistema circulatorio es el encargado de transportar nutrientes y hormonas a los tejidos y células, a su vez limpiarlos, es decir retirar los desechos que posean; a breves rasgos se estudiará este proceso dentro de esta investigación.

2.3.1 El Corazón

El corazón es la parte principal del sistema circulatorio, ya que es el encargado de bombear la sangre a las diferentes partes del cuerpo humano; está formado principalmente por tres músculos, el músculo auricular, el

músculo ventricular y las fibras musculares excitadoras y conductoras. Se encuentra ubicado en la cavidad torácica del cuerpo humano.



Los músculos auricular y ventricular tienen contracciones de mayor duración que las fibras de excitación y conducción, las cuales presentan débiles contracciones ya que poseen muy pocas fibrillas contráctiles; dado sus débiles contracciones estas fibras presentan descargas eléctricas rítmicas automáticas, las cuales controlan el latido rítmico cardíaco.

El lado derecho del corazón recibe sangre poco oxigenada, es decir la sangre venosa, proveniente de la Vena Cava Superior (VCS) y de la Vena Cava Inferior (VCI), la cual después es bombeada para su oxigenación a través del tronco pulmonar hacia los pulmones. El lado izquierdo en cambio recibe la sangre arterial, está se encuentra muy bien oxigenada, proviene de los pulmones, por medio de las venas pulmonares; el corazón bombea la sangre arterial hacia la aorta para que a su vez está la distribuya a todo el organismo.

2.3.1.1 Aurícula Derecha

Está ubicada en la parte del borde derecho superior del corazón, esta recibe la sangre de VCS, VCI y el seno coronario; el seno coronario es un tronco venoso, el cual recibe la mayoría de venas cardiacas.

Está conformada en su parte interior por una parte posterior lisa, una pared muscular anterior rugosa y por un orificio aurículo-ventricular (AV) derecho. En la parte posterior lisa, la VCS, VCI y el seno coronario se abren para trasladar sangre muy poco oxigenada al corazón; la pared muscular está compuesta por músculos pectíneos, los cuales refuerzan las orejuelas y la parte adyacente de la aurícula, esta pared se encuentra separada externamente de la pared lisa por un surco vertical poco profundo, conocido como surco terminal e internamente por una cresta terminal, a la cual se le da el nombre de cresta terminal.

El orificio AV derecho, es el orificio por el cual la aurícula derecha descarga la sangre poco oxigenada y la lleva hacia el ventrículo derecho.

2.3.1.2 Ventrículo Derecho

El Ventrículo derecho ocupa la mayor cantidad de espacio en la superficie anterior del corazón, también ocupa una pequeña parte de la superficie diafragmática y casi todo el borde inferior del corazón.

Este recibe la sangre de la aurícula derecha a través del orificio AV derecho, el cual está ubicado entre el 4to y 5to espacios intercostales, este orificio se mantiene con una abertura lo suficientemente grande para que la sangre pase sin ningún problema, aunque tenga presiones distintas; el anillo fibroso es el responsable de mantener al orificio constante.

Las bases de cada una de las valvas o cúspides valvulares de la válvula tricúspide, se unen al anillo fibroso y dado que este mantiene constante el orificio, las valvas se juntan entre ellas en cada latido cardiaco. A su vez, cada una de las cúspides valvulares están sujetas en sus extremos por las cuerdas tendinosas, las cuales vienen desde los músculos papilares (anterior, posterior y septal).

Los músculos papilares se contraen antes de la contracción del ventrículo derecho, esto con el fin de mantener las cúspides valvulares unidas, al tensar las cuerdas tendinosas, esto se mantiene durante toda la contracción ventricular, también conocida como sístole.

La aurícula derecha se contrae cuando el ventrículo derecho se encuentra vacío, haciendo que la sangre viaje por el orificio AV hacia el ventrículo derecho, empujando las cúspides que conforman la válvula tricúspide a los lados; cuando el ventrículo derecho se contrae, la sangre sale por el tronco pulmonar, la sangre sigue un camino en forma de U dentro del ventrículo derecho y cambia su dirección por la cresta supraventricular, la cual hace que el flujo sanguíneo cambie su rumbo de entrada dentro de la principal cavidad del ventrículo y su flujo de salida dentro del cono arterioso dirigiéndose al orificio pulmonar.

2.3.1.3 Aurícula Izquierda

La aurícula izquierda forma la base del corazón, formada por las venas sin válvulas pulmonares derecha e izquierda, las cuales ingresan por la pared lisa de la aurícula, también se incorpora el seno venoso. La pared de esta aurícula es un poco más gruesa que la de la aurícula derecha.

Posee una orejuela (izquierda), la cual contiene a los músculos pectíneos, también tiene cuatro venas pulmonares, dos superiores y dos inferiores, las cuales ingresan en la aurícula por la pared lisa posterior.

La aurícula vierte la sangre oxigenada que recibe de las venas pulmonares al ventrículo izquierdo por medio de su orificio AV izquierdo.

2.3.1.4 Ventrículo Izquierdo

El ventrículo izquierdo, dado que la presión de la circulación sistemática es mayor a la presión de la circulación pulmonar, realiza un trabajo mayor que el ventrículo derecho.

Este ocupa la mayoría de la superficie y borde izquierdo del corazón; está formado por paredes más gruesas que el ventrículo derecho (dos o tres veces más), las cuales están cubiertas por trabéculas carnosas, las cuales dan resistencia para la contracción del corazón.

Posee también una cavidad cónica y músculos papilares (anterior y posterior) de mayor tamaño que el ventrículo derecho; en la parte de salida (posición superoanterior), una pared no muscular lisa, donde se encuentra el vestíbulo aórtico y se ubica el orificio aórtico y la válvula aórtica.

El orificio aórtico se encuentra rodeado por un anillo fibroso, el cual se une a las cúspides (derecha, izquierda y posterior) de la válvula aórtica, y este es el punto de inicio de la aorta ascendente.

La encargada de mantener constante la abertura del orificio AV izquierdo es la válvula mitral.

2.3.1.4.1 Válvula Mitral y Válvula Aórtica

La válvula mitral se ubica a nivel del 4to cartílago costal, por detrás del esternón; al igual que la válvula tricúspide del ventrículo derecho, las cúspides de la válvula mitral se encuentran sujetas por cuerdas tendinosas, provenientes de algunos músculos papilares; estas permiten a las cúspides resistir la presión ejercida durante la contracción del ventrículo izquierdo, las cuerdas comienzan

a tensarse antes y durante la sístole, evitando la penetración de las cúspides en la aurícula izquierda.

La válvula aórtica se ubica a nivel del 3er espacio intercostal, por detrás del lado izquierdo del esternón, entre el ventrículo izquierdo y la aorta ascendente.

2.3.2 Arteria Aorta

La aorta es la arteria principal existente en el cuerpo humano, la cual origina a todas las demás arterias del mismo; su función es transmitir la sangre oxigenada a cada arteria que se origine de ella.

La aorta se divide en aorta ascendente, cayado aórtico, aorta descendente y aorta abdominal.

La aorta ascendente se encuentra cubierta de pericardio fibroso, posee un diámetro de 3 cm y un recorrido aproximado de 5 cm. La parte ascendente de esta arteria comienza desde el inicio de la aorta, es decir en la base del ventrículo izquierdo y sube hasta la altura del ángulo de Louis, también conocido como ángulo esternal, quedando a la derecha y detrás de este, casi en su punto medio.

El cayado aórtico o arco aórtico, es la continuación de la aorta ascendente, esta se dirige hacia la izquierda, pasando por la parte delantera de la tráquea, rodeándola hasta llegar a su parte posterior para luego dirigirse hacia abajo hasta llegar a su parte izquierda, para luego continuar con la aorta descendente.

La aorta descendente por su parte sigue el camino desde el lado izquierdo de la tráquea y se extiende hasta abajo al nivel de la 12da vértebra torácica, donde atraviesa el orificio aórtico (hiato) ubicado en el diafragma.

Una vez que la aorta descendente atraviesa el orificio aórtico, esta cambia su nombre a aorta abdominal, la cual desciende a la izquierda de la vena cava

inferior hasta la 4ta vértebra lumbar; en esta parte se divide en las arterias iliacas primitivas derecha e izquierda.

Cada una de las partes de la aorta a su vez se divide en ramas y arterias más pequeñas, las cuales continúan su camino alrededor del cuerpo humano, para la distribución de la sangre oxigenada.

2.3.3 Arterias Pulmonares

Las arterias pulmonares son el origen de la división del tronco pulmonar, el cual después de un recorrido de aproximadamente 5 cm se divide en dos, la arteria pulmonar izquierda y la arteria pulmonar derecha. Estas arterias se encargan de trasladar a la sangre del ventrículo derecho hacia los pulmones, para que esta se oxigene.

La arteria pulmonar derecha se dirige hacia el hilio del pulmón derecho, el cual contiene bronquios. Posee una mayor longitud y grosor que la arteria pulmonar izquierda. Antes de entrar en el hilio pulmonar, esta arteria se divide en arterias segmentarias, las cuales se dirigen hacia el lóbulo superior derecho, uno de los tres lóbulos que posee el pulmón, y desde el hilio se originan las ramas que se dirigen hacia los demás lóbulos.

La arteria pulmonar izquierda se dirige hacia el hilio pulmonar izquierdo, en el cual se divide en ramas, las cuales se dirigen hacia el lóbulo superior izquierdo y hacia el lóbulo inferior izquierdo. Esta arteria se encuentra unida al cayado aórtico por el ligamento arterioso.

2.3.4 Vena Cava Superior

Es una de las venas más importantes del cuerpo humano, ya que contiene toda la sangre venosa del cuello, la cabeza y las extremidades superiores.

Está formada y se inicia por la unión de las dos venas braquiocefálicas derecha e izquierda, las cuales son las encargadas de drenar la sangre de la cabeza, cuello y extremidades superiores, estas a su vez están formadas por la unión de las venas subclavia y yugular interna de cada lado.

La vena cava superior se dirige hacia abajo, para acabar su recorrido en la aurícula derecha del corazón.

2.3.5 Vena Cava Inferior

Al igual que la VCS, la vena cava inferior es otra de las venas más importantes del cuerpo humano, la cual está encargada de transportar la sangre venosa de los miembros inferiores, los órganos del abdomen y pelvis hacia la aurícula derecha.

La vena cava inferior se encuentra formada por la unión de las venas ilíacas primitivas izquierda y derecha, recibiendo también sangre de otras venas, como las lumbares, hepáticas, entre otras.

2.3.6 Venas Pulmonares

Las venas pulmonares salen de cada pulmón, son las encargadas de transportar la sangre de los pulmones hacia el corazón, siendo las únicas venas del cuerpo humano que contienen sangre oxigenada.

La sangre de estas venas ingresa en la aurícula izquierda, por medio de la válvula mitral se traslada al ventrículo izquierdo y saliendo de este se comunica con la arteria aorta para después comenzar su recorrido por el cuerpo humano.

2.4 Sistemas de Monitoreo

Los sistemas de monitoreo ayudan a evaluar, observar, escuchar y dar seguimiento a diferentes cosas; en este caso el estudio se centra en profundizar un poco más sobre sistemas de monitoreo cardíaco, respiratorio y de audio en estudios de grabación.

2.4.1 Cardíaco

Existen varios métodos para monitorear la frecuencia cardíaca de las personas, una de ellas que da resultados precisos es mediante un monitor cardíaco el cual contabiliza cuantos latidos por minuto tiene el paciente; para contabilizar esto también se puede mediante instrumentos de monitoreo más pequeños, el hecho de escoger un monitor cardíaco es por sus electrodos, los cuales se pegan en partes específicas del pecho de la persona (dependiendo la cantidad de electrodos del monitor), o también se pueden conectar en manos y piernas, estos a más de simplemente transmitir la frecuencia cardíaca, también dan a conocer el ciclo que cumple el latido, en este caso se pueden observar alteraciones. Los rangos normales de frecuencia cardíaca se encuentran entre 60 a 100 latidos por minuto, con un rango de variación de ± 20 latidos.

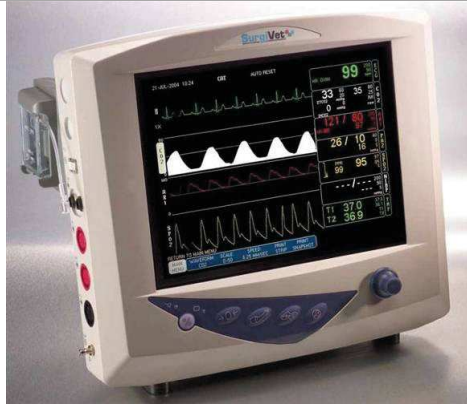


Figura 7. Monitor cardiaco. Tomado de Covet. <http://www.grupocovet.com/fotos/Monitor%20Cardiaco.jpg>.

Al tener electrodos conectados en el cuerpo se aprovecha para realizar un electrocardiograma (ECG) y poder observar si existen alteraciones en los latidos del corazón.

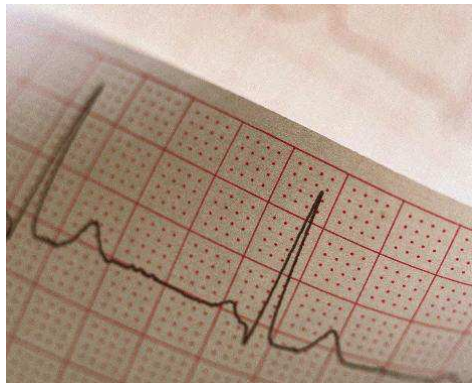
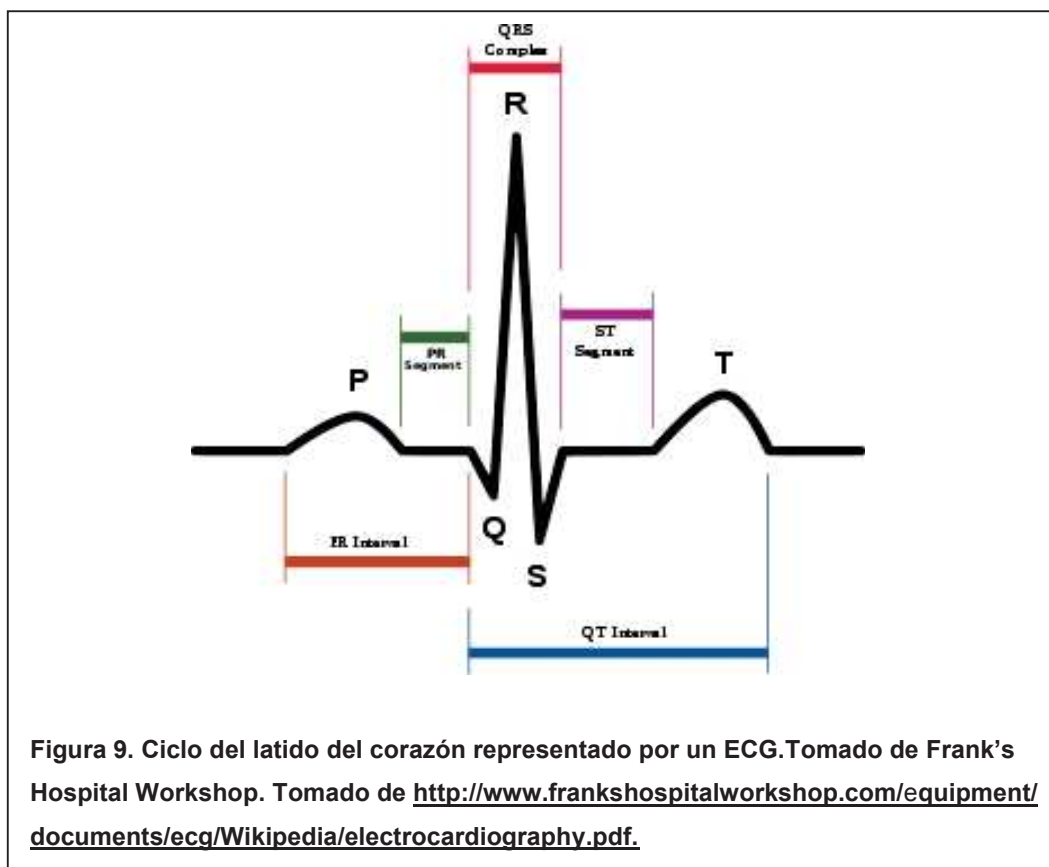


Figura 8. Fragmento de electrocardiograma. Tomado de Allbiz. <http://www.ua.all.biz/img/ua/catalog/1242585.jpeg>.

El electrocardiograma no es más que una impresión de los ciclos que cumple el corazón, presentado como potenciales eléctricos de este.

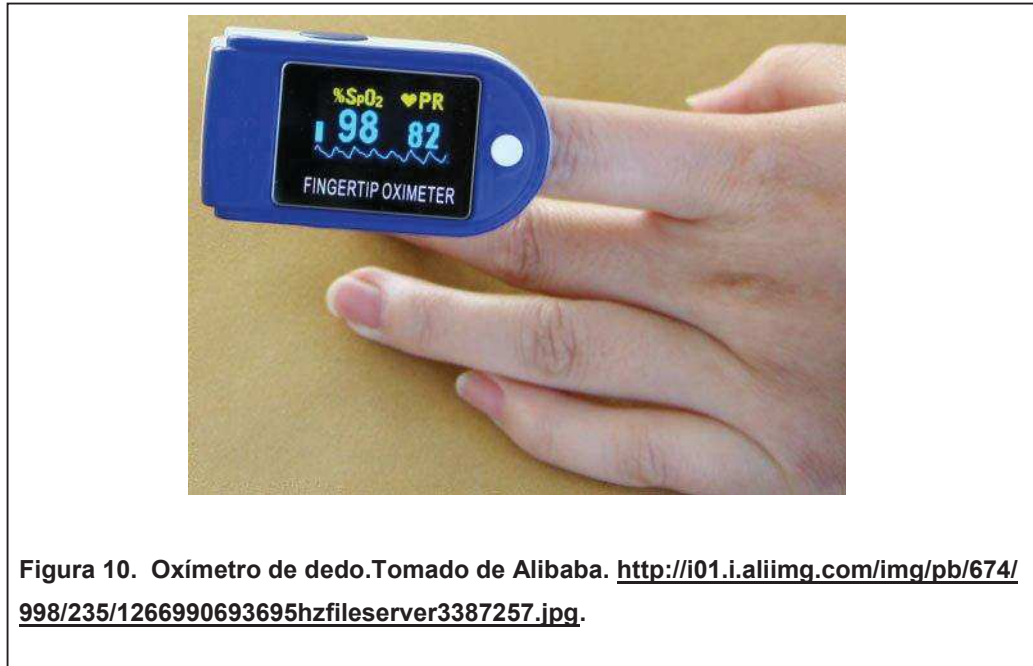
Este ciclo está compuesto por varias ondas, las cuales comienzan con la onda P, que es la que presenta una desviación lenta producto de la despolarización ventricular, a esta le preside la onda Q, la cual presenta la primera deflexión negativa que al igual que la P resulta de la despolarización ventricular, después viene la onda R, que presenta la primera deflexión positiva que sucede durante la despolarización ventricular, la onda S es la siguiente, que es la segunda deflexión negativa, y por último se tiene la onda T, la cual presenta una deflexión lenta producto del comienzo de la polarización ventricular.



2.4.2 Respiratorio

En el caso respiratorio, el monitoreo se da mediante un oxímetro (pulsioxímetro) y también mediante el conteo de las respiraciones por minuto

que tiene el paciente; el oxímetro entrega resultados de saturación de oxígeno en la sangre (SpO₂%) y frecuencia cardiaca.



La saturación de oxígeno en la sangre no es más que la cantidad de oxígeno, mostrada en porcentaje, que la sangre posee; para dar valores más exactos de este dato se deben realizar pruebas de sangre. Los valores normales de SpO₂% se encuentran entre 95% al 100%.

Para dar a conocer la frecuencia respiratoria lo que se hace es contabilizar cuantas respiraciones tiene el paciente en un periodo de 15 segundos y esto multiplicarlo por 4 con el fin de obtener la cantidad de respiraciones que se tienen por minuto. Los valores normales se encuentran entre 12 a 20 respiraciones por minutos, con un rango de variación de ± 5 .

2.4.3 Audio en Estudios de Grabación

En estudios de grabación, se tienen tres diferentes maneras de realizar el monitoreo, monitoreo de campo cercano, monitoreo de campo lejano, estas se las realiza mediante altavoces, y la tercera forma es mediante audífonos.

En el caso del monitoreo de campo cercano, lo que se quiere mediante altavoces es tener solamente sonido directo, es decir que a los oídos del oyente no llegue ningún tipo de reflexión del sonido, si no solamente lo que el altavoz reproduce fielmente. Los altavoces son de tamaño normal, se los tiene cerca del oyente, procurando que estos estén con una altura y angulación adecuada para la escucha.

El monitoreo de campo lejano en cambio, se lo utiliza para tener una escucha en situaciones más reales, es decir con reflexiones y transmisión de sonido estructural, en este caso los altavoces son de mayor tamaño que los de campo cercano y van empotrados en las paredes del recinto.



Figura 11. Monitoreo de campo cercano y campo lejano en estudio de grabación. Tomado de Tucamon. <http://www.tucamon.es/photos/0000/7207/im1blog.jpg?1229031364>.

Los audífonos en un estudio de grabación se los utiliza sobre todo para realizar comparaciones, y buscar errores, es decir para una escucha más minuciosa de las muestras de audio, estos no presentan reflexiones de ningún tipo, ya que el sonido se transmite directamente al pabellón auditivo.

3. ESTUDIO DE GÉNEROS MUSICALES

3.1 Géneros Musicales

En el mundo existe un sinnúmero de géneros musicales, que se han ido desarrollando a lo largo de la historia, muchos de ellos son la raíz para crear subgéneros, lo cuales son variaciones de los géneros como tal.

Para esta investigación se escogieron cinco géneros musicales, los cuales se tratan con un poco más de detalle a continuación.

3.1.1 Rock

Es uno de los géneros más grandes y con mayor número de seguidores en el mundo, se piensa tiene sus orígenes en los años 50's, en Estados Unidos y Gran Bretaña.

Su base musical está conformada por batería, bajo, guitarra eléctrica y voz; también se puede tener órgano; las guitarras eléctricas son características por sus distorsiones.

El género Rock es amplio, y abarca muchos subgéneros, como el Hard Rock, Rock Progresivo, Rock n' Roll, Glam Rock, Punk Rock, Rock Alternativo y un sinnúmero de otros subgéneros.

Dentro de los grandes exponentes de este género musical se encuentra Elvis Presley, The Beatles, Bob Dylan, Queen, Deep Purple, Led Zeppelin, The Rolling Stones, Pink Floyd y muchas otras bandas.

En la actualidad los jóvenes escuchan diferentes variaciones de este género, se lo escucha en bares, y conciertos, los cuales son muy concurridos.

3.1.2 Clásico

Este género se caracteriza por composiciones elaboradas, escritas para instrumentos acústicos como el piano, violín, chelo, o para orquestas sinfónicas.

Esta tiene diferentes tendencias, las cuales se notan de compositor en compositor, dependiendo de la época en que las obras fueron escritas; este tipo de música se divide en épocas, y cada una de estas épocas tienen características de composición diferentes, su mayor desarrollo se lo tiene en los siglos XVII y XVIII.

En la actualidad, este tipo de música es estudiada en conservatorios, y si bien muchos jóvenes la escuchan, su espacio se encuentra mayormente en personas sobre los cuarenta años.

Dentro de los grandes compositores de esta tendencia se tiene a Ludwig van Beethoven, Wolfgang Amadeus Mozart, Johann Sebastian Bach, Frederic Chopin, Erik Satie, entre otros.

3.1.3 Reggaeton

Este género tiene raíces del género Reggae, Hip – Hop y Rap. El Reggaeton comienza en Panamá y Puerto Rico a inicios de los 90's, se lo escuchaba sobretodo en discotecas pequeñas, el género era muy cuestionado, por lo que no era legal escucharlo por su contenido lírico de sexo, drogas y violencia.

En la actualidad es uno de los géneros musicales más famosos entre los jóvenes, sobre todo por sus ritmos bailables, muy comunes en discotecas; sus líricas siguen teniendo alto contenido sexual, pero también se tienen variaciones con letras románticas.

Su principal característica son los ritmos asincopados, los cuales generalmente son programados, es decir son hechos en computadora o maquinas de ritmo; se utilizan muchos loops y secuencias.

3.1.4 Disco

La música disco, es un género que tuvo su apogeo en los años 70, donde era muy común bailarla en fiestas.

Este tipo de música tiene influencia Pop, Funk, R&B, y Soul, su ritmo característico tiene gran cantidad de hi-hats abiertos, y es muy repetitivo, en lo que instrumentación y letras se refiere.

En la actualidad aunque no es muy común que la gente joven lo baile es discotecas, es un género muy reconocido, que si se lo escucha inmediatamente causa furor en las personas.

Dentro de sus grandes exponentes tenemos a Bee Gees, ABBA, The Jackson 5, Gloria Gaynor, Barry White, entre otros.

3.1.5 Indie

Este género es una variación del rock y del pop, proveniente de bandas con disqueras muy pequeñas o que no tienen disquera ni relación con ningún tipo de casa comercial, de aquí el término indie de independiente.

Característico por sus artistas que venden su música o la dejan para su libre descarga en sus páginas de internet, muchos de ellos no son conocidos en el medio ya que no realizan una publicidad grande como artistas que tienen disqueras, o un equipo de trabajo detrás de ellos.

4. DESARROLLO

4.1 Selección de Muestras

Para la selección de muestras se realizaron análisis previos con un paciente, al cual se le hicieron escuchar varias muestras de diferente género y distinto tiempo de duración, en esta prueba se aprobaron dos muestras de audio para el análisis definitivo, las demás muestras a utilizar se las seleccionaron por medio de un análisis auditivo y revisando investigaciones anteriores.

Las muestras seleccionadas no tienen ninguna modificación de ecualización o ganancia; lo que se hace para igualar el nivel de las muestras es, mediante un software, en este caso Pro Tools, realizar mezclas de nivel, lo que no ocasiona una modificación en su forma de onda.

Todas las muestras de audio fueron tomadas de los discos originales de las mismas para conservar su calidad, excepto A Trace de Entertainment for the Braindead, tomada de la página web de su disquera Aaahh Records; en el caso de que se quieran escuchar estas muestras, se recomienda utilizar el reproductor online Grooveshark (<http://grooveshark.com/>).

4.1.1 We Wil Rock You

Compositor: Brian May.

Intérprete: Queen.

Año de composición: 1977.

Género: Hard Rock.

Disco: News of the World.

Año de Publicación: 1977.

Sello Discográfico: EMI, Elektra Records.

Tempo: 81 BPM.

Se escoge este tema debido a su percusión, teniendo el bit más fuerte en su tercer golpe; estudios anteriores han obtenido resultados muy marcados con este tema. Es uno de los temas más conocidos de la agrupación Queen, y muchas veces es utilizado por las barras de equipos deportivos por su ritmo fácil de seguir con palmas y golpes de pies en el piso.

4.1.2 Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor

Compositor: Frederic Chopin.

Intérprete: Bianca Sitzius.

Año de composición: 1831.

Género: Clásico.

Disco: Classical Piano Favorites.

Año de publicación: 1995.

Sello Discográfico: Madacy Music Group, INC.

Tempo: 125 BPM.

Se escoge este tema de Frederic Chopin debido a que en la ejecución se tocan las notas a un ritmo acelerado, y con una melodía que causa ansiedad, por su estilo tenso-disonante. Utiliza acordes de séptima dominante o acordes de séptima disminuidos.

4.1.3 **Gymnopédie No. 3**

Compositor: Erik Satie.

Intérprete: Pascal Rogé.

Año de composición: 1888.

Género: Clásico.

Disco: Satie: 3 Gymnopédie & Other Piano Works.

Año de publicación: 1984.

Sello Discográfico: Decca.

Tempo: 50 BPM.

Este tema es seleccionado por su estilo calmo-consonante; se tienen dos temas clásicos para el análisis con estilos diferentes, con el fin de observar las reacciones que se tienen con temas del mismo género pero diferente estilo.

4.1.4 **Danza Kuduro**

Compositor: William Landrón, Philippe Louis De Olivera, Faouze Barkati, Fabrice Toigo.

Intérprete: Don Omar featuring Lucenzo.

Año de composición: 2009 – 2010.

Género: Reggaeton – Kuduro.

Disco: Meet the Orphans.

Año de publicación: 2010.

Sello Discográfico: Machete Music.

Tempo: 130 BPM.

Se elige este tema por su ritmo asincopado, gran cantidad de bajas frecuencias, su popularidad ante el público ya que frecuentemente se lo escucha en fiestas y en radio.

4.1.5 Stayin' Alive

Compositor: Barry Gibb, Robin Gibb y Maurice Gibb.

Intérprete: Bee Gees.

Año de composición: 1977.

Género: Disco.

Disco: Saturday Night Fever.

Año de publicación: 1977.

Sello Discográfico: RSO Records.

Tempo: 102 BPM.

Este tema se selecciona por el ritmo que posee, muy fácil de seguir y repetitivo. Es una de las canciones más famosas del grupo Bee Gees, dándola a conocer en la película Saturday Night Fever.

4.1.6 A Trace

Compositor: Julia Kotowski.

Intérprete: Entertainment for the Braindead.

Año de composición: 2008.

Género: Indie.

Disco: Hydrophobia.

Año de publicación: 2008.

Sello Discográfico: Aaahh Records.

Tempo: 40 BPM.

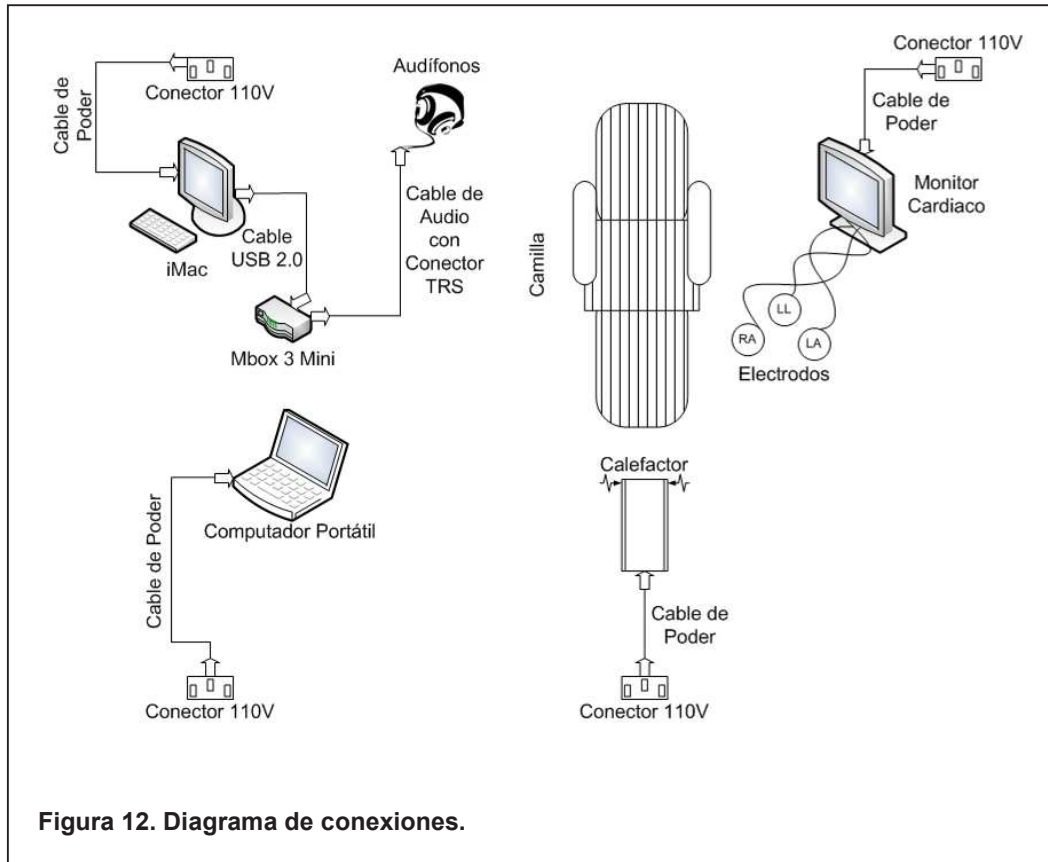
Se selecciona este tema debido a que en la prueba realizada antes del análisis definitivo fue la muestra que más bajo el ritmo cardiaco de la persona analizada; a más de esto no es un tema conocido, ya que la agrupación Entertainment for the Braindead es una agrupación independiente alemana.

4.2 Materiales

Los materiales utilizados para esta investigación son:

- Monitor Cardiaco con Electrocardiógrafo Physio-Control Lifepak 9.
- Oxímetro.
- Computador Apple iMac con Software Pro Tools 8.0.4.
- Computador Portátil Sony Vaio VGN-NS250TJ.
- Interfaz de Audio Avid Mbox 3 Mini.
- Audífonos Sennheiser HD 280 Pro.
- Papel de Electrocardiógrafo.
- Electroodos para Monitor Cardiaco.
- Camilla.
- Sábana y Cobija para la Camilla.
- Calefactor y Aire Acondicionado.

Las conexiones utilizadas durante las pruebas se muestran en el siguiente diagrama:



4.3 Procedimiento

El procedimiento empleado para el análisis es el siguiente:

- Se alistan los equipos y el lugar a utilizarse.
- Mediante calefactores, si es necesario, se mantiene la temperatura de la sala confortable para los pacientes.

- La camilla donde se acostarán los pacientes, debe tener una sábana cubriéndola, para mantener el confort de la persona a prueba, en caso de ser necesario también se cubrirá al paciente con una cobija.
- Se procede a pedir al paciente que se saque su camisa; se conectan los electrodos correspondientes al monitor cardiaco y se coloca el oxímetro en el dedo índice de la mano derecha del paciente.
- Una vez listo, se realiza una primera impresión del monitoreo cardiaco de control, sin exposición a ningún estímulo.
- Se procede a poner cada una de las seis muestras de audio seleccionadas, las cuales tienen una duración de dos minutos cada una.
- Al terminar cada muestra de audio se saca otra impresión del monitoreo cardiaco, se anota la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno en la sangre; al paciente se le realizarán preguntas para llenar una pequeña encuesta; una vez terminado esto se seguirá con la siguiente muestra aplicando los mismo pasos.

Los pacientes seleccionados son cuarenta estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sonido y Acústica.

5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las pruebas son realizadas con cuarenta estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sonido y Acústica de la Universidad de las Américas – Quito, entre hombres y mujeres.

En la carrera de Ingeniería en Sonido y Acústica, al momento de realizar el estudio, existen 173 estudiantes activos; al realizar el análisis a cuarenta de los 173, se admite un margen de error del 13,626% con un nivel de confianza del 95%, tomando en cuenta que el universo muestral es homogéneo.

Dentro de las gráficas de barras, la primera barra representa el monitoreo previo del paciente, es decir un control sin ningún estímulo musical; la segunda barra presenta el monitoreo durante la escucha del tema We Will Rock You del grupo Queen; en la tercera barra se tiene el monitoreo mientras se escucha el Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor de Frederic Chopin; la cuarta representa el monitoreo durante la escucha de la Gymnopédie No. 3 de Erik Satie; la quinta el monitoreo durante la escucha de Danza Kuduro de Don Omar featuring Lucenzo; la sexta Stayin' Alive de los Bee Gees y por último A Trace de Entertainment for the Braindead.

Los resultados obtenidos se los muestra a continuación en conjunto, con distinción de sexo y también por cada uno de los temas musicales que intervinieron en las pruebas realizadas; los datos completos de los resultados se pueden consultar en el Anexo 4 de este documento.

5.1 Generales

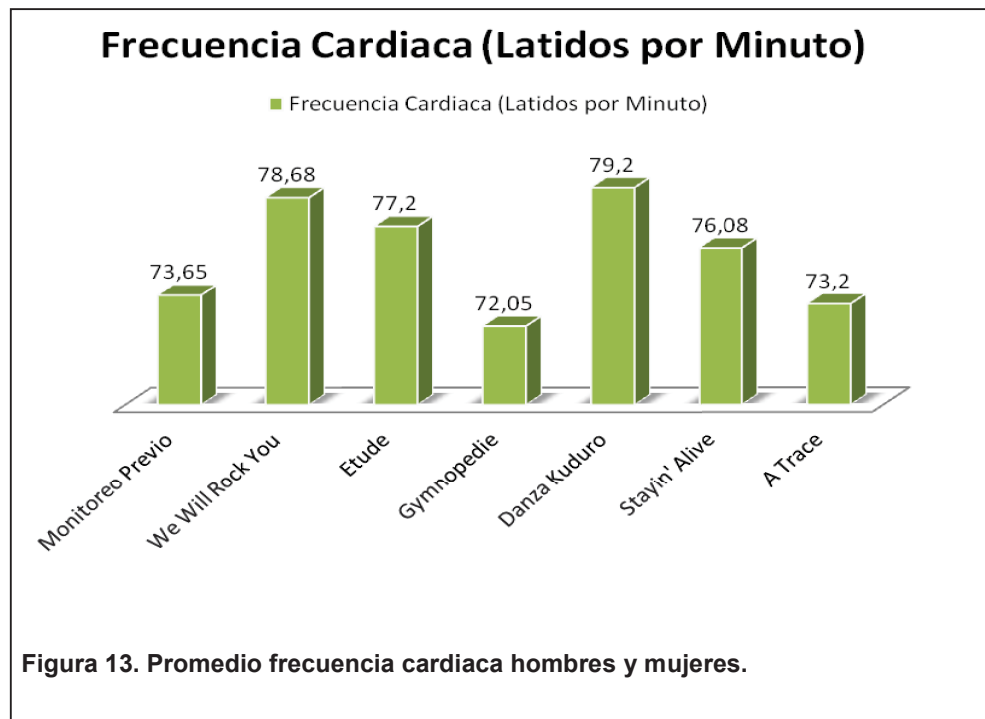
A continuación se presenta una tabla con los datos promediados de los cuarenta pacientes, obtenidos por tema musical.

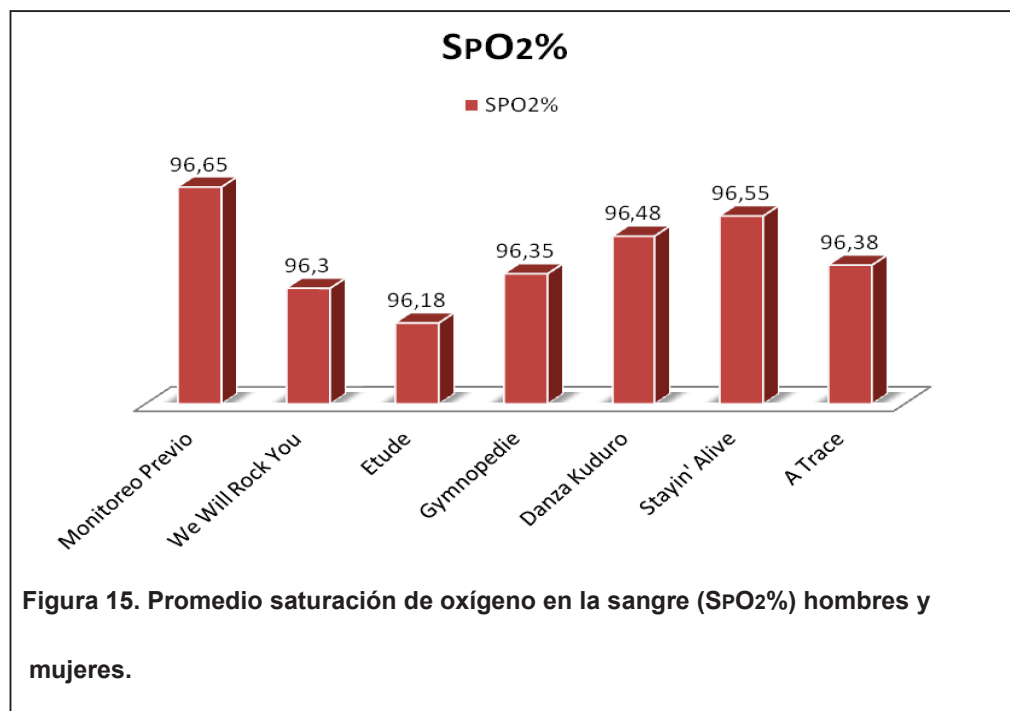
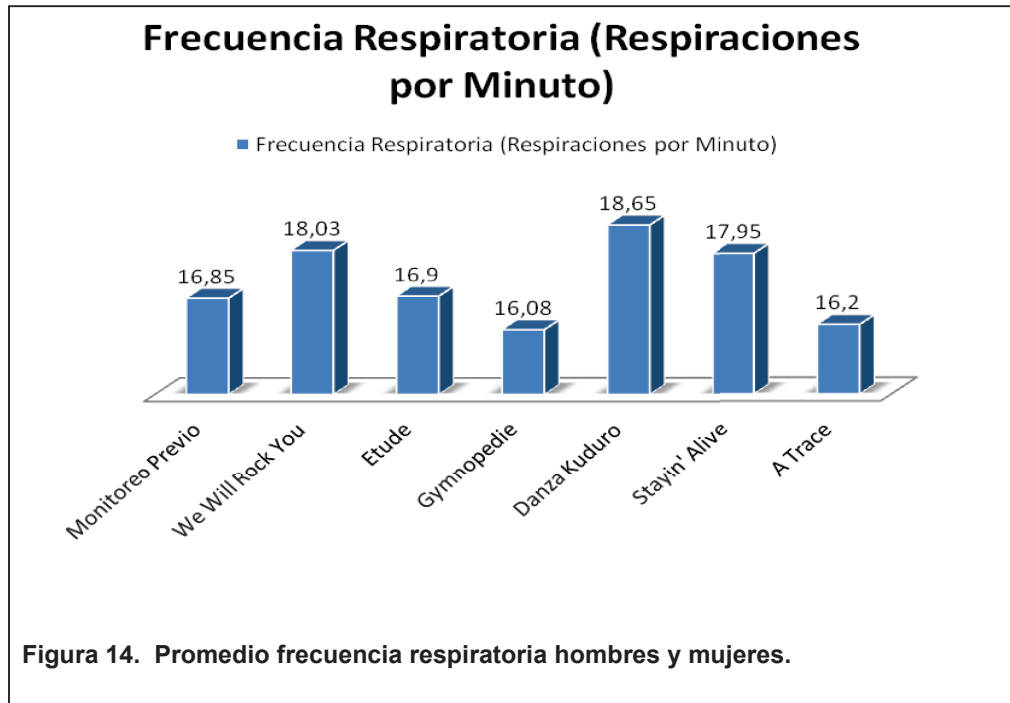
Tabla 1

Promedio de datos generales.

	Frecuencia Cardiaca (Latidos por Minuto)	Frecuencia Respiratoria (Respiraciones por Minuto)	SPO2%
Monitoreo Previo	73,65	16,85	96,65
We Will Rock You	78,68	18,03	96,30
Revolutionary Etude	77,20	16,90	96,18
Gymnopédie No. 3	72,05	16,08	96,35
Danza Kuduro	79,20	18,65	96,48
Stayin' Alive	76,08	17,95	96,55
A Trace	73,20	16,20	96,38

Las siguientes gráficas representan resultados generales, es decir sin considerar diferencia de sexo.





En la figura 13 se puede observar la gráfica que presenta el promedio de la frecuencia cardiaca de las cuarenta personas que participan en el estudio, esta frecuencia se da para cada uno de los temas musicales; a su vez, en la figura 14 se observa la frecuencia respiratoria y en la figura 15 la saturación de oxígeno en la sangre.

Claramente se ve la variación de la frecuencia cardiaca en cada uno de los temas, y esta sigue una curva muy similar a la de la frecuencia respiratoria; el tema que mas eleva la frecuencia cardiaca y respiratoria es Danza Kuduro de Don Omar featuring Lucenzo del género del Reggaetón, mientras que el tema que baja más el ritmo cardiaco y respiratorio de manera general es la Gymnopédie No. 3 de Erik Satie.

Dentro de la saturación de oxígeno en la sangre se observan variaciones mínimas, entre cada uno de las muestras de audio.

5.2 Mujeres

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de las pruebas que se realizan a mujeres, en este caso de los cuarenta pacientes puestos a prueba catorce son mujeres.

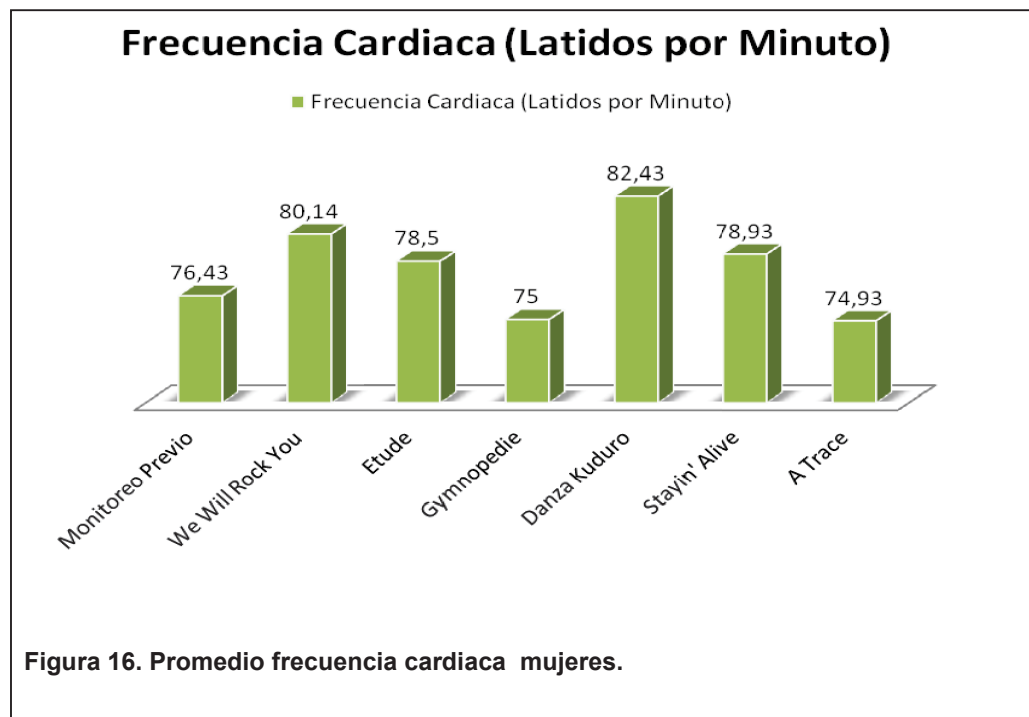
Se toma en cuenta que el ritmo cardiaco de las mujeres resulta ser más alto que el de los hombres debido a que se ponen más nerviosas por el hecho de tener que quitarse la blusa para proceder a conectar los electrodos para realizar el monitoreo cardiaco.

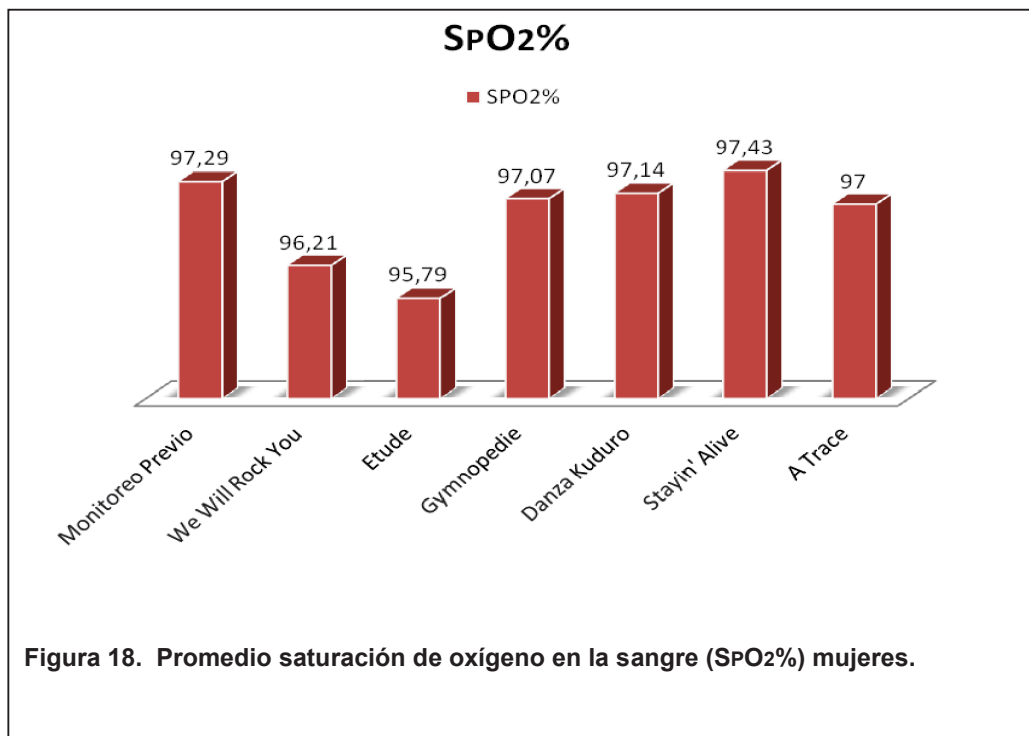
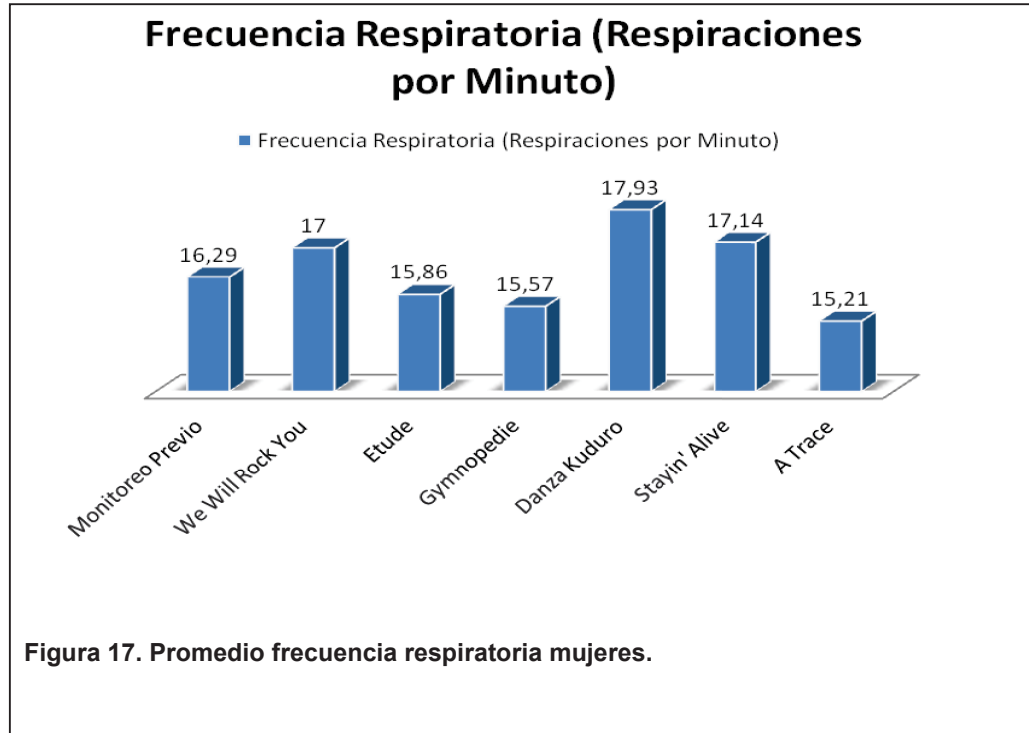
Tabla 2

Promedio de datos de mujeres.

	Frecuencia Cardiaca (Latidos por Minuto)	Frecuencia Respiratoria (Respiraciones por Minuto)	SPO2%
Monitoreo Previo	76,43	16,29	97,29
We Will Rock You	80,14	17,00	96,21
Revolutionary Etude	78,50	15,86	95,79
Gymnopédie No. 3	75,00	15,57	97,07
Danza Kuduro	82,43	17,93	97,14
Stayin' Alive	78,93	17,14	97,43
A Trace	74,93	15,21	97,00

Las gráficas presentadas a continuación son promedios de los resultados obtenidos de las catorce mujeres sometidas a las pruebas.





En el caso de las mujeres, la curva de frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria también siguen un patrón similar; el tema que más eleva el ritmo cardiaco y respiratorio es Danza Kuduro de Don Omar featuring Lucenzo, mientras que el que más baja el ritmo cardiaco y respiratorio en este caso es el tema A Trace de Entertainment for the Braindead.

En este caso, aunque la variación en la saturación de oxígeno también es muy pequeña, se puede observar que el tema Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor de Frederic Chopin es el que más baja el SpO₂% con el 95,79%, mientras que en el tema Stayin' Alive, este se eleva al 97,43%

5.3 Hombres

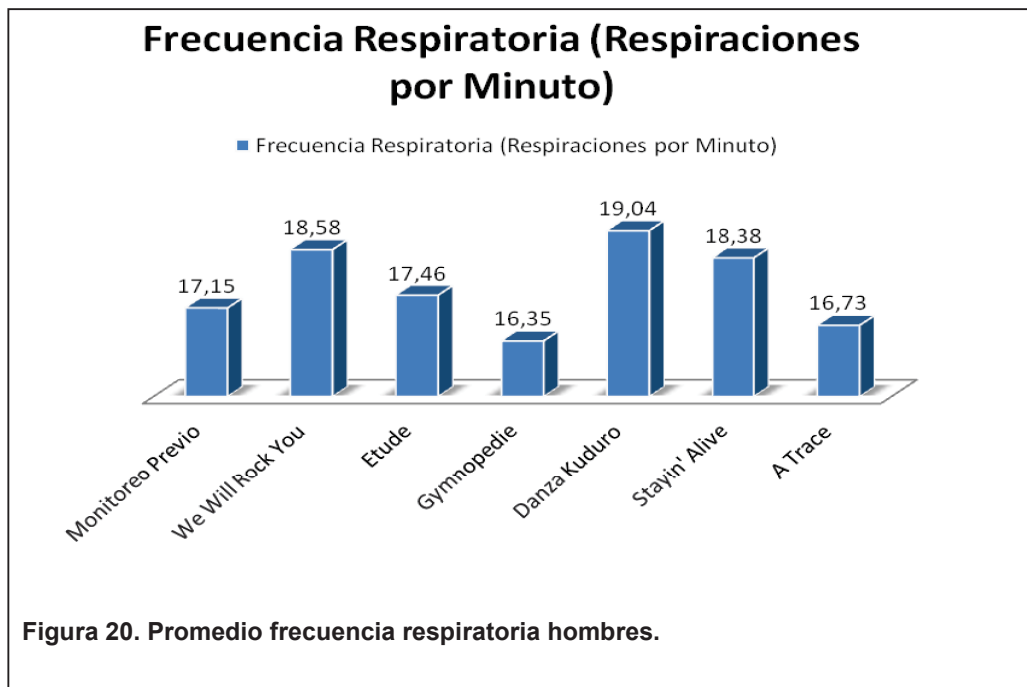
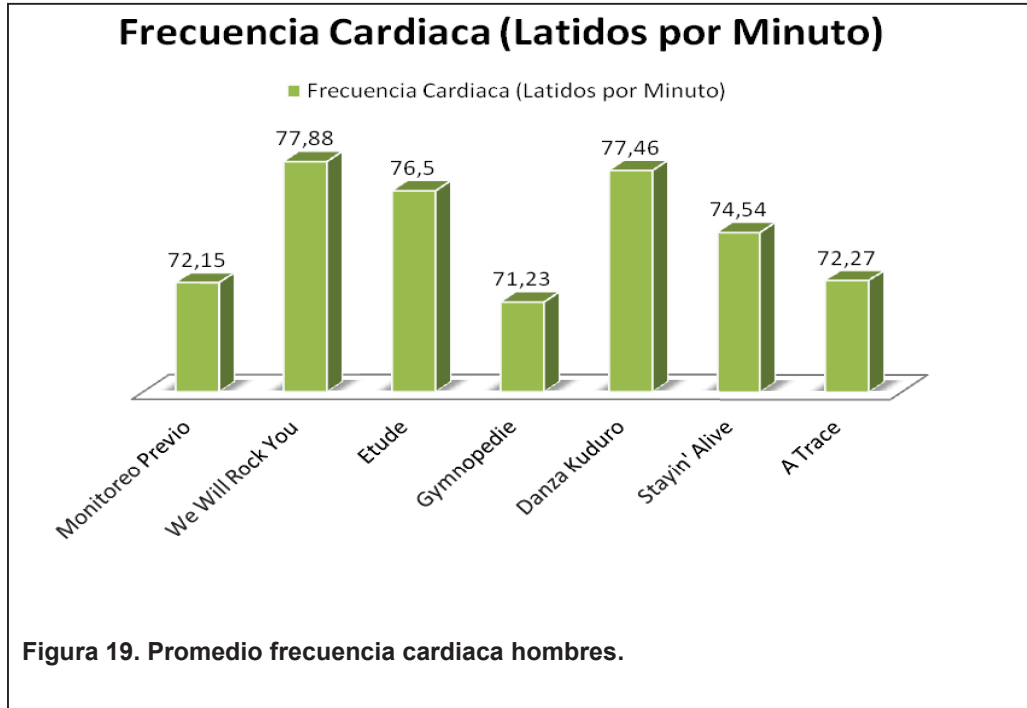
De los cuarenta pacientes se tiene a veintiséis hombres, de donde se obtienen los siguientes resultados.

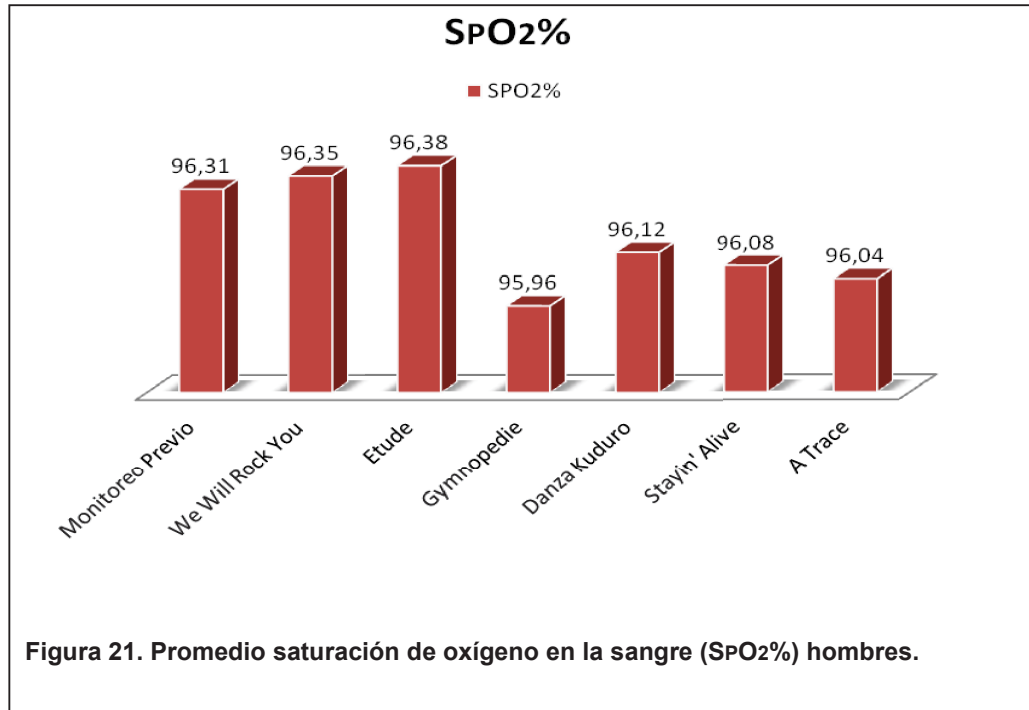
Tabla 3

Promedio de datos de hombres.

	Frecuencia Cardiaca (Latidos por Minuto)	Frecuencia Respiratoria (Respiraciones por Minuto)	SPO₂%
Monitoreo Previo	72,15	17,15	96,31
We Will Rock You	77,88	18,58	96,35
Revolutionary Etude	76,50	17,46	96,38
Gymnopédie No. 3	71,23	16,35	95,96
Danza Kuduro	77,46	19,04	96,12
Stayin' Alive	74,54	18,38	96,08
A Trace	72,27	16,73	96,04

Las gráficas que se presentan a continuación son el promedio de los datos obtenidos mediante las pruebas realizadas al grupo de hombres.





En este caso se puede observar que si bien las curvas de frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria siguen una curva muy similar, el tema que más eleva la frecuencia cardiaca de los hombres es We Will Rock You del grupo Queen, mientras que el que más eleva la frecuencia respiratoria es Danza Kuduro; en el caso de bajar la frecuencia cardiaca y respiratoria el tema que más lo logra es la Gymnopedie No. 3 de Erik Satie.

En el caso de los hombres, la saturación de oxígeno en la sangre como en los casos anteriores tiene variaciones mínimas, pero el tema que más logra bajar este parámetro es la Gymnopedie No. 3 de Erik Satie con el 95,96% mientras el que más lo eleva es el Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor de Frederic Chopin.

5.4 Tema Musical

En este apartado se presentan datos obtenidos de cada uno de los temas musicales, en lo que a conocimiento previo y sentimientos de las personas se refiere.

5.4.1 We Will Rock You

En la siguiente tabla se tiene el porcentaje de los sentimientos arrojados por los pacientes en la escucha de este tema, y también se tiene el conocimiento y agrado del tema presentado.

Tabla 4

Sentimientos, conocimiento y agrado de We Will Rock You.

	General	Mujeres	Hombres
Alegría	80,00%	85,71%	76,90%
Euforia	7,50%	0,00%	11,50%
Relajación	5,00%	7,14%	3,80%
Tranquilidad	5,00%	7,14%	3,80%
Aburrimiento	2,50%	0,00%	3,80%
Conocía el Tema	100,00%	100,00%	100,00%
Fue de Su Agrado el Tema	95,00%	92,86%	96,15%

En la tabla se observa que todos los pacientes conocen el tema presentado, y a un 95% de ellos les agrada el tema; el sentimiento que predomina en su escucha es el de alegría, tanto en mujeres como en hombres.

5.4.2 Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor

En el caso del tema de Frederic Chopin se presenta la siguiente tabla de resultados.

Tabla 5

Sentimientos, conocimiento y agrado de Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor.

	General	Mujeres	Hombres
Ansiedad	32,50%	21,43%	38,46%
Tensión	12,50%	7,14%	15,38%
Relajación	12,50%	7,14%	15,38%
Enojo	7,50%	7,14%	7,69%
Angustia	5,00%	0,00%	7,69%
Tristeza	5,00%	7,14%	3,85%
Depresión	2,50%	7,14%	0,00%
Desesperación	2,50%	7,14%	0,00%
Nostalgia	2,50%	7,14%	0,00%
Miedo	2,50%	7,14%	0,00%
Sueño	2,50%	7,14%	0,00%
Aburrimiento	2,50%	0,00%	3,85%
Alegría	2,50%	7,14%	0,00%
Admiración	2,50%	7,14%	0,00%
Entretenimiento	2,50%	0,00%	3,85%
Tranquilidad	2,50%	0,00%	3,85%
Conocía el Tema	20,00%	14,29%	23,08%
Fue de Su Agrado el Tema	90,00%	100,00%	84,62%

Se puede observar solamente el 20% de los pacientes conocen el tema presentado, y al 90% de ellos les agrada el mismo.

El sentimiento predominante es la ansiedad, seguido de tensión, relajación, enojo y angustia.

5.4.3 Gymnopédie No. 3

A continuación se tienen los resultados del tema de Erik Satie, Gymnopédie No.3.

Tabla 6

Sentimientos, conocimiento y agrado de Gymnopédie No.3.

	General	Mujeres	Hombres
Relajación	40,00%	42,86%	38,46%
Tristeza	32,50%	21,43%	38,46%
Tranquilidad	7,50%	7,14%	7,69%
Sueño	7,50%	14,29%	3,85%
Soledad	2,50%	7,14%	0,00%
Melancolía	2,50%	7,14%	0,00%
Nostalgia	2,50%	0,00%	3,85%
Enojo	2,50%	0,00%	3,85%
Alegría	2,50%	0,00%	3,85%
Conocía el Tema	7,50%	7,14%	7,69%
Fue de Su Agrado el Tema	87,50%	78,57%	92,31%

Se puede observar que el sentimiento que predomina es el de relajación, seguido por la tristeza.

Al 87,5% de pacientes le agrado el tema escuchado, pero solamente el 7,50% lo ha escuchado antes.

5.4.4 Danza Kuduro

El tema Danza Kuduro de Don Omar featuring Lucenzo, arroja los siguientes resultados.

Tabla 7

Sentimientos, conocimiento y agrado de Danza Kuduro.

	General	Mujeres	Hombres
Alegría	60,00%	50,00%	65,38%
Enojo	12,50%	21,43%	7,69%
Incomodidad	7,50%	14,29%	3,85%
Indiferencia	10,00%	7,14%	11,54%
Ansiedad	2,50%	7,14%	0,00%
Angustia	2,50%	0,00%	3,85%
Estrés	2,50%	0,00%	3,85%
Euforia	2,50%	0,00%	3,85%
Conocía el Tema	100,00%	100,00%	100,00%
Fue de Su Agrado el Tema	55,00%	50,00%	57,69

El sentimiento predominante es la alegría, siendo los hombres quienes se alegran más que las mujeres con este tema; la alegría viene seguida del enojo, aunque este en un valor mucho más bajo.

El 100% de los pacientes conocen el tema, mientras que al 55% le agrada; los pacientes al escuchar este tema se muestran muy sorprendidos, ya que se les hace extraño escuchar reggaetón.

5.4.5 Stayin' Alive

Stayin' Alive presenta los siguientes resultados después de los análisis.

Tabla 8

Sentimientos, conocimiento y agrado de Stayin' Alive.

	General	Mujeres	Hombres
Alegría	82,50%	92,86%	79,62%
Tranquilidad	5,00%	7,14%	3,85%
Euforia	5,00%	0,00%	7,69%
Indiferencia	5,00%	0,00%	7,69%
Seriedad	2,50%	0,00%	3,85%
Conocía el Tema	100,00%	100,00%	100,00%
Fue de Su Agrado el Tema	97,50%	100,00%	96,15%

Este es el tema que más aceptación tiene entre los pacientes, presentando un 100% de conocimiento previo y un 97,5% de agrado del mismo; el sentimiento predominante es la alegría con un 82,5%.

Al escuchar este tema, los pacientes sonrían y comienzan a moverse al ritmo de la música, dicen tener ganas de caminar, siendo un tema muy fácil de seguir por su ritmo.

5.4.6 A Trace

A continuación se presenta la tabla con los resultados del tema de Entertainment for the Braindead, A Trace.

Tabla 9

Sentimientos, conocimiento y agrado de A Trace.

	General	Mujeres	Hombres
Relajación	30,00%	28,57%	30,77%
Tristeza	25,00%	28,57%	23,08%
Nostalgia	15,00%	14,29%	15,38%
Melancolía	5,00%	7,14%	3,85%
Indiferencia	5,00%	0,00%	7,69%
Soledad	2,50%	7,14%	0,00%
Molestia	2,50%	7,14%	0,00%
Enojo	2,50%	7,14%	0,00%
Angustia	2,50%	0,00%	3,85%
Miedo	2,50%	0,00%	3,85%
Intriga	2,50%	0,00%	3,85%
Tranquilidad	2,50%	0,00%	3,85%
Alegría	2,50%	0,00%	3,85%
Conocía el Tema	2,50%	0,00%	3,85%
Fue de Su Agrado el Tema	82,50%	85,71%	84,62%

Por la naturaleza del tema, el sentimiento que predomina es la relajación, seguido de la tristeza y nostalgia; tan solo el 2,5% (es decir una persona) conocía el tema, aunque no es conocido el tema, al 82,5% de los pacientes les agrada.

5.5 Electrocardiogramas

Con respecto a los electrocardiogramas practicados a los pacientes, no se encontraron anomalías ni cambios por las muestras de audio que estos escucharon.

Existen electrocardiogramas que tienen variaciones en el grosor de sus líneas o en la forma de onda, esto es debido a que el paciente realizó algún tipo de movimiento o tuvo temblor de algún tipo, a pesar de estos cambios, el electrocardiograma se puede analizar sin inconveniente alguno.

En caso de que se quieran revisar, se presentan siete electrocardiogramas por paciente en el Anexo 5 del presente documento; el primer electrocardiograma es el monitoreo previo del paciente seguido de las seis muestras de audio en el mismo orden que se han ido presentando hasta el momento; el tamaño de cada uno de los electrocardiogramas es el conveniente elegido por el asistente de la Escuela de Medicina presente en las pruebas.

Cabe recalcar que la fecha y hora que presenta cada uno de los electrocardiogramas no corresponden a las realizadas.

6. ANÁLISIS ECONÓMICO

6.1 Gastos Empleados en la Investigación

En la siguiente tabla se presentan los materiales que se utilizan en el procedimiento para la investigación. No se toman en cuenta el monitor cardiaco, oxímetro, camilla, sábanas, cobijas, computadores, interface, audífonos, calefactor y aire acondicionado, ya que estos fueron proporcionados sin costo alguno por la Universidad de las Américas y CYMES.

Tabla 10
Gastos realizados.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario (Dólares)	Costo Total (Dólares)
2	Paquete de 50 electrodos para adulto	9	18,00
5	Papel de electrocardiógrafo de un canal	3	15,00
300	Copias para encuestas	0,02	6,05
n/a	Mensajes a pacientes	n/a	12,00
n/a	Alimentación Asistentes	n/a	30,00
		TOTAL	81,05

Los electrodos son utilizados para poder conectar el monitor cardiaco a los pacientes, se necesitan tres por persona, pero se los puede reutilizar; el papel de electrocardiógrafo sirve para la impresión de resultados del electrocardiograma que se realiza en cada tema.

Se utilizan encuestas físicas, para agilizar el trabajo y tener un respaldo de lo que se tiene en las tablas de control.

La comunicación previa con el paciente es necesaria para recordarle la hora de su análisis o cualquier imprevisto que se tenga, para esto se utilizan mensajes de texto; en el caso de que no haya comunicación, el horario establecido para cada una de las pruebas se puede ver afectado por retrasos, lo que no es conveniente para pacientes que estén puntuales en el lugar que son citados, también por este medio se puede explicar el procedimiento a realizarse, para que se lo tenga claro aceptando o no hacerlo. En el caso de que las personas lleguen tarde o no lleguen a realizarse su prueba, esto tiene como resultado el tener que rentar equipo por más tiempo, lo que elevaría el costo de la investigación, o a la vez sería una pérdida si se compran materiales y estos no se los utiliza.

Dentro de la alimentación se contempla, el almuerzo y refrigerio para el estudiante de medicina y la asistente que dan apoyo durante el proceso de análisis, y también un bocadillo para cada uno de los pacientes.

Como se menciona en el primer párrafo de este apartado, los equipos que se utilizan para esta investigación son proporcionados por la Universidad de las Américas y CYMES; en el caso de no tener este apoyo se los tiene que alquilar, su costo aproximado sería de USD400 a USD500 diarios, lo que incluiría los equipos tanto médicos como de sonido; también se tiene que pensar en los honorarios de los asistentes, rubro que tampoco se toma en cuenta en el presente análisis, ya que se obtuvo la colaboración de un estudiante de la Escuela de Medicina y de una estudiante de la Carrera de Técnico Superior en Grabación y Producción Musical, los dos de la Universidad de las Américas.

7. PROYECCIONES

En el presente proyecto se realiza la investigación de la respuesta cardiaca y respiratoria de las personas tan solo ante estímulos musicales, de los cuales solo se escogen seis géneros, por lo que para implementaciones futuras se puede realizar la investigación con otra variedad de géneros musicales o con los mismos géneros pero con variación de temas con el fin de comparar los resultados obtenidos en esta investigación.

En el caso de implementar muestras musicales, se puede con estas realizar estudios específicos de las reacciones que tienen las personas ante estos estímulos solamente tomando en cuenta su ritmo, melodía, armonía o altura tonal de las mismas.

También se podría implementar a más de música, sonidos de la naturaleza, tonos puros, diferente clase de ruidos; o delimitar la investigación a frecuencias altas, medias o bajas, ruido de tráfico, entre otros.

En esta investigación los pacientes escuchan las muestras de audio por medio de audífonos, por lo que se puede también hacer el estudio con monitoreo de campo cercano o monitoreo de campo lejano, al igual que la implementación de un sistema de sonido con una mayor presión sonora, para observar los efectos en el organismo por ejemplo la exposición prolongada a altos niveles de presión sonora en conciertos.

Algo muy atractivo resulta a más de estudiar la respuesta cardiaca y respiratoria también estudiar la respuesta neuronal de las personas, es decir cómo reacciona el cerebro ante diferentes estímulos sonoros; en este tipo de análisis se puede implementar infrasonidos y ultrasonidos, dado que estos no se pueden escuchar, pero pueden ocasionar cierta variación en los pacientes observados, al mismo tiempo se podría ver que parte del cerebro trabaja ante este tipo de sonidos o frecuencias, y estudiar la posibilidad de que estas ayuden a tratamientos médicos, de relajación o de concentración.

En la actualidad están tomando fuerza sonidos o impulsos que se dice dan la sensación de diferentes drogas, medicamentos, o estados de ánimo; una de las más conocidas es I-Doser la cual tiene diferentes muestras de impulsos binaurales que crean estas sensaciones, con cuidado y autorización de los pacientes sería interesante estudiar la reacción que tienen las personas ante estos estímulos, y a que partes del cerebro afectan para lograr dichos efectos.

Si se tiene la posibilidad de que el proyecto de investigación tenga una duración mayor en el desarrollo, se podría observar la evolución de pacientes con la implementación de musicoterapia, trabajando a la par con el área de psicología.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

Se concluye que distintos géneros musicales puestos a prueba durante un periodo de tiempo de dos minutos mediante audífonos sí ocasionan cambios en la respuesta cardiaca y en la respuesta respiratoria de las personas; estos cambios dependen del ritmo y del *tempo* que tenga cada uno de los temas musicales.

Tomando en cuenta los resultados generales, el tema que más eleva la frecuencia cardiaca es Danza Kuduro de Don Omar featuring Lucenzo, el cual corresponde al género del Reggaeton; esto debido a que el *tempo* del tema es más acelerado que el de las demás muestras de audio seleccionadas, aproximadamente 130 BPM; también influye el hecho de que es un géneroailable y para muchos sensual, por lo que causan mayor emoción.

El tema que más reduce la frecuencia cardiaca y respiratoria de las personas es el Gymnopédie No. 3 de Erik Satie, el cual si bien no posee el *tempo* más lento de las muestras de audio es uno de ellos, siendo un tema pausado, solamente tocado con un piano, es una invitación a la relajación, por ende a la disminución de las frecuencias respiratoria y cardiaca; el hecho de que no posea letra también ayuda a esto, no crea una distracción.

En el caso de las mujeres la muestra de audio que más logra elevar la frecuencia cardiaca y respiratoria es Danza Kuduro; por lo explicado en el segundo párrafo de este capítulo.

El tema que reduce más reduce la frecuencia cardiaca y respiratoria en la mujeres es A Trace de Entertainment for the Braindead, es el tema que tiene el *tempo* más bajo dentro de las muestras de audio seleccionadas, a más de esto, crea un ambiente de relajación, con sonidos ambientales y sintetizados, si

bien no es un tema instrumental, en este caso se asume que por el contenido lírico puede traer recuerdos de amoríos, entristeciendo también a la persona.

En el caso de los hombres, el tema que más eleva la frecuencia cardíaca es We Will Rock You de Queen, el hecho que sea un tema muy popular, con un solo de guitarra eléctrica, golpes percusivos seguros y fuertes, guitarras con distorsión, ocasiona emoción en las personas; en el caso de la frecuencia respiratoria el tema Danza Kuduro es el que la eleva más, es decir hace que los hombres se agiten más con este tema.

A diferencia de las mujeres, el tema que reduce más la frecuencia respiratoria y cardíaca es el Gymnopédie No. 3 de Erik Satie, siendo un tema instrumental sin letra como se explica en el tercer párrafo de este apartado, relaja más a los hombres, no crea distracciones al no tener letra.

Si se quiere elevar la frecuencia cardíaca de una persona, lo mejor es escuchar música con un *tempo* acelerado, dependiendo del gusto de cada persona se puede escoger el género de las mismas; al querer bajar la frecuencia cardíaca o respiratoria de las personas lo mejor es escuchar música con un *tempo* lento, de preferencia instrumental, con acordes consonantes, sin que cause algún tipo de estrés en las personas.

En el caso de la saturación de oxígeno en la sangre, la exposición a este tiempo de muestras de audio no influye considerablemente, por lo que la sangre no se oxigena más o menos si una persona escucha música.

Aunque se esperaban cambios visibles en los electrocardiogramas, sobre todo con el Reggaetón por su ritmo asincopado, no se obtuvo ningún tipo de variación anormal en ninguno de los electrocardiogramas analizados, por lo que se concluye que la exposición corta a estímulos musicales no causan cambios en el proceso de polarización y despolarización del corazón.

Aunque una canción tenga un *tempo* más acelerado que otras, o más lento, la frecuencia cardíaca y respiratoria no se sale de los límites normales para estos

parámetros, es decir la variación que estos tienen con la música en ningún momento es dañina para las personas.

We Will Rock You de la agrupación inglesa Queen, es conocido por todos los pacientes, si bien a una minoría no le agrada, predomina la alegría y euforia al escucharlo, dentro de los datos generales es el segundo que más eleva la frecuencia cardíaca y respiratoria de las personas, lo que no quiere decir que sea malo según los sentimientos presentados por los pacientes.

El Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor de Frederic Chopin, si bien su naturaleza rítmica muy acelerada, con uso de acordes disonantes, no eleva tanto el ritmo cardíaco como se esperaba, dentro de los porcentajes de las seis muestras de audio se encuentra en tercera posición, y en lo que a frecuencia respiratoria se refiere se encuentra en la cuarta posición, pero en los sentimientos se ve reflejada la composición de esta obra, con un predominio de ansiedad, tensión, desesperación, pero al mismo tiempo para algunos relajación.

Gymnopédie No. 3 de Erik Satie, un tema muy poco conocido entre los jóvenes, que tiene una gran acogida por su parte; es la muestra de audio dentro de esta investigación que más logra reducir la frecuencia cardíaca y respiratoria de las personas, es un tema de música clásica, por lo tanto es instrumental, en la versión presentada es tocado solamente con piano, lo que ayuda aún más a las personas a relajarse, su *tempo* es lento y posee acordes consonantes, los sentimientos que más produce un tema de este estilo es relajación y tristeza.

Danza Kuduro de Don Omar featuring Lucenzo, es un tema de reggaetón, el cual en general es el que más eleva la frecuencia cardíaca y respiratoria de las personas entre todas las muestras de audio que se aplican en el presente análisis; su naturaleza rítmica muy pegajosa, la cual ocasiona que la mayoría de personas se mueva y lo baile o lo tararee, es uno de los motivos por lo que emociona a las personas; el *tempo* de este tema también es el más acelerado dentro de las muestras seleccionadas siendo otro de los motivos para

aumentar la frecuencia cardiaca; esta canción es conocida por todas las personas sujetas al análisis, aunque solamente al 55% le agrada el tema, el sentimiento que predomina es la alegría, seguido por sentimientos como enojo y estrés que generalmente se producen con este género entra personas que no lo escuchan, pero los cambios cardiacos y respiratorio se elevan de igual manera.

Stayin' Alive de la agrupación Bee Gees es uno de los temas musicales más famosos en la historia, y se lo demuestra en este análisis al ser el más conocido y el que más sentimientos buenos trae, como son la alegría, tranquilidad y euforia; su ritmo repetitivo lo hace muy fácil de seguir, al igual que la gente tiene ganas de moverse, bailar o caminar acompañado de este tema, teniendo un *tempo* no tan acelerado pero tampoco tan lento, se ubica en la cuarta posición al elevar la frecuencia cardiaca más que A Trace y Gymnopédie No. 3, pero menos que Danza Kuduro, We Will Rock You y Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor.

A Trace de Entertainment for the Braindead es la canción que posee el *tempo* más lento de las muestras seleccionadas, pero ocupa el segundo lugar en ser el tema que más reduce la frecuencia cardiaca y respiratoria de las personas; el hecho de que tenga letra produce que la persona no llegue a relajarse por completo y que no sea del agrado de todos, si bien la mayoría dice relajarse con esta muestra, también produce tristeza y nostalgia.

Es importante la realización de un monitoreo previo con el fin de tener un primer dato con que comparar el cambio que se tiene con la influencia de las muestras de audio; también para saber en qué estado se encuentra el paciente que será analizado, si este no posee ningún problema cardiaco de relevancia o algún problema respiratorio.

En la parte económica se concluye que si bien en esta investigación no se realizaron gastos altos, en el caso de no tener el apoyo de centros educativos, clínicas o empresas privadas, el costo de la misma se vería incrementado en un alto porcentaje, ya que la renta de los equipos utilizados en la investigación,

más el pago de un médico o asistente que maneje estos equipos y un asistente en la parte del manejo de equipos de audio, haciende alrededor de USD 400 o USD 500 por cada día de uso.

En investigaciones de este tipo con presupuestos necesarios, se puede contar con más cantidad de equipos, lo que agiliza el proceso y ayuda a tener resultados más exactos, ya que se pueden realizar análisis a más de una persona a la vez, utilizando un mayor universo muestral en el mismo lapso de tiempo que llevo esta investigación, la cual realiza el análisis solamente a un paciente cada media hora.

8.2 Recomendaciones

Al realizar un análisis de este tipo se recomienda:

Que el paciente este cómodo, se debe procurar que no este no tenga frio, ya que esto produciría temblor en él, por lo que el electrocardiograma no tendría el resultado deseado, el cual es el estímulo musical, mas no ambientes externos.

El tener la presencia de una asistente que sea mujer, la cual de la confianza necesaria para que las mujeres estén tranquilas durante el proceso, por el hecho de que tienen que quitarse la blusa para conectar los electrodos.

Tener el apoyo de una persona con conocimiento de medicina y de la utilización de los equipos médicos, para una mayor seguridad en el proceso.

Que el paciente que ayude en el procedimiento este sano, es decir no tenga algún problema grave de tipo cardiaco o respiratorio, ya que para este análisis no se requiere de este tipo de problemas de salud.

Escoger muestras audio variadas, es decir que no sean del mismo género, y si lo son que tengas *tempos* y ritmos diferentes.

No escoger una cantidad muy grande de muestras, ya que el paciente después de cierto tiempo se va a fatigar, por ende el análisis no tendría resultados correctos.

Tratar de manera adecuada al paciente, para que este se sienta siempre cómodo y se tengan los resultados esperados.

Tener los materiales necesarios para el análisis, con el fin de que si se acaba por ejemplo el papel de electrocardiógrafo este se reemplace de inmediato y no se pierda tiempo, cambiando así las condiciones del análisis.

Realizar los chequeos sin mucha variación de tiempo, es decir sin que exista un paciente que se le haga el análisis un día y al siguiente tres meses después, ya que las condiciones en este caso cambiarían, por cuestiones de clima, ocupaciones, entre otros factores importantes.

Tener muestras de audio sin variación de calidad, es decir si se escoge una muestra de alta calidad, que todas las demás sean iguales, no de baja calidad.

Escoger el monitor cardiaco y electrocardiógrafo adecuado, tener en cuenta que mientras este tenga más electrodos va a causar más incomodidad al paciente, por lo que si se puede realizar el análisis con un monitor de tres electrodos y que estos sean adhesivos mucho mejor.

Para la reducción de costos dentro de la investigación se puede prescindir de las encuestas físicas, haciéndolas en su totalidad digitales; también el costo de mensaje de textos buscando otras alternativas de comunicación sin costo o con un costo menor.

9. REFERENCIAS

9.1 Libros

Guyton, A. y Hall, J. (2001). *Tratado de Fisiología Médica* (10a. ed.). Madrid, España: McGraw – Hill Interamericana.

Drake, R., Vogl, W. y Mitchell, A. (2010). *Gray Anatomía para Estudiantes* (2a. ed.). Barcelona, España: Elsevier España.

Rouvière, H. (1972). *Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica Tomo I* (2a. ed.). México D.F., México: Editorial Nacional.

Rouvière, H. (1972). *Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica Tomo II* (2a. ed.). México D.F., México: Editorial Nacional.

Moore, K. y Dalley, A. (2007). *Anatomía con Orientación Clínica* (5a. ed.). México D.F., México: Editorial Médica Panamericana.

Miyara, F. (2006). *Acústica y Sistemas de Sonido* (4a. ed.). Rosario, Argentina: Universidad Nacional de Rosario Editorial.

Gardner, E., Gray, D. y O'rahilly, R. (1971). *Anatomía* (2a. ed.). Barcelona, España: Salvat Editores.

Snell, R. (1984). *Anatomía Clínica* (2a. ed.). México D.F., México: Nueva Editorial Interamericana.

9.2 Páginas Web

Miyara, F. Introducción a la Psicoacústica. Recuperado el 16 de febrero de 2012 de <http://www.analfatecnicos.net/archivos/04.IntroduccionPsicoacusticaFedericoMiyara.pdf>.

Pérez, C. Sonido y Audición. Recuperado el 16 de febrero de 2012 de http://personales.unican.es/pere_zvr/pdf/Sonido%20y%20Audicion.pdf.

Discapnet. El Oído. Recuperado el 16 de febrero de 2012 de http://usuarios.dicapnet.es/ojo_oido/el_oido.htm.

El Cuerpo Humano. Imágenes y Dibujos del Sistema del Cuerpo Humano y sus Partes Célula Animal Vegetal. Recuperado el 09 de mayo de 2012 de <http://www.cuerpohumano.info/>.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Conceptos Básicos del Sistema Cardiovascular. Recuperado el 18 de mayo de 2012 de <http://www.anatomiahumana.ucv.cl/efi/modulo24.html>.

Covet. Monitor Cardíaco. Recuperado el 19 de mayo de 2012 de <http://www.grupocovet.com/fotos/Monitor%20Cardiaco.jpg>.

Allbiz. Papel para Electrocardiograma. Recuperado el 19 de mayo de 2012 de http://www.ua.all.biz/img/ua/cat_alog/1242585.jpeg.

Frank's Hospital Workshop. Electrocardiography. Recuperado el 19 de mayo de 2012 de <http://www.frankshospitalworkshop.com/equipment/documents/ecg/wikipedia/electrocardiography.pdf>.

Alibaba. Oxímetro de Pulso. Recuperado el 20 de mayo de 2012 de http://i01.i.aliimg.com/img/pb/674/998/235/1266990693695_hz_files/server3_387257.jpg.

Tucamon. El Estudio de Grabación Profesional. Recuperado el 20 de mayo de 2012 de http://www.tucamon.es/photos/0000/7207/im1_blog.jpg?1229031364.

Reggaeton in Cuba. Historia del Reggaeton. Recuperado el 22 de mayo de 2012 de http://www.reggaeton-in-cuba.com/esp/historia_cont.htm.

American Heart Association. Circulation. Recuperado el 24 de mayo de 2012 de <http://circ.ahajournals.org/content/116/24/F139.full.pdf>.

Heart and Education in Heart. Cardiovascular, cerebrovascular and respiratory changes induced by different types of music in musicians and non-musicians: the importance of silence. Recuperado el 24 de mayo de 2012 de <http://heart.bmj.com/content/92/4/445.full>.

Aaahh Records. Hydrophobia. Recuperado el 30 de mayo de 2012 de <http://www.aaahh-records.net/entertainment-for-the-braindead-hydrophobia/>.

9.3 Temas Musicales

May, B. (1977). *We Will Rock You* Queen (Int.). News of the World (ed. 1995). New York, Estados Unidos: EMI, Elektra Records.

Chopin, F. (1831). *Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor*. Sitzius, B. (Int.). Classical Piano Favorites (ed. 1995). Montreal, Canadá: Madacy Music Group, INC.

Satie, E. (1888). *Gymnopédie No.3*. Rogé, P. (Int.). Satie: 3 Gymnopédie & Other Piano Works (ed. 1984). Londres, Inglaterra: Decca.

Landrón, W., Louis De Oliver, P., Barkati, F. y Toigo, F. (2009 - 2010). *Danza Kuduro*. Don Omar featuring Lucenzo (Int.). Meet the Orphans (ed. 2010). Los Ángeles, Estados Unidos: Machete Music.

Gibb, B., Gibb, R. y Gibb, M. (1977). *Stayin' Alive*. Bee Gees (Int.). Saturday Night Fever (ed. 1977). Londres, Inglaterra: RSO Records.

Kotowski, J. (2008). *A Trace*. Entertainment for the Braindead (Int.). Hydrophobia (ed. 2008). Bielefeld, Alemania: Aaahh Records.

10. ANEXOS

Anexo 1. Glosario

Acorde: Término musical, que denota la combinación de tres o más notas musicales o sonidos armónicamente asociados.

BPM: Siglas utilizadas en música, que denotan *Beats Per Minute*, es decir pulsos por minuto. Es la unidad de medida del *tempo* musical.

Decibel: Unidad de medida de la intensidad sonora, es diez el logaritmo de la relación entre una magnitud y su valor de referencia. Su abreviatura viene dada por dB.

Electrocardiógrafo: Es el dispositivo que realiza la captación de la corriente eléctrica que transmite el corazón. Se encarga también de imprimir los electrocardiogramas.

Fono: Es la unidad de medida de la sonoridad, representa a decibeles cuya frecuencia sea 1 kHz.

Hertz: Es una unidad de frecuencia del Sistema Internacional, la cual representa la cantidad de veces que cumple una onda un ciclo por cada segundo. Su abreviatura viene dada por Hz.

Sístole: Es la contracción que sufre el corazón, para bombear la sangre del cuerpo humano.

Tempo: Palabra proveniente del idioma italiano, usada en el lenguaje musical, denota el ritmo y compás. Su unidad de medida son los BPM.

Anexo 2. Encuesta

Encuesta

Sexo:
Edad:
Carrera:
Muestra #:

Conteste las siguientes preguntas, en caso de tener que escoger una de ellas subráyela:

1. ¿Tiene alguna afección cardíaca o respiratoria?

.....

2. ¿Qué sintió al escuchar la muestra de audio?

a) Alegría.
b) Tristeza.
c) Enojo.
d) Ansiedad.
e) Cansancio.
f) Relajación.
g) Sueño.
h) Otro (Especifique un sentimiento)

3. ¿Conocía el tema que escucho?

SI NO

4. ¿Fue de su agrado el tema escuchado?

SI NO

Figura 22. Encuesta presentada al paciente.

Anexo 3. Fotografías del Proceso



Figura 23. Espacio físico y herramientas de trabajo.



Figura 24. Escucha y monitoreo.



Figura 25. Escucha, monitoreo y toma de datos.



Figura 26. Escucha y monitoreo.

Anexo 4. Tablas de Control

Tabla 11

Monitoreo previo.

Paciente #	Edad	Sexo	Carrera	FC	RespFQ	SPO2%	Afección Cardíaca	Afección Respiratoria
1	19	F	Sonido	79	17	98	No	Riñitis
2	19	F	Sonido	78	17	96	No	No
3	23	M	Sonido	67	15	95	Hipertensión Arterial	No
4	19	F	Sonido	79	15	98	No	Desviación del Tabique
5	26	F	Sonido	60	15	97	No	Gripe
6	22	F	Sonido	69	16	98	No	No
7	22	F	Sonido	88	17	96	No	No
8	21	F	Sonido	82	16	97	No	No
9	27	M	Sonido	73	16	94	No	No
10	19	M	Sonido	73	17	97	No	Alergias
11	20	M	Sonido	82	18	96	No	No
12	20	F	Sonido	67	16	97	No	No
13	21	M	Sonido	55	16	97	No	Estrés en el Pulmón Izquierdo
14	20	M	Sonido	94	18	96	No	No
15	21	M	Sonido	90	17	96	No	No
16	21	M	Sonido	70	16	98	No	No
17	23	M	Sonido	69	16	95	No	No
18	22	F	Sonido	77	14	100	No	Riñitis
19	22	M	Sonido	75	18	95	No	No
20	20	M	Sonido	90	21	97	No	No
21	18	F	Sonido	65	16	99	No	No
22	22	M	Sonido	65	17	97	No	No
23	24	M	Sonido	90	21	96	No	No
24	18	F	Sonido	81	18	96	No	No
25	23	M	Sonido	65	18	96	No	No
26	20	M	Sonido	76	19	97	No	No
27	23	M	Sonido	65	17	96	No	No
28	23	F	Sonido	85	16	97	No	No
29	22	M	Sonido	82	17	99	No	No
30	23	M	Sonido	83	14	94	No	No
31	22	M	Sonido	56	18	96	No	No
32	21	M	Sonido	57	16	96	No	No
33	23	M	Sonido	51	16	95	No	No
34	22	M	Sonido	55	14	98	No	No
35	21	M	Sonido	60	18	96	No	No
36	18	F	Sonido	85	19	97	No	No
37	23	M	Sonido	72	17	96	No	No
38	23	M	Sonido	81	20	98	No	No
39	20	F	Sonido	75	16	96	No	No
40	19	M	Sonido	80	16	98	No	No

Tabla 12

Muestra 1 We Will Rock You - Queen.

Paciente #	Edad	Sexo	Carrera	FC	RespFQ	SPD2%	Sentimiento	Conocía el Tema	Fue de su Agrado el Tema
1	19	F	Sonido	86	16	98	Relajación	1	1
2	19	F	Sonido	80	17	82	Alegría	1	1
3	23	M	Sonido	71	15	96	Relajación	1	1
4	19	F	Sonido	86	15	98	Alegría	1	1
5	26	F	Sonido	61	15	98	Alegría	1	1
6	22	F	Sonido	70	15	98	Alegría	1	1
7	22	F	Sonido	93	17	97	Alegría	1	1
8	21	F	Sonido	79	16	97	Alegría	1	1
9	27	M	Sonido	76	16	96	Alegría	1	1
10	19	M	Sonido	74	17	96	Alegría	1	1
11	20	M	Sonido	86	13	95	Alegría	1	1
12	20	F	Sonido	71	15	98	Alegría	1	1
13	21	M	Sonido	57	17	97	Alegría	1	1
14	20	M	Sonido	104	13	97	Euforia	1	1
15	21	M	Sonido	93	18	96	Alegría	1	1
16	21	M	Sonido	67	18	96	Alegría	1	1
17	23	M	Sonido	65	19	95	Alegría	1	1
18	22	F	Sonido	75	19	97	Alegría	1	0
19	22	M	Sonido	73	19	95	Alegría	1	1
20	20	M	Sonido	100	24	96	Alegría	1	1
21	18	F	Sonido	71	17	98	Alegría	1	1
22	22	M	Sonido	89	16	96	Aburrimiento	1	0
23	24	M	Sonido	100	23	96	Alegría	1	1
24	18	F	Sonido	87	22	97	Alegría	1	1
25	23	M	Sonido	72	20	98	Alegría	1	1
26	20	M	Sonido	83	21	96	Alegría	1	1
27	23	M	Sonido	72	21	96	Alegría	1	1
28	23	F	Sonido	85	17	95	Alegría	1	1
29	22	M	Sonido	110	22	99	Tranquilidad	1	1
30	23	M	Sonido	90	16	96	Alegría	1	1
31	22	M	Sonido	65	14	97	Euforia	1	1
32	21	M	Sonido	63	16	97	Alegría	1	1
33	23	M	Sonido	52	20	95	Alegría	1	1
34	22	M	Sonido	61	15	96	Alegría	1	1
35	21	M	Sonido	62	19	97	Alegría	1	1
36	18	F	Sonido	92	21	98	Tranquilidad	1	1
37	23	M	Sonido	75	18	96	Alegría	1	1
38	23	M	Sonido	81	22	97	Alegría	1	1
39	20	F	Sonido	86	16	96	Alegría	1	1
40	19	M	Sonido	85	20	98	Euforia	1	1

Tabla 13

Muestra 2 Revolutionary Etude Op. 10 No. 12 en C Menor – Frederic Chopin.

Paciente #	Edad	Sexo	Carrera	FC	RespFQ	SPO2%	Sentimiento	Conocía el Tema	Fue de su Agrado el Tema
1	19	F	Sonido	78	14	97	Tristeza	0	1
2	19	F	Sonido	76	15	79	Depresión	0	1
3	23	M	Sonido	66	14	95	Relajación	0	1
4	19	F	Sonido	82	15	98	Ansiedad	0	1
5	26	F	Sonido	53	13	98	Tensión	1	1
6	22	F	Sonido	72	16	98	Deseperación	0	1
7	22	F	Sonido	92	15	96	Nostalgia	0	1
8	21	F	Sonido	77	14	97	Ansiedad	0	1
9	27	M	Sonido	77	14	97	Enojo	0	1
10	19	M	Sonido	70	18	95	Tristeza	0	1
11	20	M	Sonido	86	19	95	Ansiedad	0	1
12	20	F	Sonido	72	16	97	Enojo	0	1
13	21	M	Sonido	76	18	97	Tensión	1	1
14	20	M	Sonido	99	19	97	Relajación	0	1
15	21	M	Sonido	85	17	96	Tensión	1	0
16	21	M	Sonido	69	18	97	Tensión	0	1
17	23	M	Sonido	70	19	94	Ansiedad	1	0
18	22	F	Sonido	80	18	98	Alegría	0	1
19	22	M	Sonido	66	16	95	Relajación	0	1
20	20	M	Sonido	100	21	97	Aburrimiento	0	1
21	18	F	Sonido	65	17	98	Relajación	0	1
22	22	M	Sonido	86	18	97	Angustia	0	1
23	24	M	Sonido	97	24	96	Entretención	0	1
24	18	F	Sonido	85	18	97	Ansiedad	0	1
25	23	M	Sonido	64	18	95	Ansiedad	0	1
26	20	M	Sonido	81	18	97	Relajación	0	1
27	23	M	Sonido	72	22	96	Ansiedad	1	1
28	23	F	Sonido	88	18	95	Admiración	1	1
29	22	M	Sonido	109	15	99	Tranquilidad	0	0
30	23	M	Sonido	85	14	95	Enojo	1	0
31	22	M	Sonido	65	16	97	Ansiedad	0	1
32	21	M	Sonido	60	17	97	Ansiedad	0	1
33	23	M	Sonido	49	14	98	Ansiedad	0	1
34	22	M	Sonido	59	16	96	Ansiedad	0	1
35	21	M	Sonido	65	17	97	Angustia	0	1
36	18	F	Sonido	94	19	97	Miedo	0	1
37	23	M	Sonido	70	15	96	Ansiedad	1	1
38	23	M	Sonido	83	21	97	Tensión	0	1
39	20	F	Sonido	85	14	96	Sueño	0	1
40	19	M	Sonido	80	16	98	Ansiedad	0	1

Tabla 14

Muestra 3 Gymnopédie No. 3 – Erik Satie.

Paciente #	Edad	Sexo	Carrera	FC	RespFQ	SPO2%	Sentimiento	Conocía el Tema	Fue de su Agrado el Tema
1	19	F	Sonido	76	15	97	Relajación	0	1
2	19	F	Sonido	69	14	97	Relajación	0	1
3	23	M	Sonido	67	15	95	Tristeza	0	1
4	19	F	Sonido	81	15	98	Soledad	0	1
5	26	F	Sonido	58	15	98	Relajación	0	1
6	22	F	Sonido	66	15	98	Tristeza	0	1
7	22	F	Sonido	84	14	96	Relajación	0	1
8	21	F	Sonido	81	16	96	Sueño	0	1
9	27	M	Sonido	78	16	96	Tristeza	0	1
10	19	M	Sonido	73	17	96	Tristeza	0	1
11	20	M	Sonido	84	18	94	Alegría	0	1
12	20	F	Sonido	65	13	97	Tristeza	1	0
13	21	M	Sonido	55	15	97	Nostalgia	0	1
14	20	M	Sonido	96	16	96	Relajación	1	1
15	21	M	Sonido	82	17	97	Tristeza	0	0
16	21	M	Sonido	62	15	96	Relajación	0	1
17	23	M	Sonido	59	10	94	Enojo	0	0
18	22	F	Sonido	73	17	98	Relajación	0	1
19	22	M	Sonido	66	18	94	Tranquilidad	0	1
20	20	M	Sonido	94	21	95	Tristeza	0	1
21	18	F	Sonido	62	16	98	Sueño	0	1
22	22	M	Sonido	72	18	97	Tristeza	0	1
23	24	M	Sonido	74	22	96	Relajación	0	1
24	18	F	Sonido	77	19	97	Relajación	0	1
25	23	M	Sonido	67	20	95	Relajación	0	1
26	20	M	Sonido	74	19	97	Tristeza	0	1
27	23	M	Sonido	67	20	96	Relajación	0	1
28	23	F	Sonido	91	18	96	Tristeza	0	0
29	22	M	Sonido	102	14	99	Relajación	0	1
30	23	M	Sonido	79	14	94	Sueño	0	1
31	22	M	Sonido	58	14	96	Relajación	0	1
32	21	M	Sonido	60	17	96	Tristeza	0	1
33	23	M	Sonido	50	10	95	Tristeza	0	1
34	22	M	Sonido	55	17	98	Relajación	0	1
35	21	M	Sonido	60	17	96	Relajación	0	1
36	18	F	Sonido	86	17	97	Melancolía	0	0
37	23	M	Sonido	69	11	96	Tranquilidad	1	1
38	23	M	Sonido	80	20	97	Tristeza	0	1
39	20	F	Sonido	81	14	96	Tranquilidad	0	1
40	19	M	Sonido	69	14	97	Relajación	0	1

Tabla 15

Muestra 4 Danza Kuduro – Don Omar featuring Lucenzo.

Paciente #	Edad	Sexo	Carrera	FC	RespFQ	SP02%	Sentimiento	Conocía el Tema	Fue de su Agrado el Tema
1	19	F	Sonido	90	18	99	Ansiedad	1	0
2	19	F	Sonido	83	17	97	Alegría	1	1
3	23	M	Sonido	67	14	95	Alegría	1	1
4	19	F	Sonido	96	18	98	Alegría	1	1
5	26	F	Sonido	67	17	98	Enojo	1	0
6	22	F	Sonido	73	18	97	Alegría	1	1
7	22	F	Sonido	96	15	97	Molestia	1	0
8	21	F	Sonido	89	17	97	Enojo	1	0
9	27	M	Sonido	83	17	97	Alegría	1	1
10	19	M	Sonido	74	19	96	Indiferencia	1	0
11	20	M	Sonido	85	21	95	Angustia	1	0
12	20	F	Sonido	76	16	98	Alegría	1	1
13	21	M	Sonido	56	14	96	Indiferencia	1	0
14	20	M	Sonido	110	16	97	Enojo	1	0
15	21	M	Sonido	88	19	96	Alegría	1	1
16	21	M	Sonido	65	19	95	Alegría	1	0
17	23	M	Sonido	60	11	94	Enojo	1	0
18	22	F	Sonido	75	18	97	Indiferencia	1	0
19	22	M	Sonido	75	21	95	Alegría	1	0
20	20	M	Sonido	105	23	97	Indiferencia	1	0
21	18	F	Sonido	65	19	98	Enojo	1	0
22	22	M	Sonido	82	20	97	Alegría	1	1
23	24	M	Sonido	97	26	96	Estrés	1	0
24	18	F	Sonido	86	23	95	Alegría	1	1
25	23	M	Sonido	70	22	95	Alegría	1	1
26	20	M	Sonido	90	26	98	Alegría	1	1
27	23	M	Sonido	72	21	96	Alegría	1	1
28	23	F	Sonido	89	19	95	Alegría	1	1
29	22	M	Sonido	108	20	98	Alegría	1	1
30	23	M	Sonido	88	19	96	Alegría	1	1
31	22	M	Sonido	61	19	94	Alegría	1	1
32	21	M	Sonido	61	18	96	Alegría	1	1
33	23	M	Sonido	51	18	97	Alegría	1	1
34	22	M	Sonido	63	18	98	Euforia	1	1
35	21	M	Sonido	67	20	96	Incomodidad	1	0
36	18	F	Sonido	84	20	98	Incomodidad	1	0
37	23	M	Sonido	75	16	95	Alegría	1	1
38	23	M	Sonido	82	22	97	Alegría	1	0
39	20	F	Sonido	85	16	96	Alegría	1	1
40	19	M	Sonido	79	16	97	Alegría	1	1

Tabla 16

Muestra 5 Stayin' Alive – Bee Gees.

Paciente #	Edad	Sexo	Carrera	FC	RespFQ	SPO2%	Sentimiento	Conocía el Tema	Fue de su Agrado el Tema
1	19	F	Sonido	80	17	98	Alegría	1	1
2	19	F	Sonido	73	16	97	Alegría	1	1
3	23	M	Sonido	67	16	96	Alegría	1	1
4	19	F	Sonido	93	17	99	Alegría	1	1
5	26	F	Sonido	57	16	98	Alegría	1	1
6	22	F	Sonido	70	17	97	Alegría	1	1
7	22	F	Sonido	94	14	97	Alegría	1	1
8	21	F	Sonido	85	16	98	Alegría	1	1
9	27	M	Sonido	77	17	96	Tranquilidad	1	1
10	19	M	Sonido	74	19	97	Indiferencia	1	1
11	20	M	Sonido	83	18	93	Alegría	1	1
12	20	F	Sonido	74	17	97	Alegría	1	1
13	21	M	Sonido	57	17	96	Alegría	1	1
14	20	M	Sonido	100	20	96	Alegría	1	1
15	21	M	Sonido	78	17	96	Alegría	1	1
16	21	M	Sonido	66	18	95	Seriedad	1	1
17	23	M	Sonido	63	14	95	Alegría	1	1
18	22	F	Sonido	77	19	98	Alegría	1	1
19	22	M	Sonido	67	24	94	Alegría	1	1
20	20	M	Sonido	103	19	96	Alegría	1	1
21	18	F	Sonido	66	19	98	Alegría	1	1
22	22	M	Sonido	73	20	97	Alegría	1	1
23	24	M	Sonido	93	22	96	Alegría	1	1
24	18	F	Sonido	82	20	98	Alegría	1	1
25	23	M	Sonido	64	19	95	Alegría	1	1
26	20	M	Sonido	84	21	97	Alegría	1	1
27	23	M	Sonido	69	20	96	Euforia	1	1
28	23	F	Sonido	81	17	95	Alegría	1	1
29	22	M	Sonido	110	19	99	Alegría	1	1
30	23	M	Sonido	85	15	95	Indiferencia	1	0
31	22	M	Sonido	60	16	96	Alegría	1	1
32	21	M	Sonido	57	16	96	Alegría	1	1
33	23	M	Sonido	47	22	98	Alegría	1	1
34	22	M	Sonido	60	19	98	Alegría	1	1
35	21	M	Sonido	64	18	97	Alegría	1	1
36	18	F	Sonido	83	19	98	Tranquilidad	1	1
37	23	M	Sonido	72	16	95	Alegría	1	1
38	23	M	Sonido	80	20	96	Alegría	1	1
39	20	F	Sonido	90	16	96	Alegría	1	1
40	19	M	Sonido	85	16	97	Euforia	1	1

Tabla 17

Muestra 6 A Trace – Entertainment for the Braindead.

Paciente #	Edad	Sexo	Carrera	FC	RespFQ	SPO2%	Sentimiento	Conocía el Tema	Fue de su Agrado el Tema
1	19	F	Sonido	79	13	98	Relajación	0	1
2	19	F	Sonido	71	17	97	Tristeza	0	1
3	23	M	Sonido	64	13	95	Tristeza	0	1
4	19	F	Sonido	85	14	99	Tristeza	0	1
5	26	F	Sonido	53	12	97	Relajación	0	1
6	22	F	Sonido	62	14	97	Relajación	0	1
7	22	F	Sonido	97	13	96	Molestia	0	0
8	21	F	Sonido	78	14	98	Tristeza	0	1
9	27	M	Sonido	77	16	95	Nostalgia	0	1
10	19	M	Sonido	69	15	96	Indiferencia	0	1
11	20	M	Sonido	76	16	93	Alegría	0	1
12	20	F	Sonido	67	14	97	Relajación	0	1
13	21	M	Sonido	54	16	96	Intriga	0	1
14	20	M	Sonido	98	14	96	Relajación	0	1
15	21	M	Sonido	77	18	96	Tristeza	0	0
16	21	M	Sonido	60	18	94	Relajado	0	1
17	23	M	Sonido	62	24	96	Miedo	0	0
18	22	F	Sonido	72	16	98	Nostalgia	0	1
19	22	M	Sonido	65	15	95	Tristeza	0	1
20	20	M	Sonido	99	21	96	Tristeza	0	1
21	18	F	Sonido	62	14	98	Melancolía	0	1
22	22	M	Sonido	69	18	97	Tristeza	0	0
23	24	M	Sonido	100	24	97	Tranquilidad	0	1
24	18	F	Sonido	85	20	97	Nostalgia	0	1
25	23	M	Sonido	66	21	97	Relajación	0	0
26	20	M	Sonido	82	19	98	Relajación	0	1
27	23	M	Sonido	66	19	96	Relajación	0	1
28	23	M	Sonido	83	21	93	Enojo	0	0
29	22	M	Sonido	100	16	99	Indiferencia	0	1
30	23	M	Sonido	80	14	96	Relajación	0	1
31	22	M	Sonido	60	16	95	Relajación	0	0
32	21	M	Sonido	60	16	96	Angustia	0	1
33	23	M	Sonido	55	12	97	Nostalgia	0	1
34	22	M	Sonido	57	16	98	Melancolía	0	1
35	21	M	Sonido	60	14	97	Relajación	0	1
36	18	F	Sonido	76	17	97	Soledad	0	1
37	23	M	Sonido	67	11	95	Nostalgia	1	1
38	23	M	Sonido	80	19	95	Tristeza	0	1
39	20	F	Sonido	79	14	96	Tristeza	0	1
40	19	M	Sonido	77	14	96	Nostalgia	0	1

Anexo 5. Electrocardiogramas

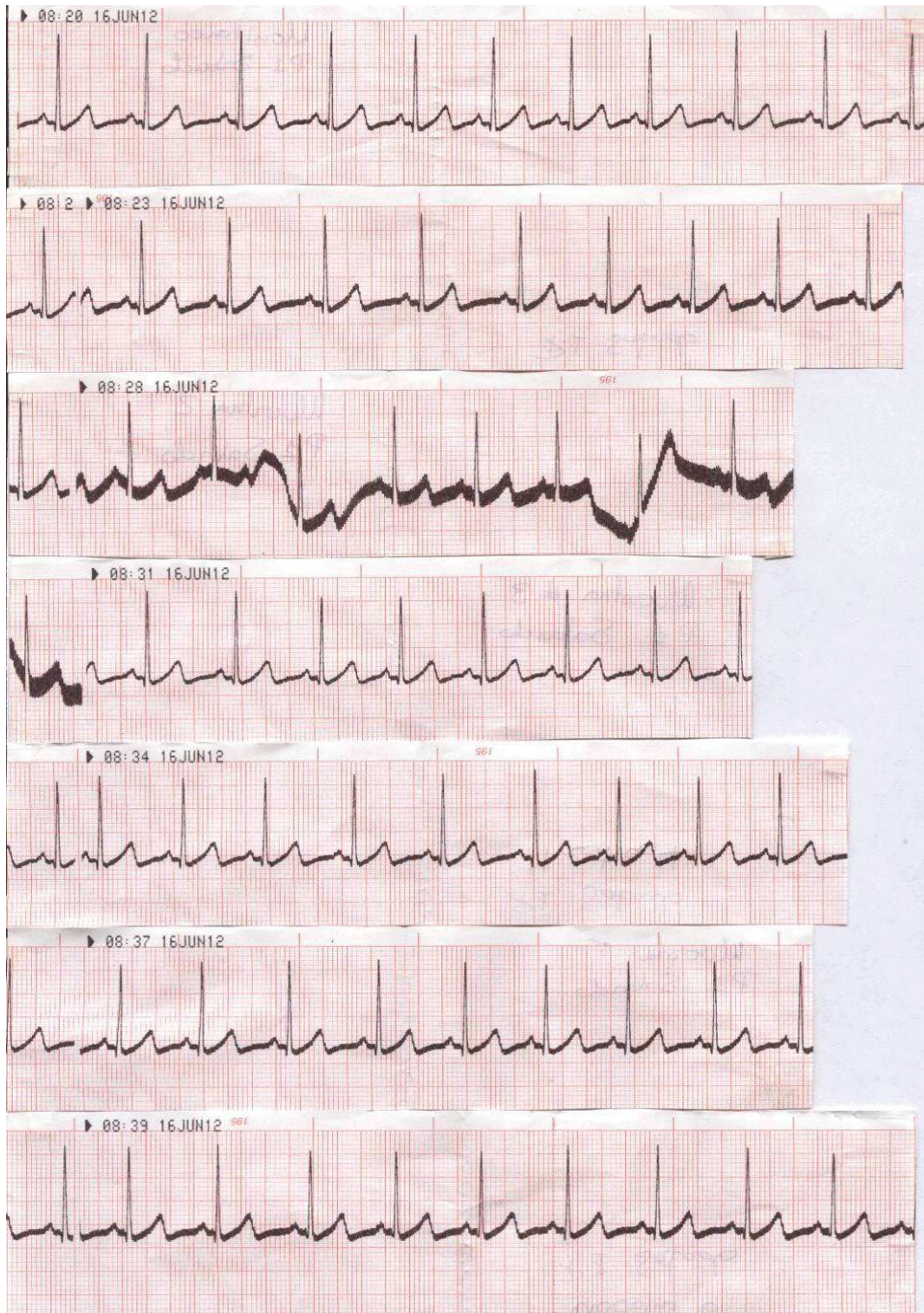


Figura 27. Electrocardiogramas paciente 1.

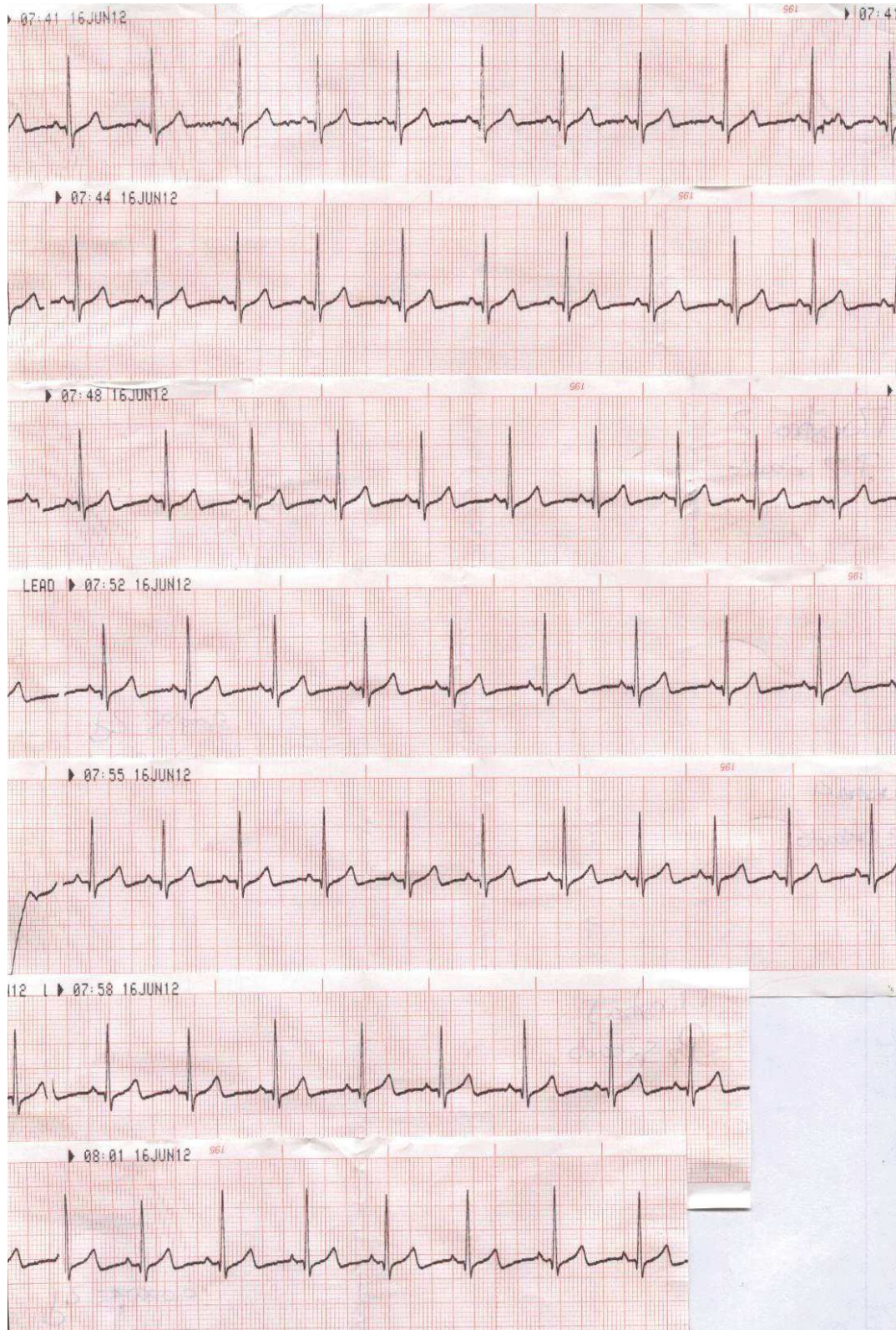


Figura 28. Electrocardiogramas paciente 2.

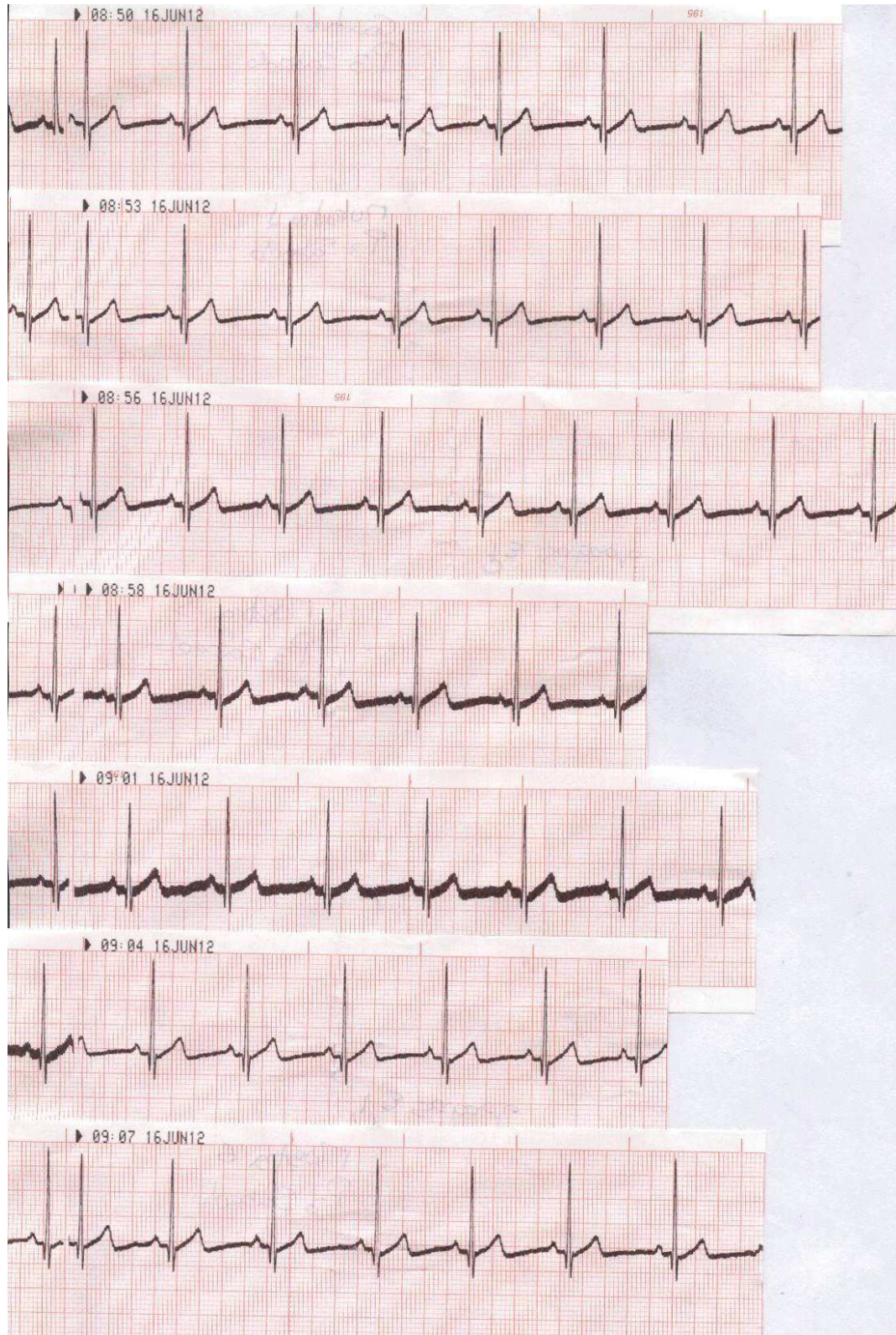


Figura 29. Electrocardiogramas paciente 3.

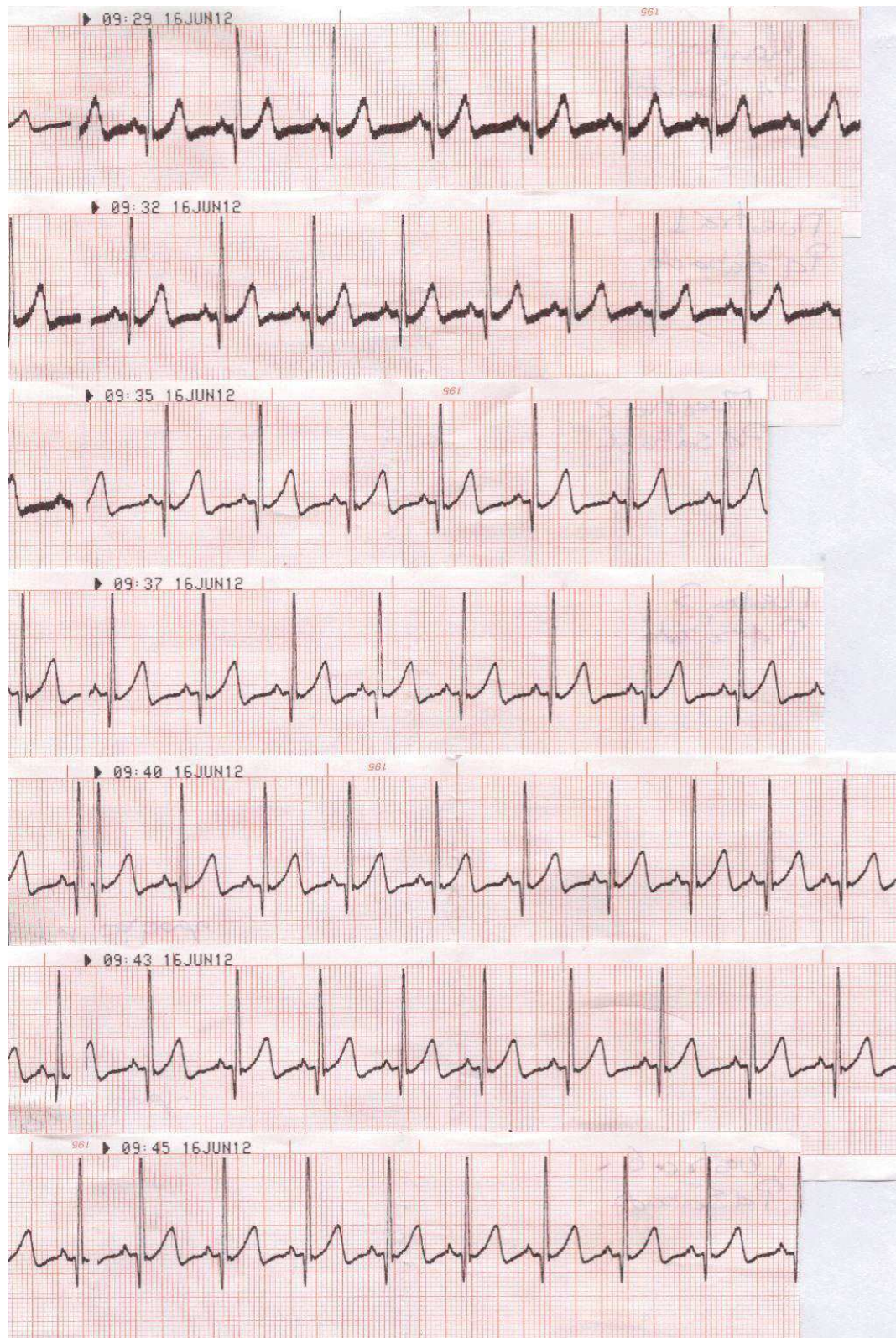


Figura 30. Electrocardiogramas paciente 4.

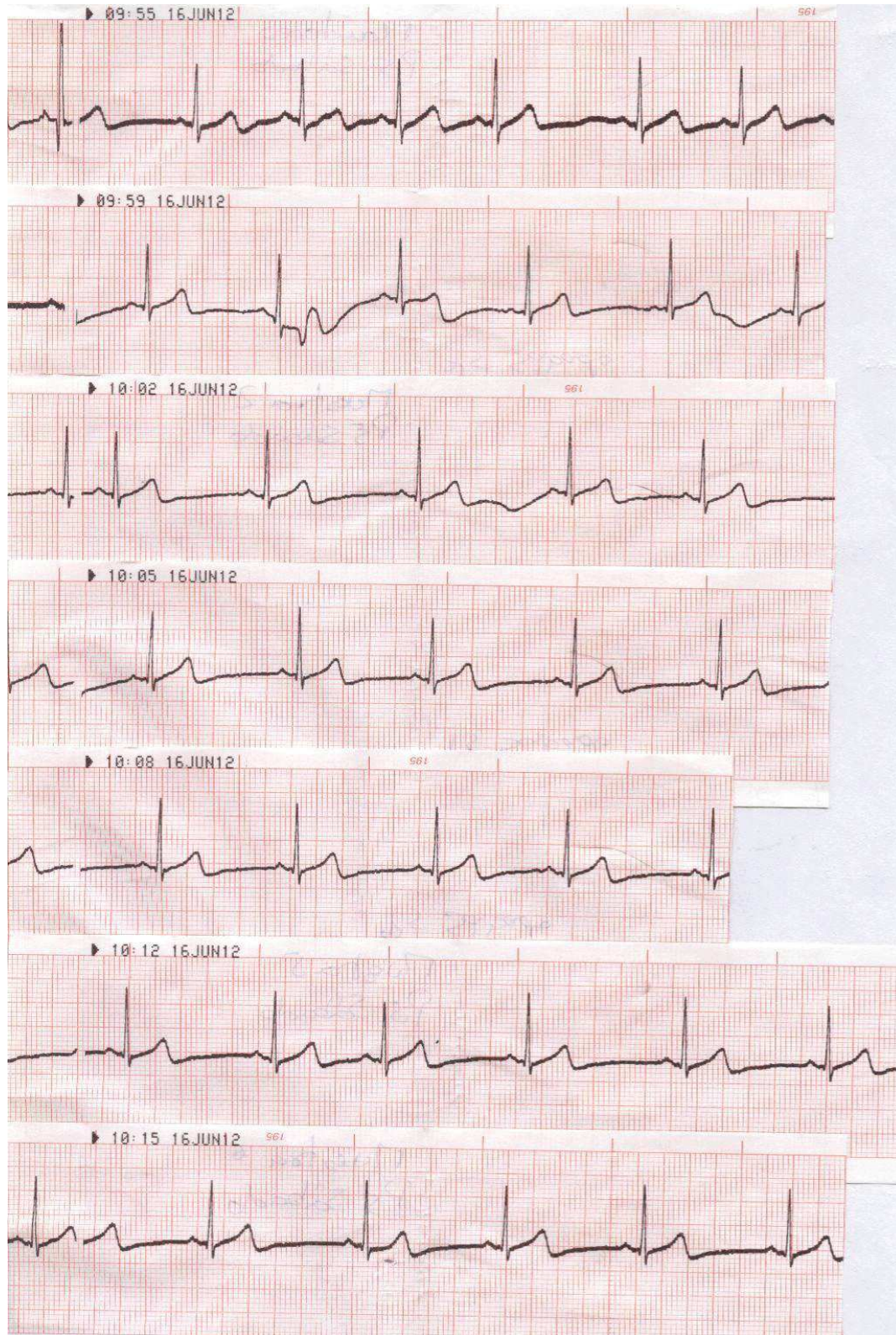


Figura 31. Electrocardiogramas paciente 5.

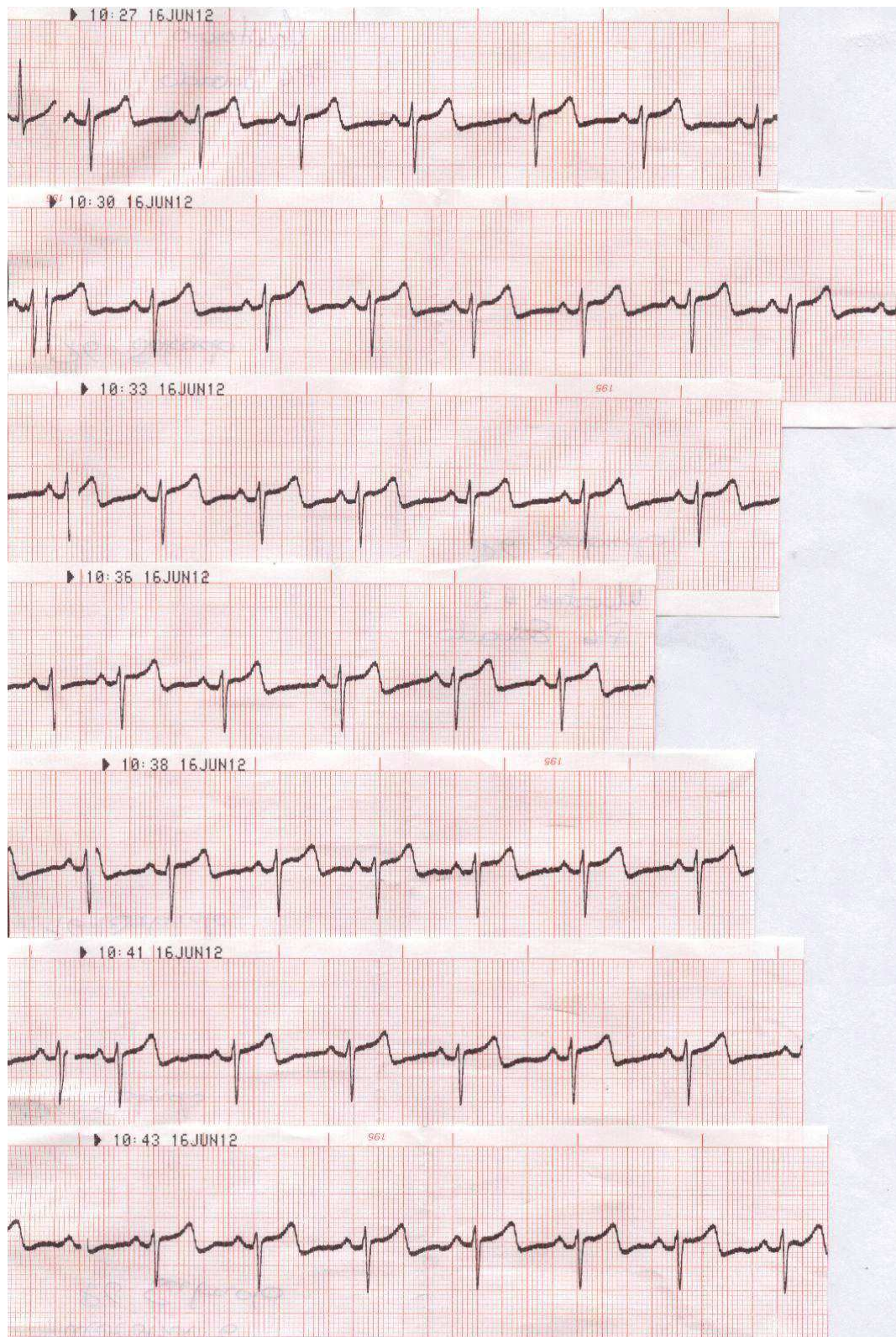


Figura 32. Electrocardiogramas paciente 6.

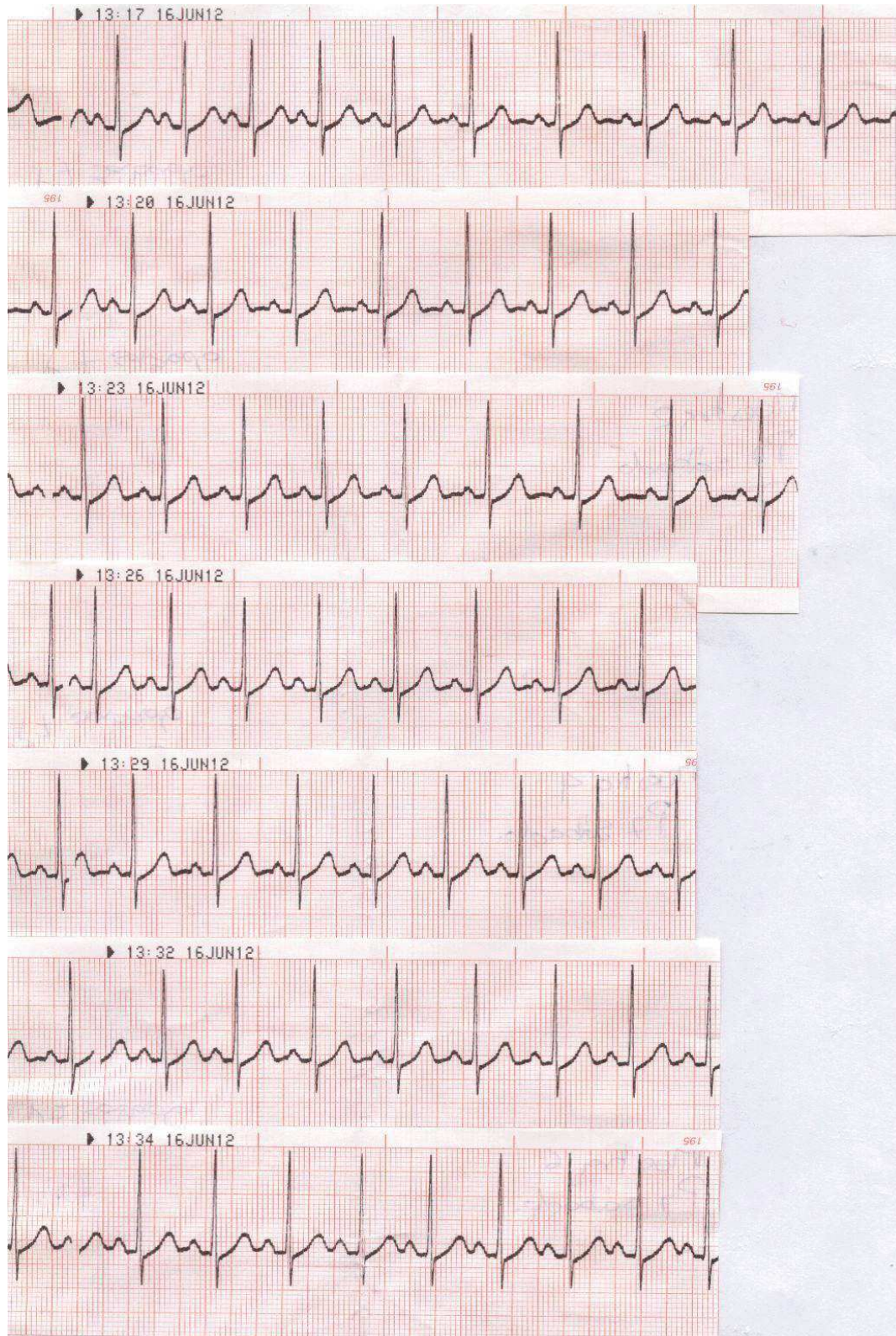


Figura 33. Electrocardiogramas paciente 7.

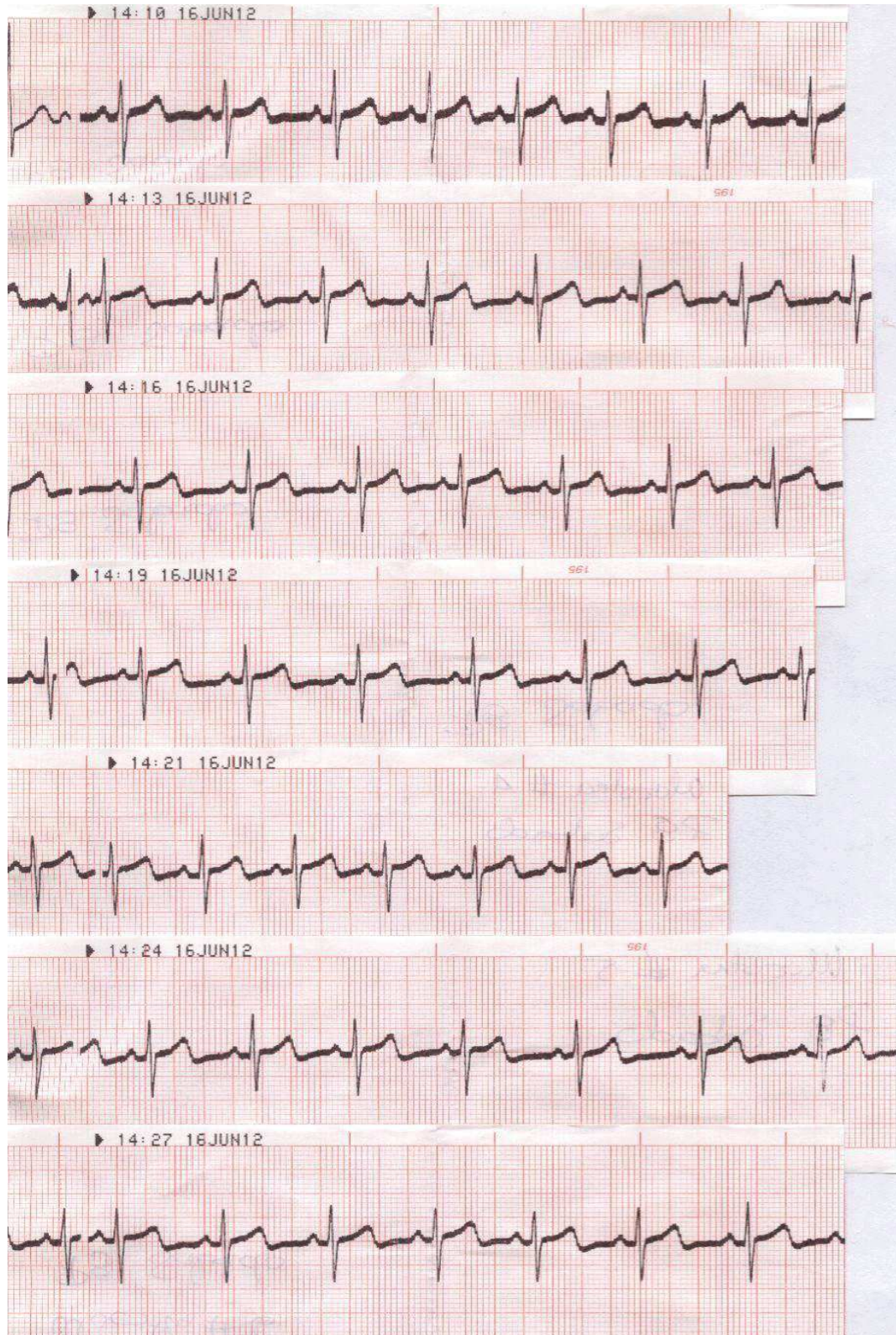


Figura 34. Electrocardiogramas paciente 8.

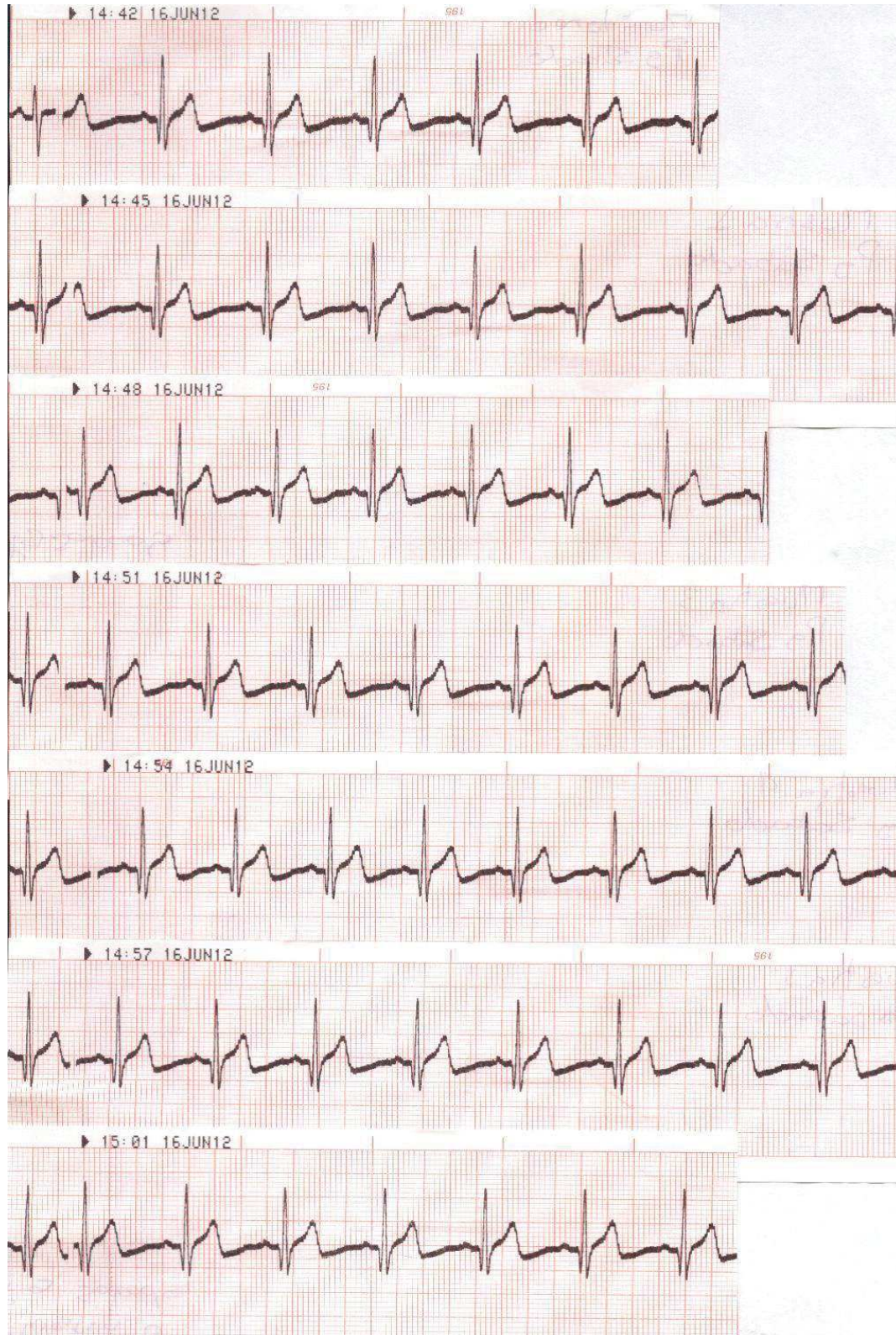


Figura 35. Electrocardiogramas paciente 9.

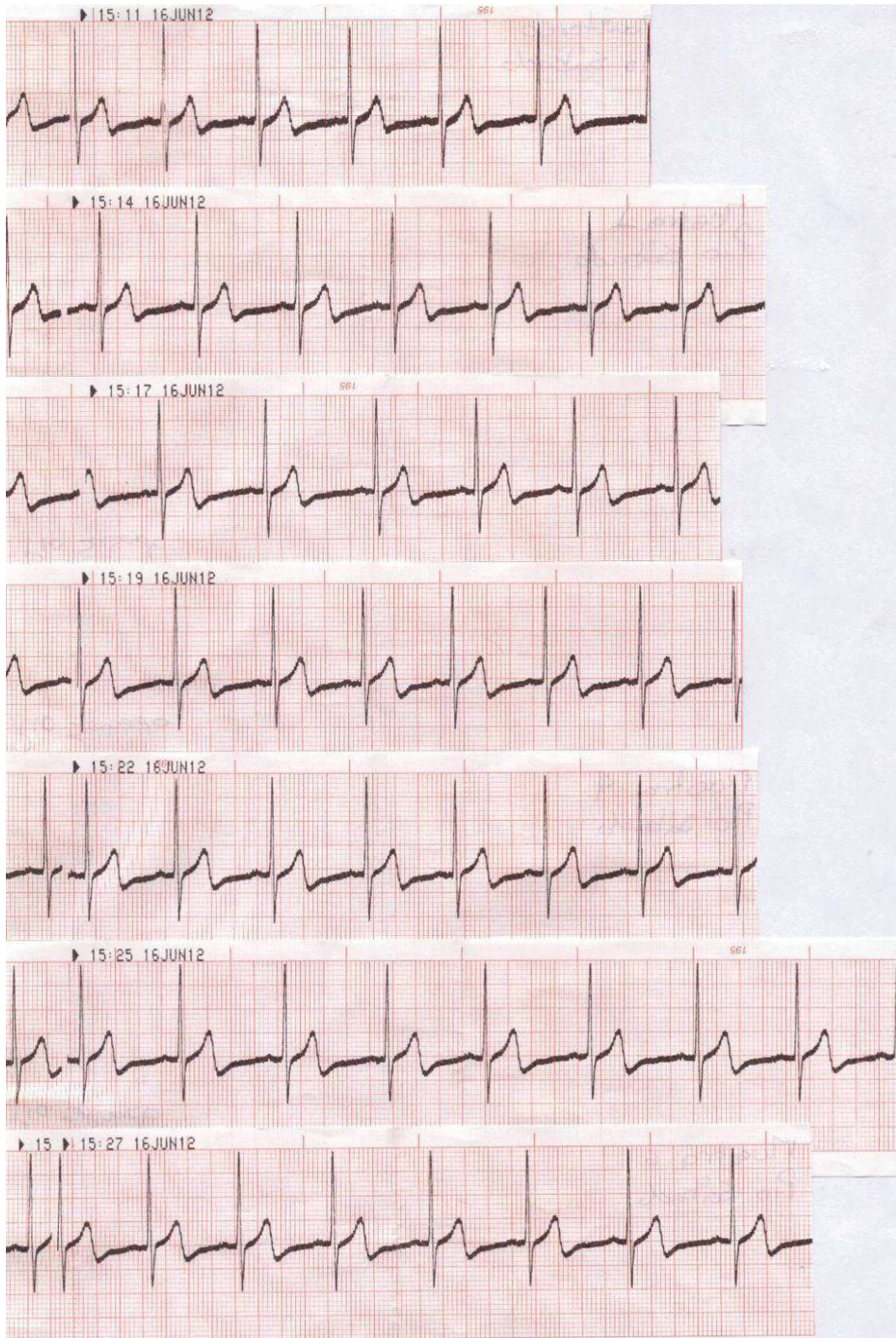


Figura 36. Electrocardiogramas paciente 10.

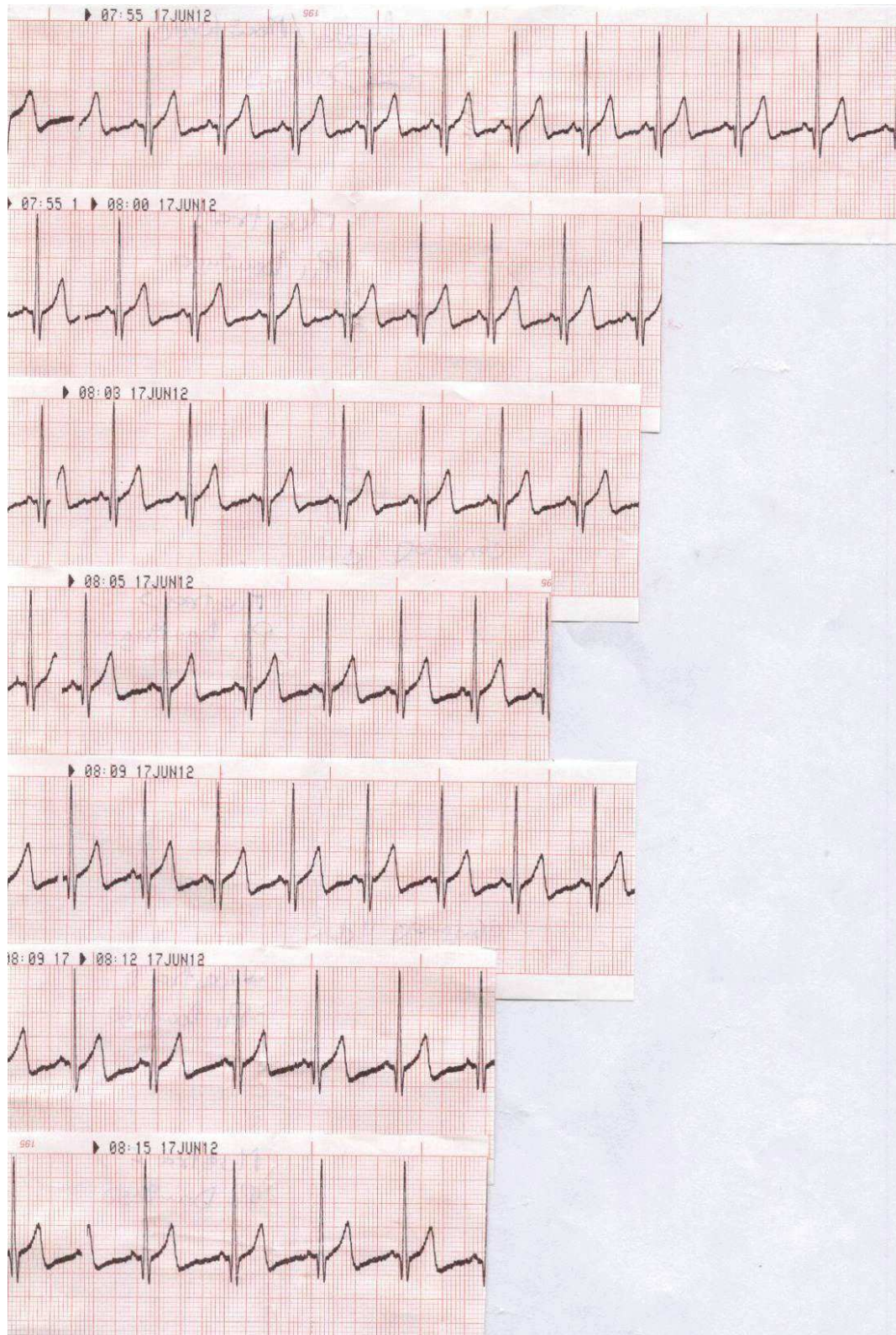


Figura 37. Electrocardiogramas paciente 11.

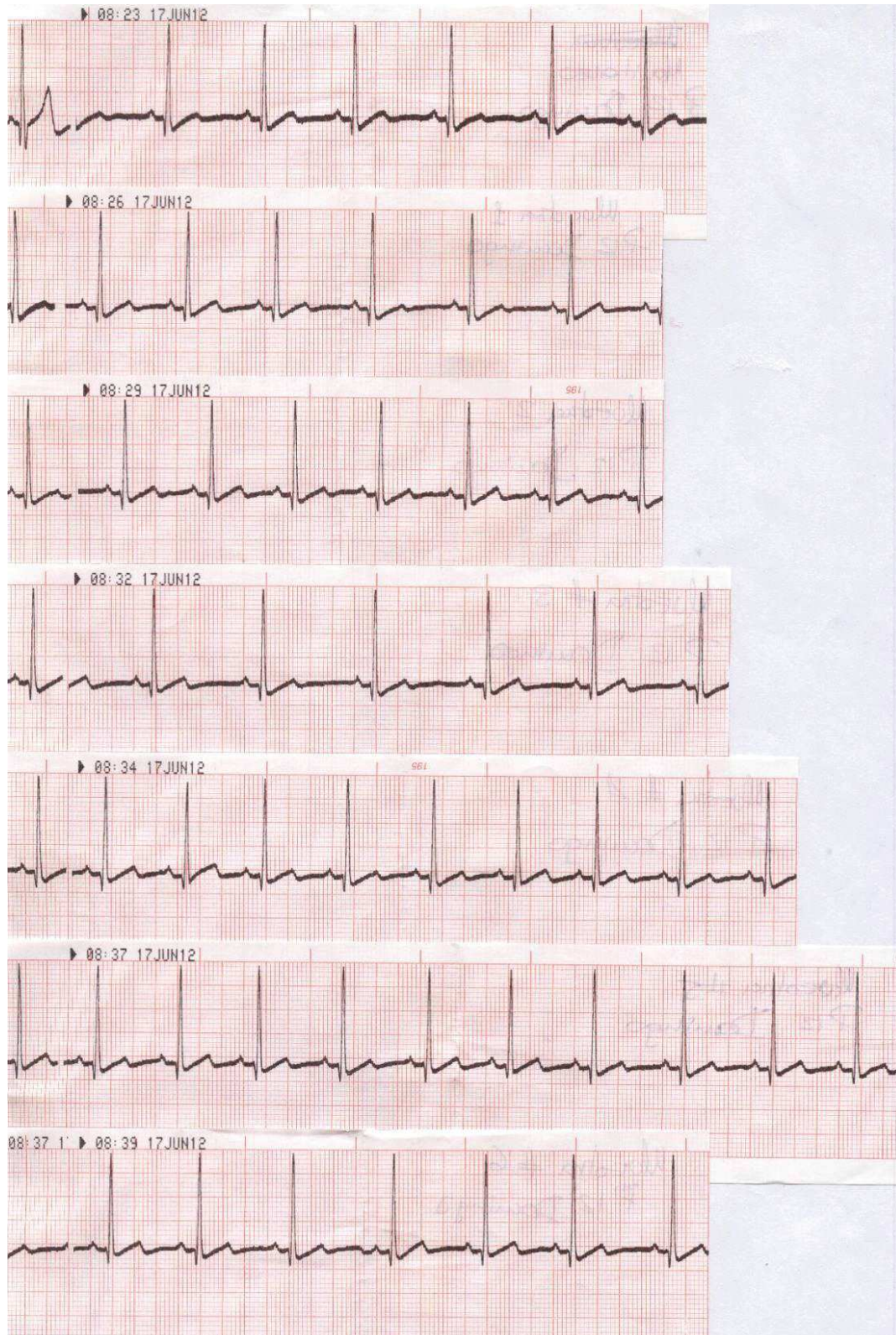


Figura 38. Electrocardiogramas paciente 12.

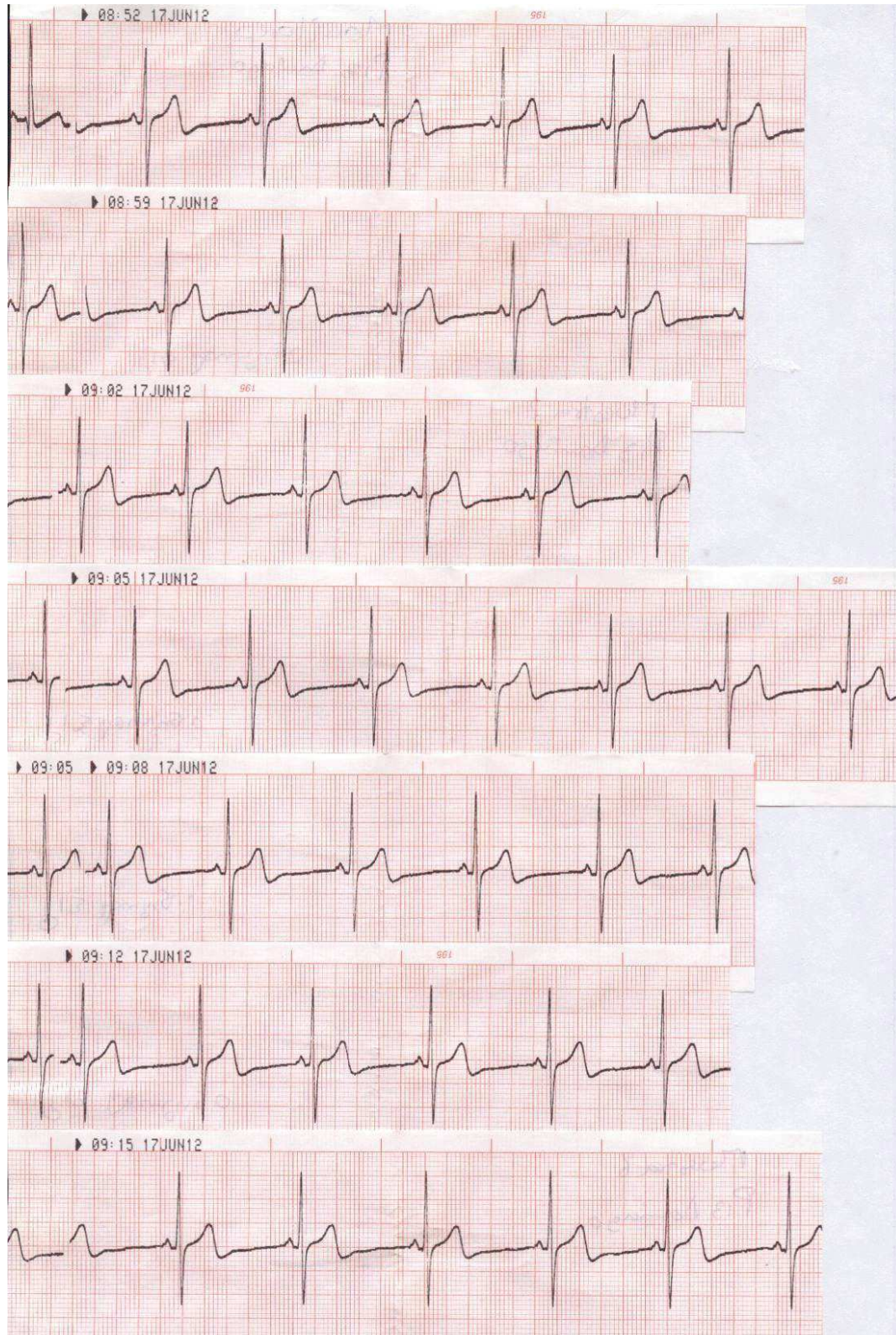


Figura 39. Electrocardiogramas paciente 13.

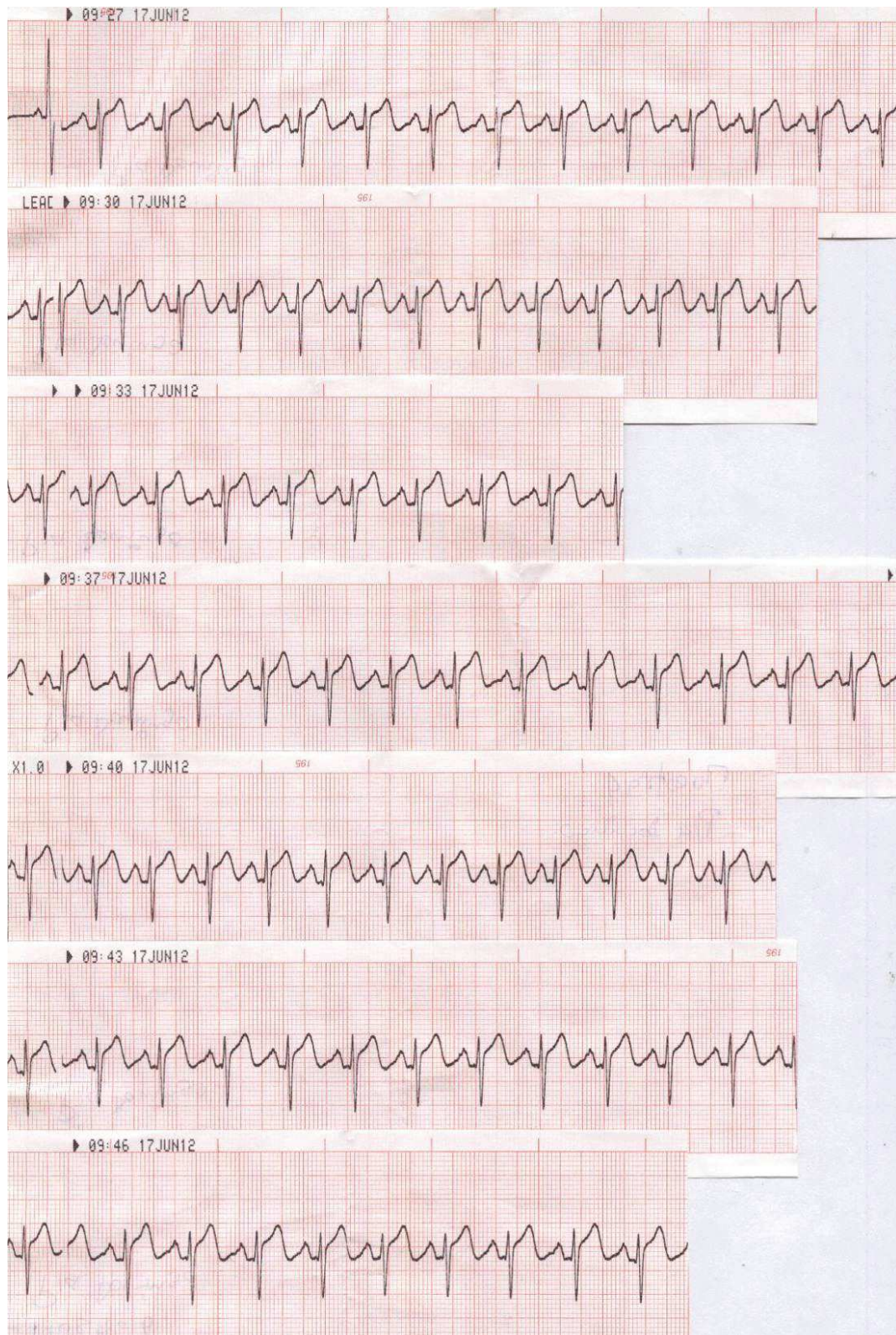


Figura 40. Electrocardiogramas paciente 14.

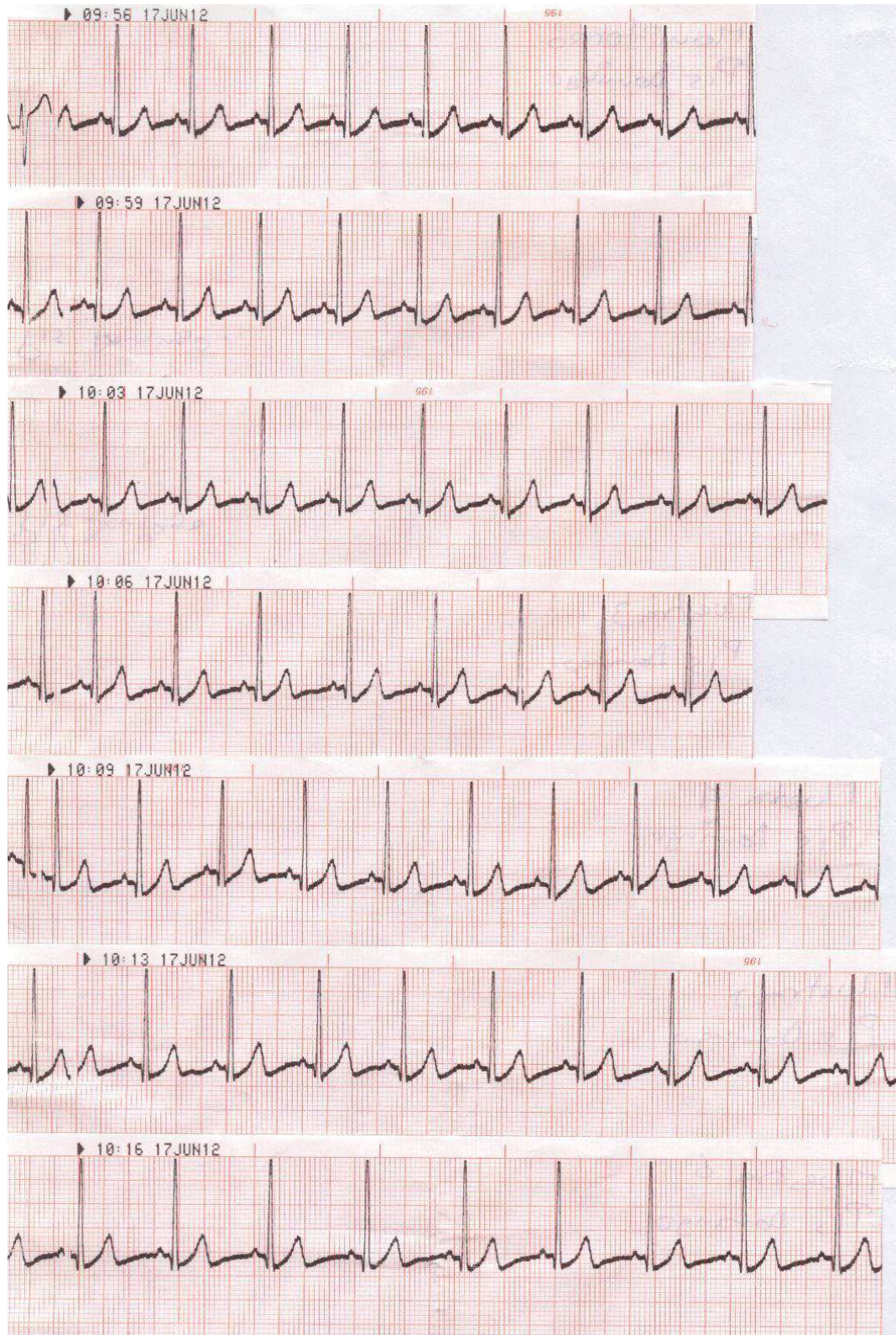


Figura 41. Electrocardiogramas paciente 15.

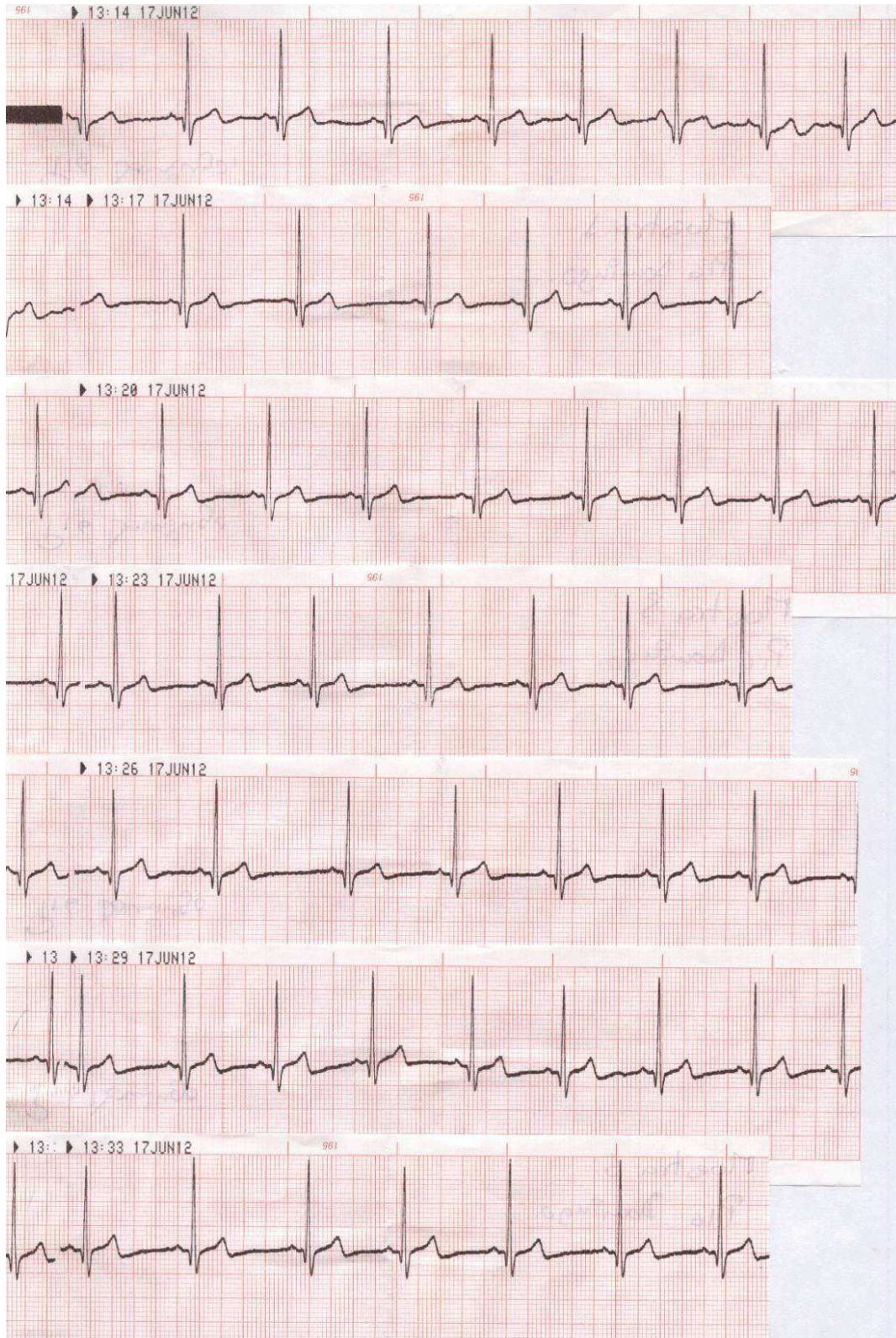


Figura 42. Electrocardiogramas paciente 16.

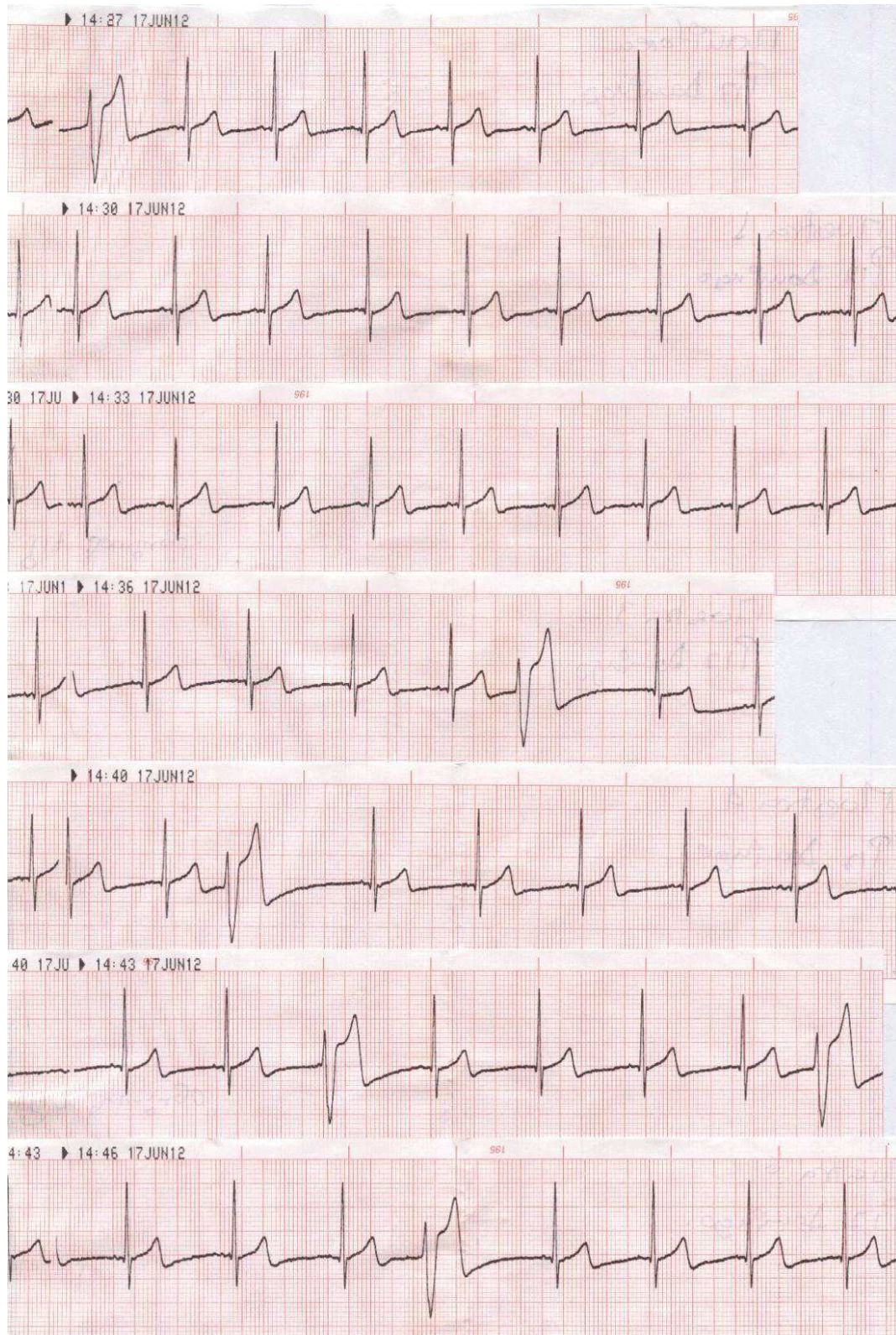


Figura 43. Electrocardiogramas paciente 17.

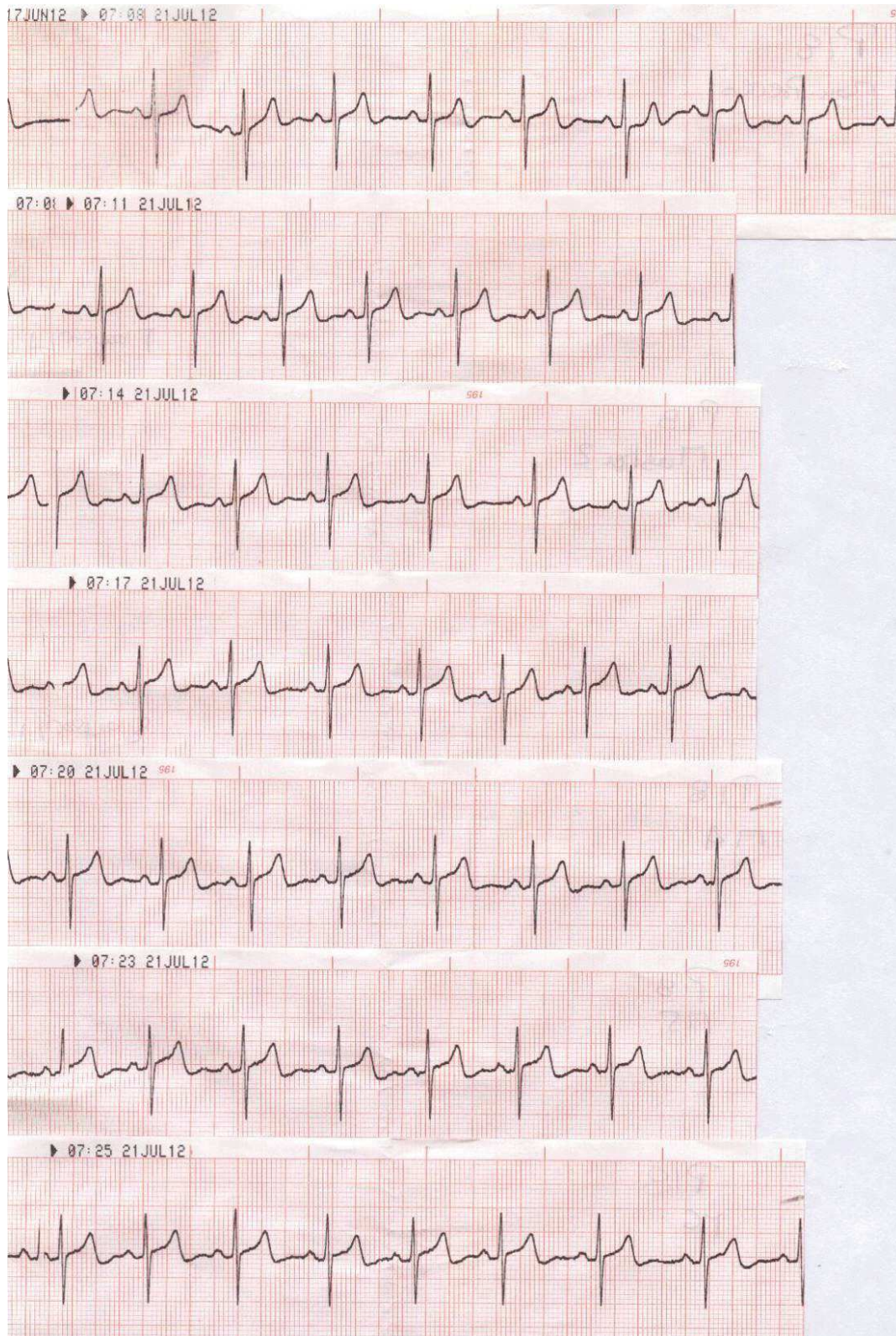


Figura 44. Electrocardiogramas paciente 18.

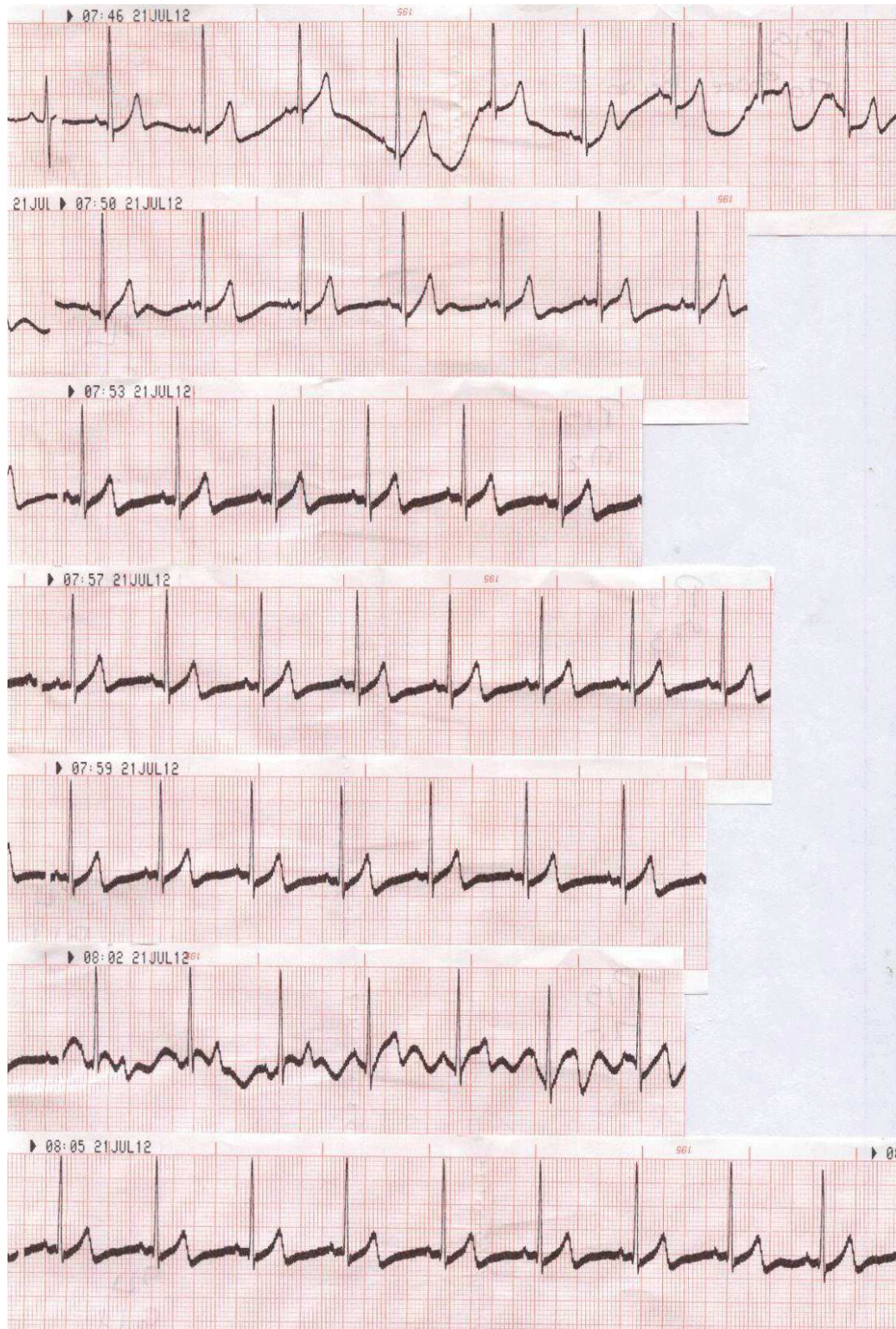


Figura 45. Electrocardiogramas paciente 19.

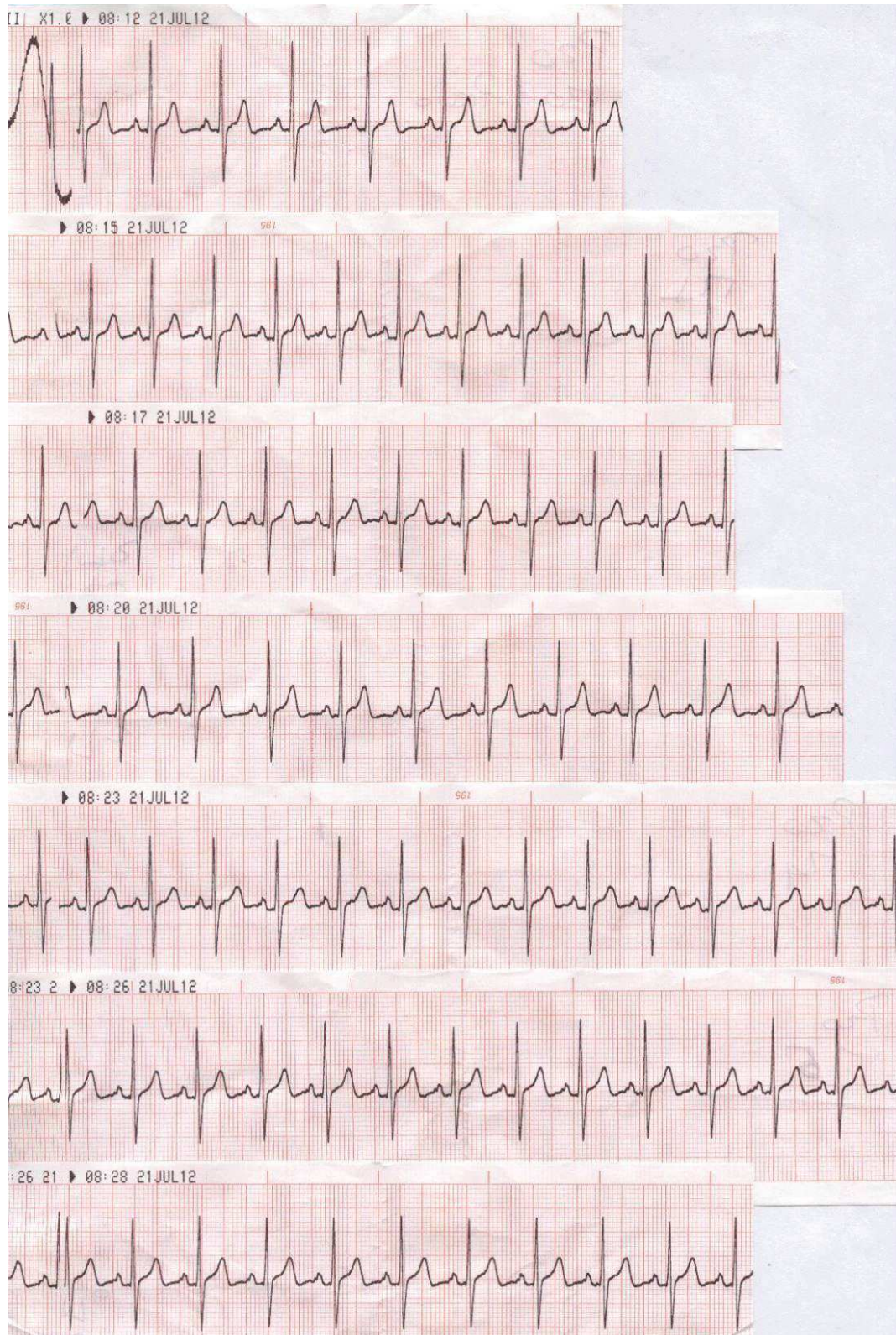


Figura 46. Electrocardiogramas paciente 20.

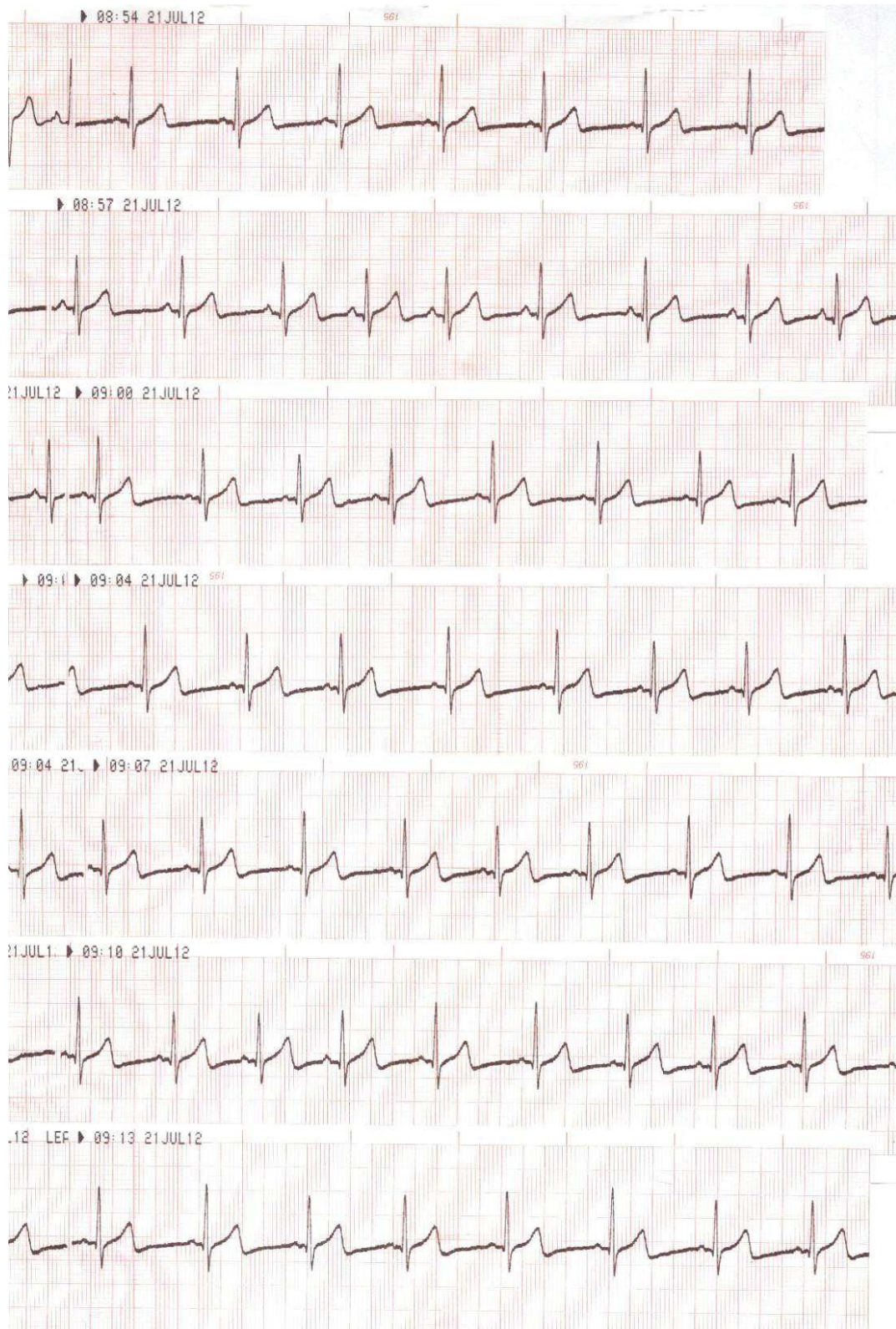


Figura 47. Electrocardiogramas paciente 21.

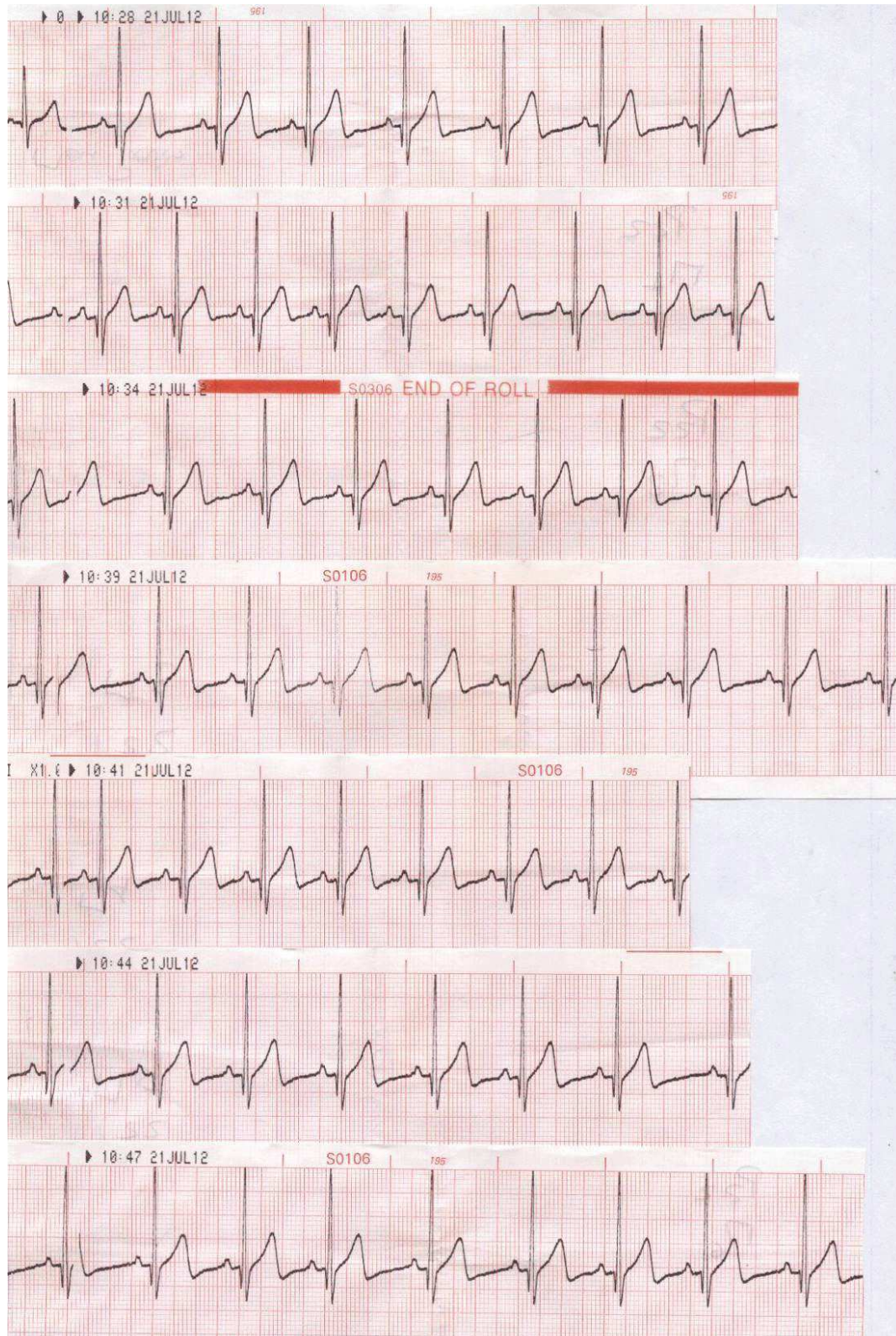


Figura 48. Electrocardiogramas paciente 22.

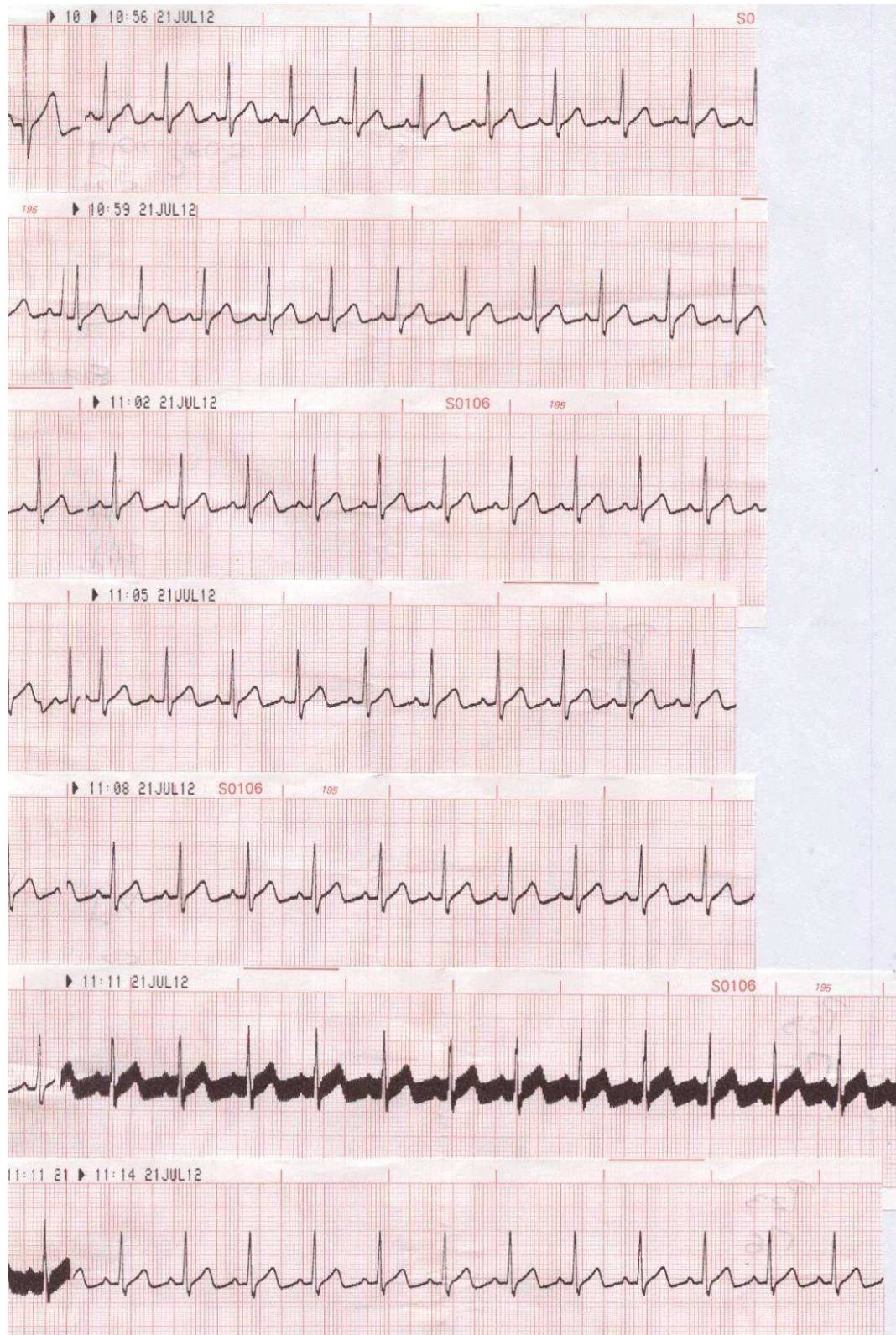


Figura 49. Electrocardiogramas paciente 23.

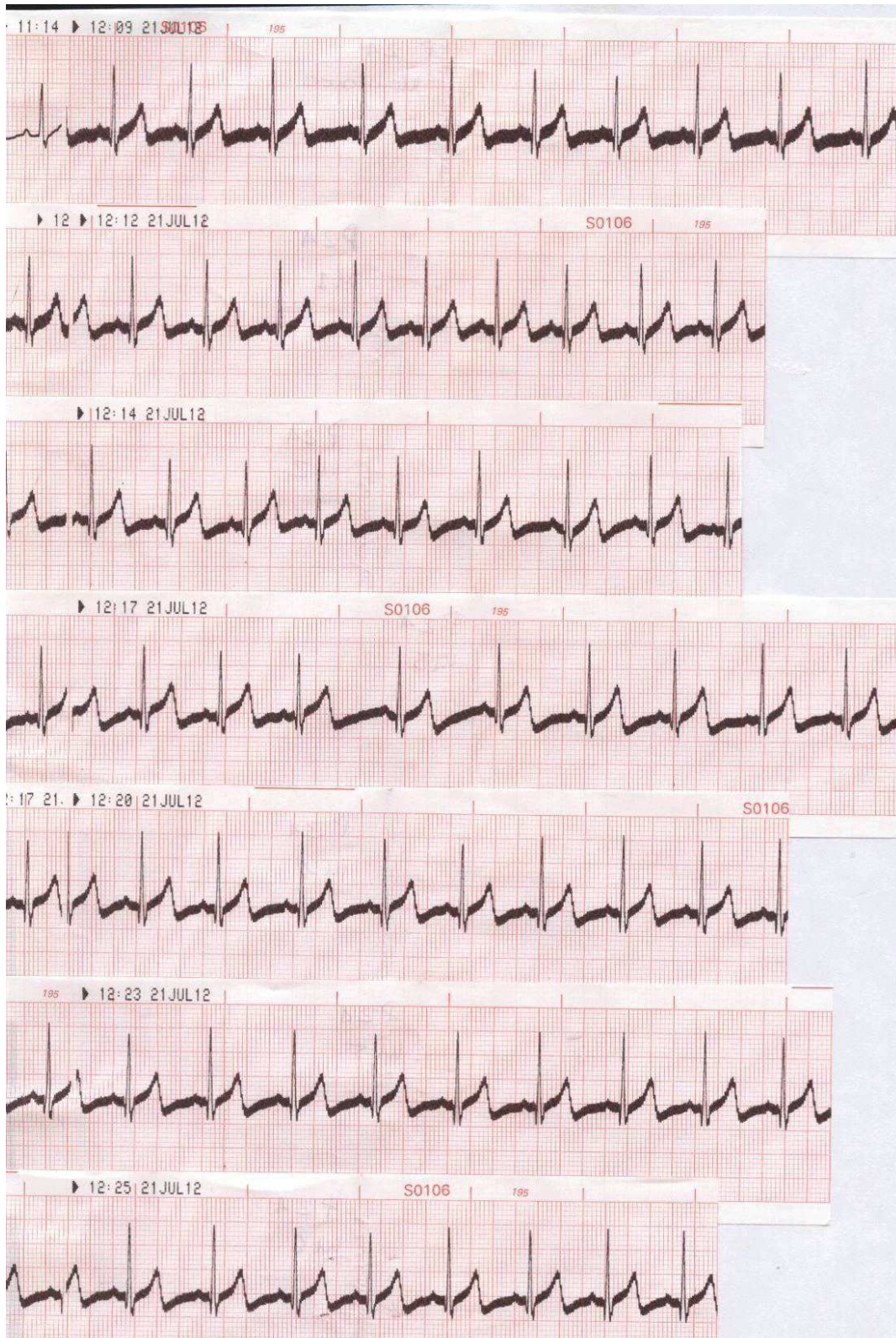


Figura 50. Electrocardiogramas paciente 24.

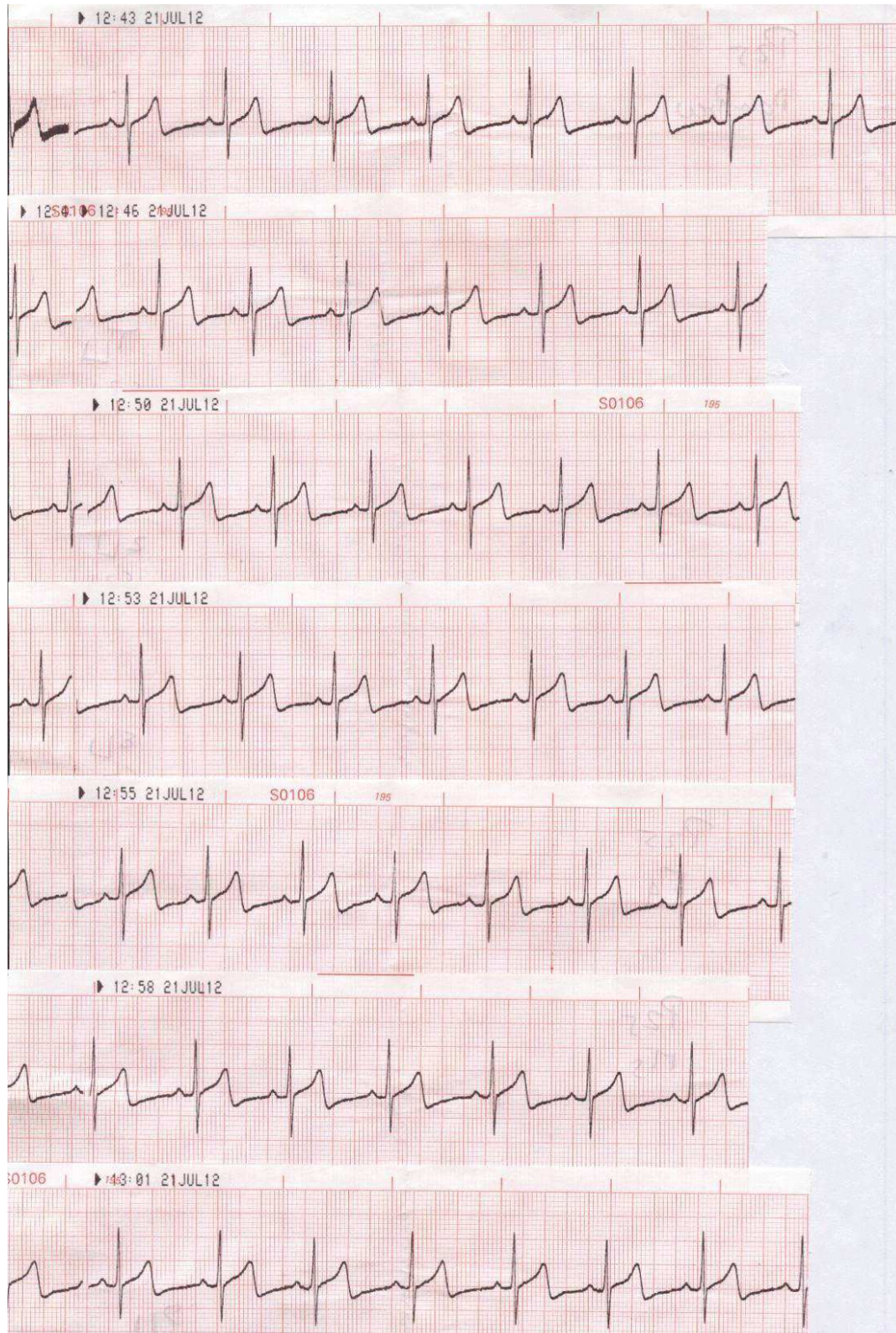


Figura 51. Electrocardiogramas paciente 25.



Figura 52. Electrocardiogramas paciente 26.

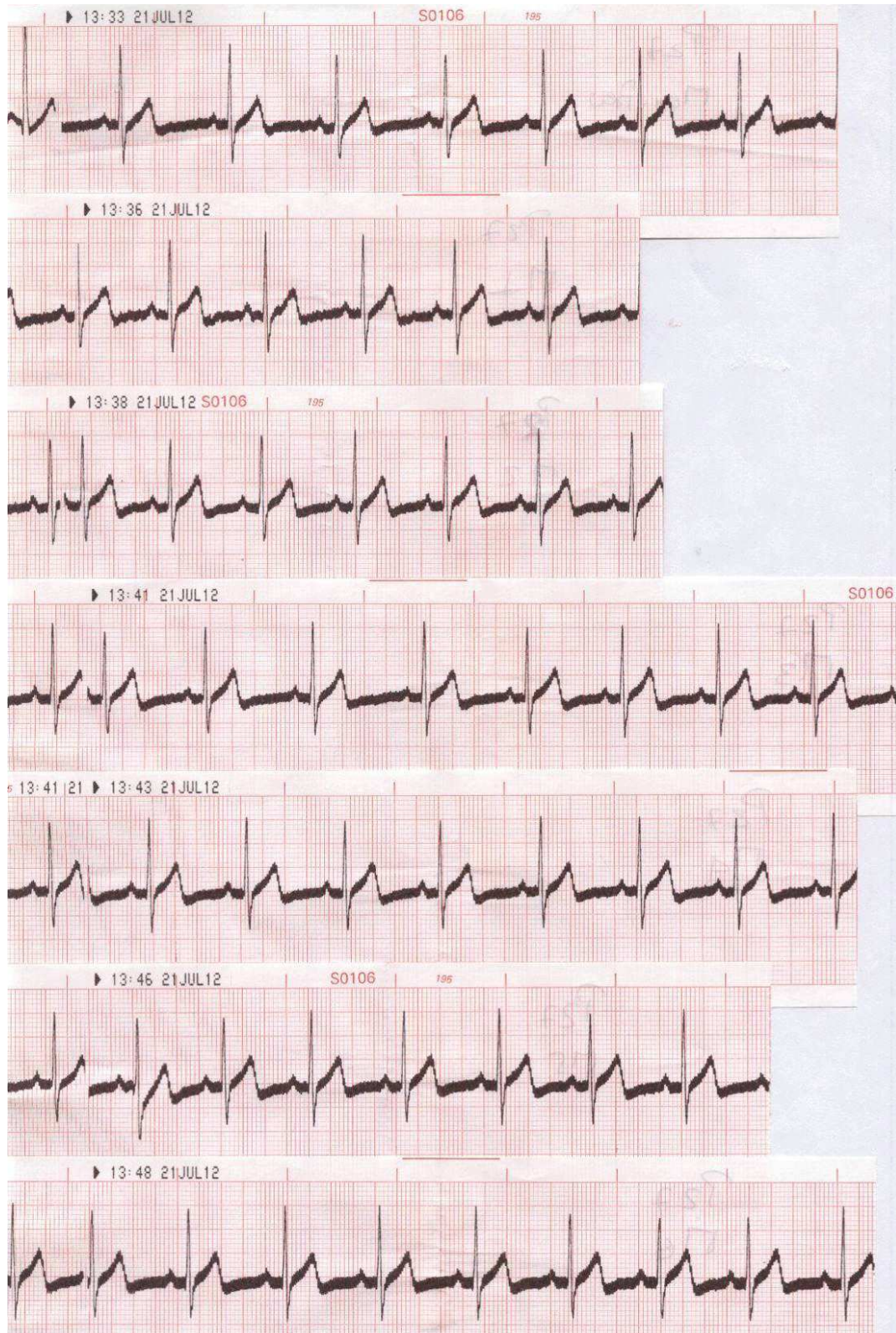


Figura 53. Electrocardiogramas paciente 27.

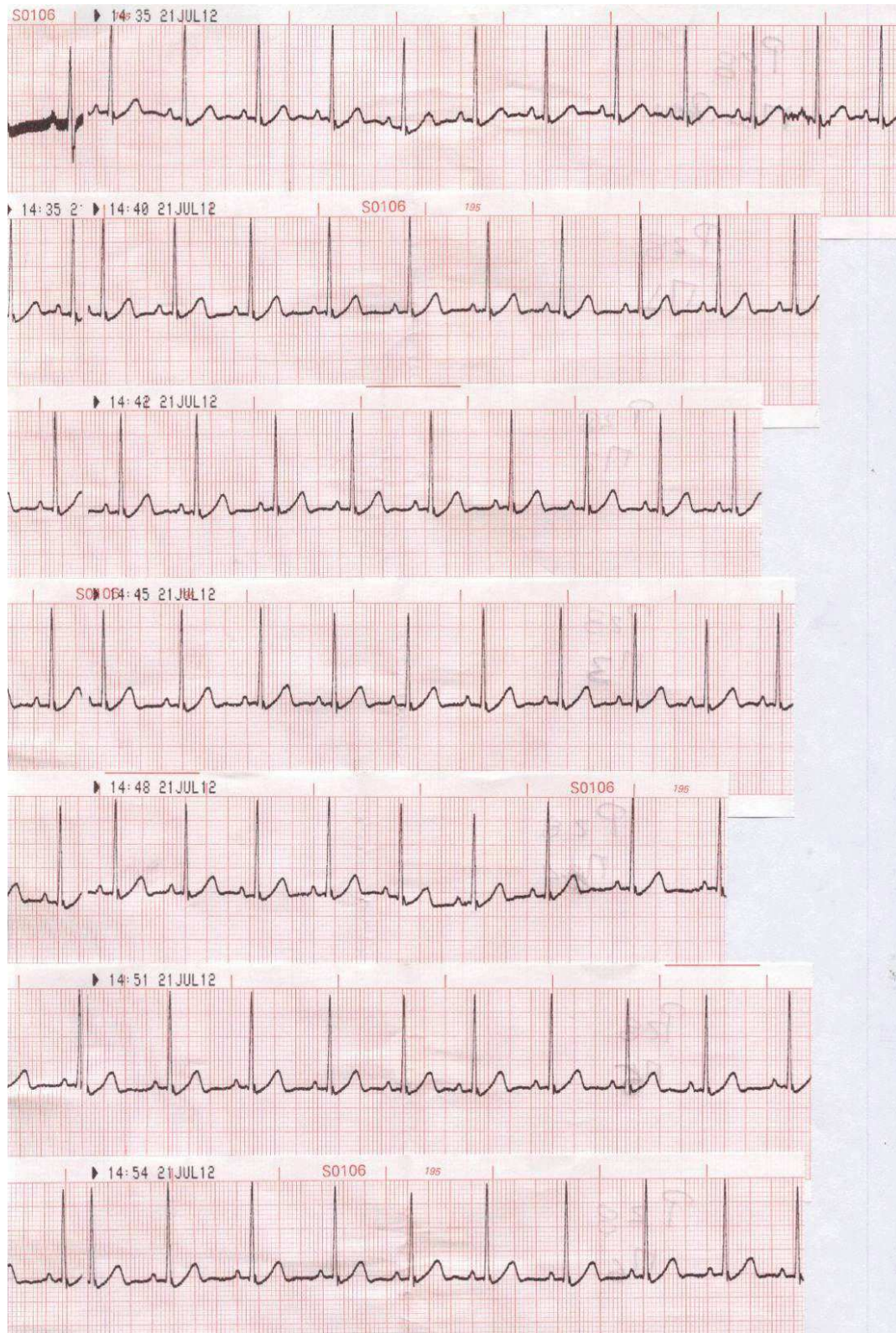


Figura 54. Electrocardiogramas paciente 28.

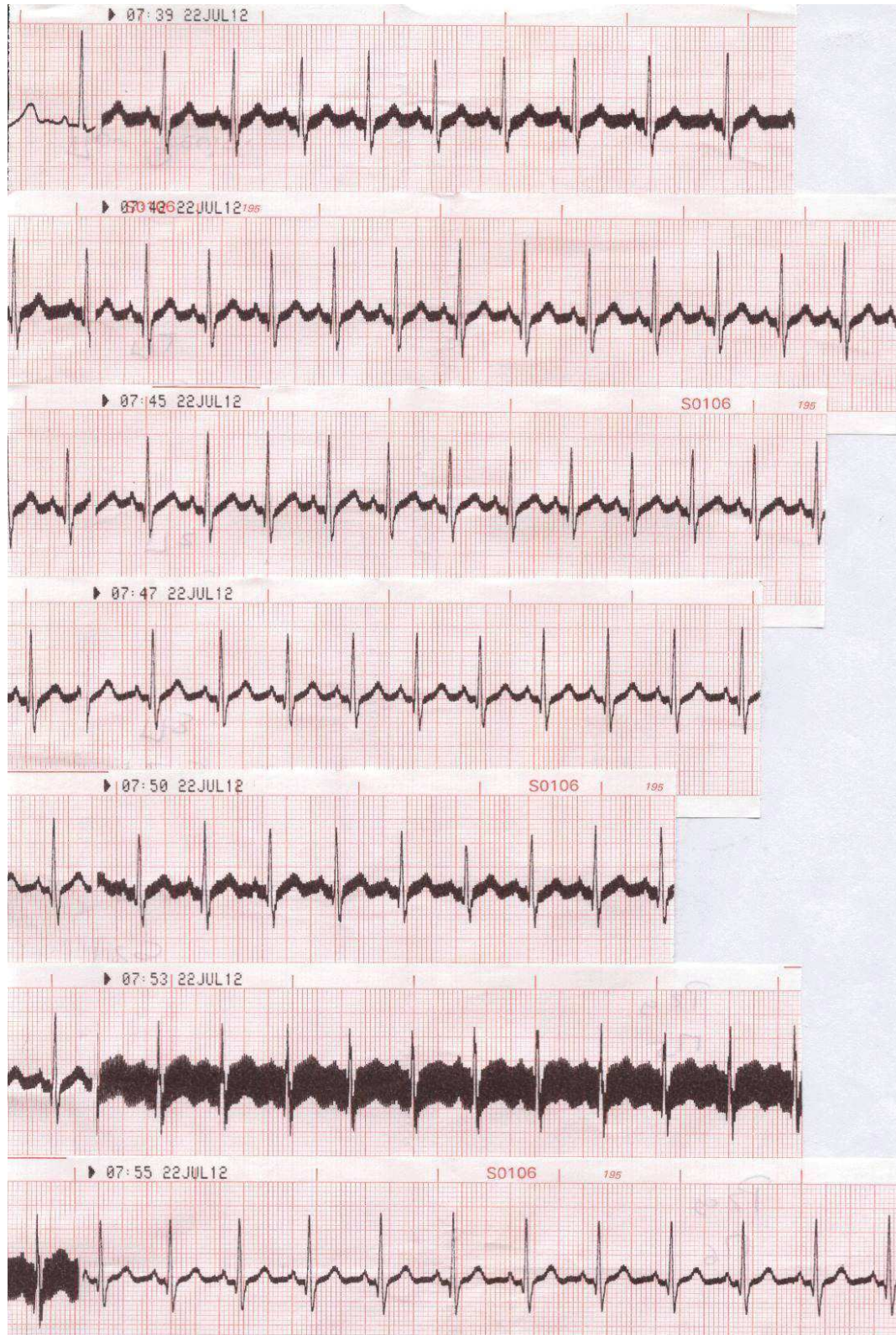


Figura 55. Electrocardiogramas paciente 29.

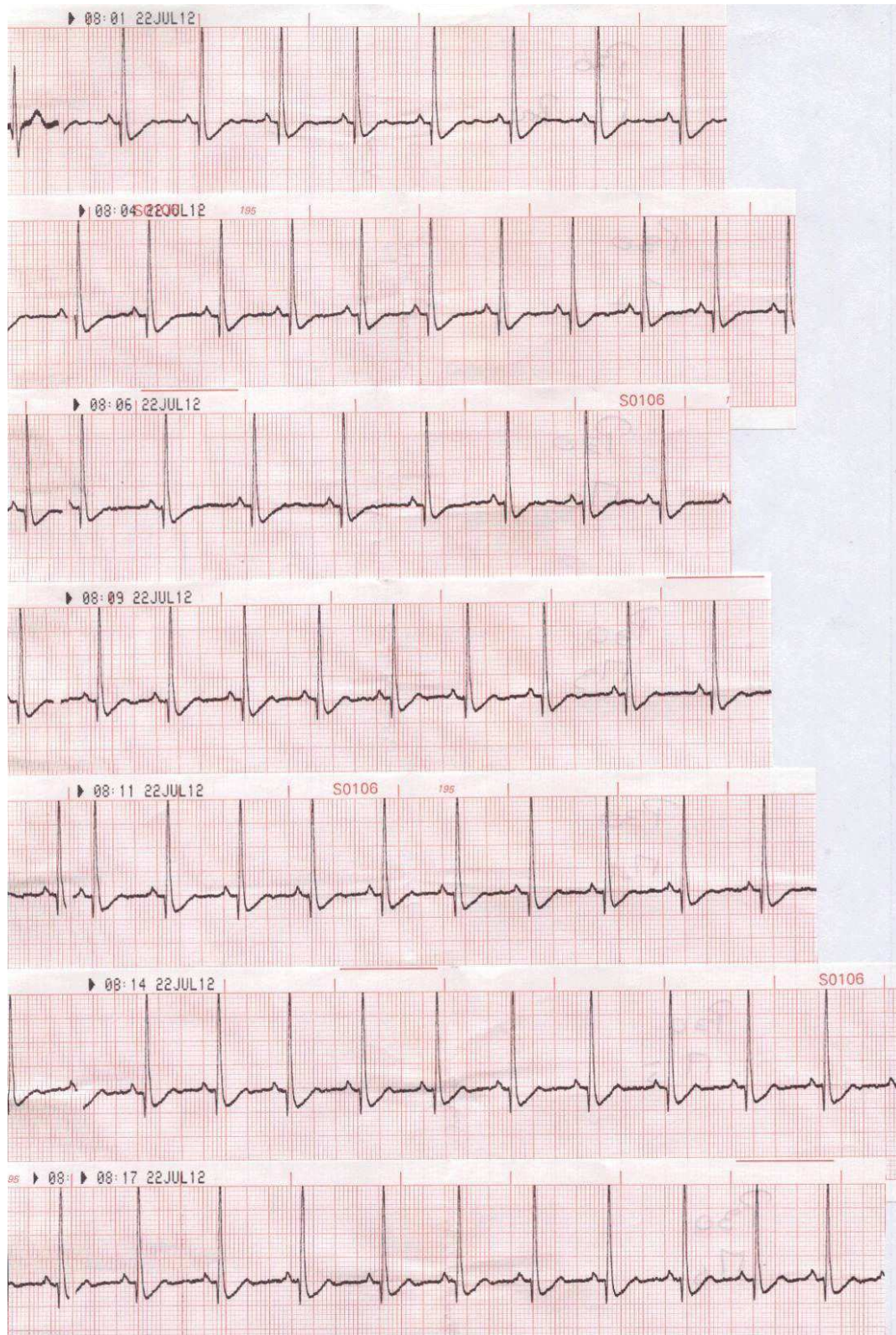


Figura 56. Electrocardiogramas paciente 30.

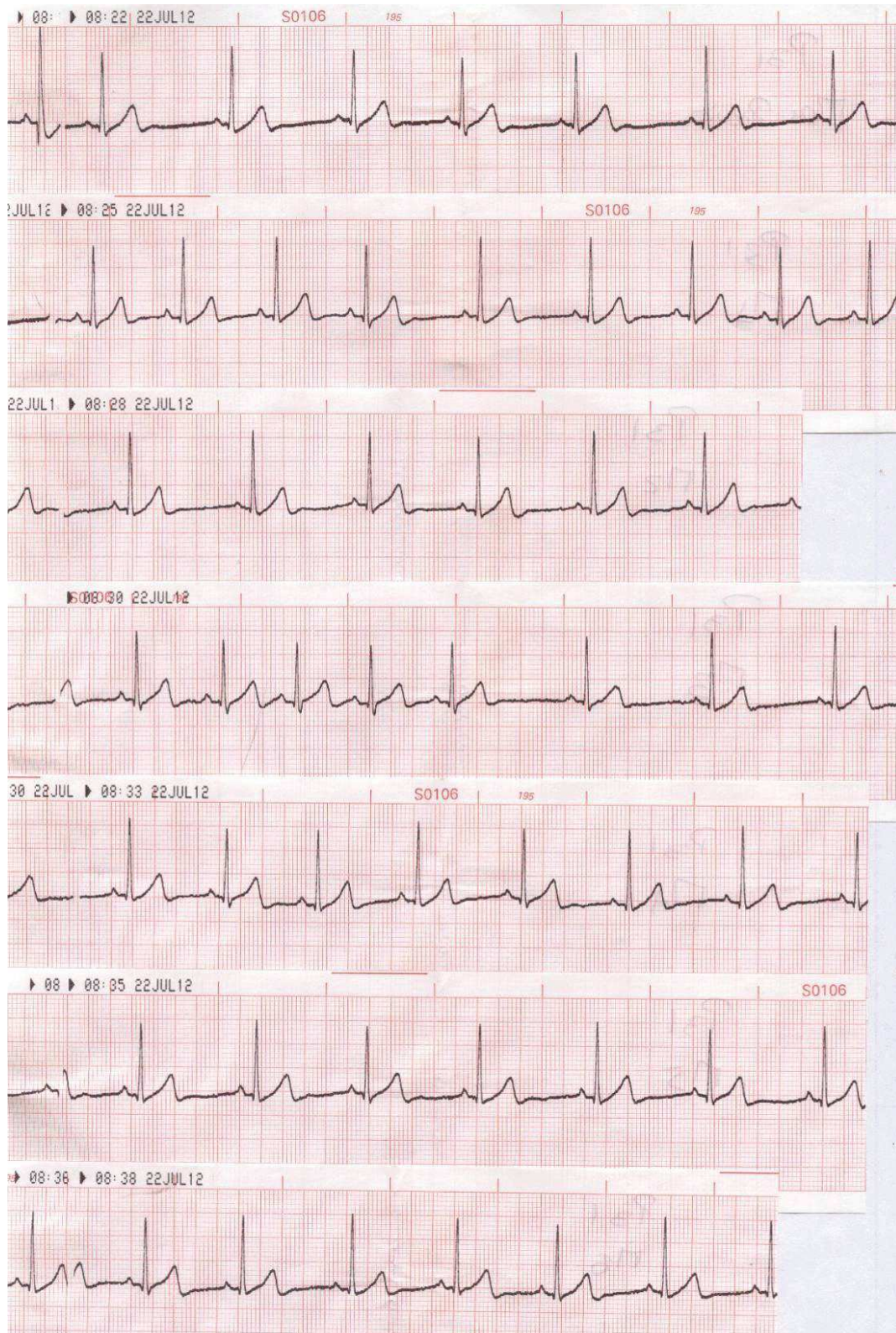


Figura 57. Electrocardiogramas paciente 31.

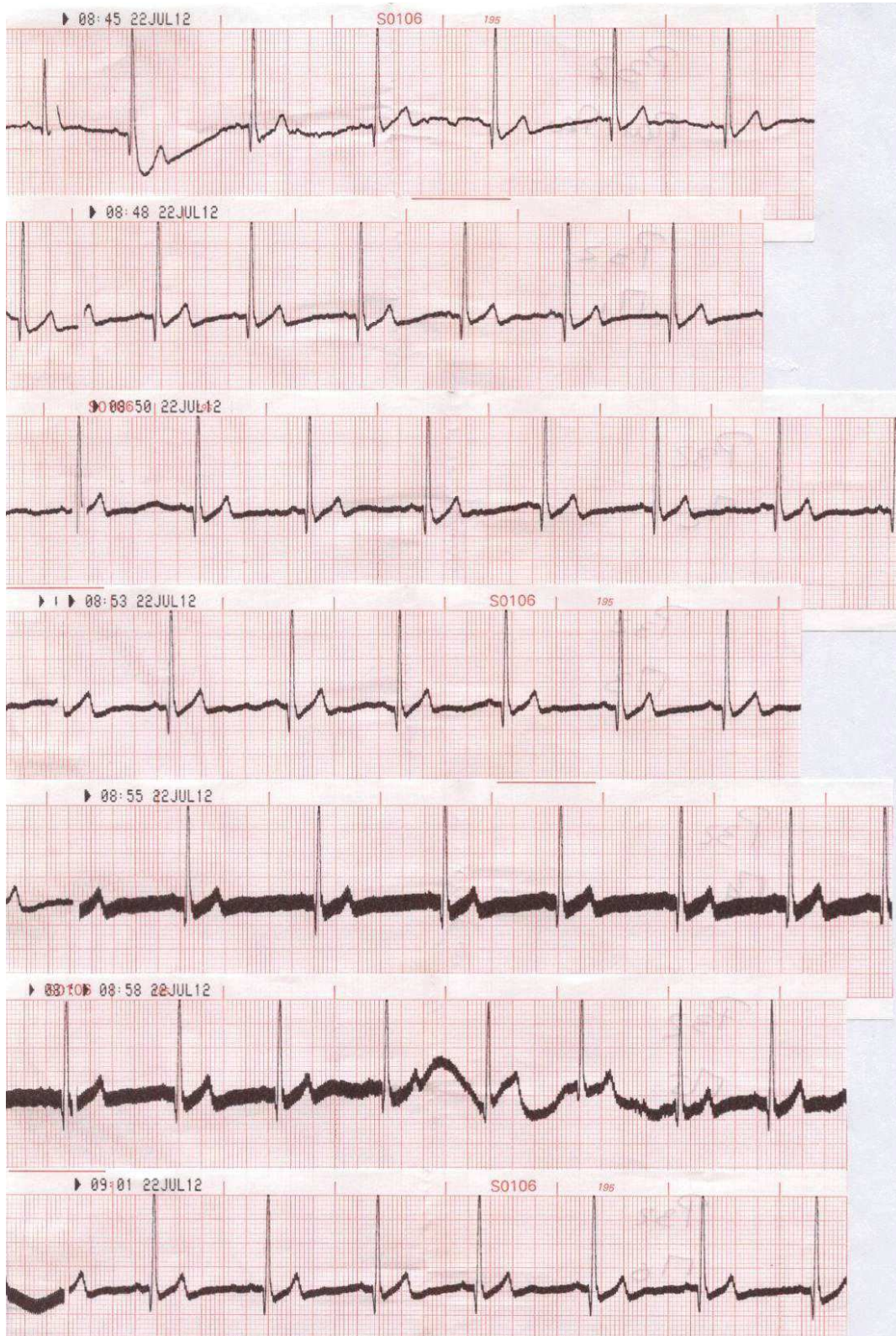


Figura 58. Electrocardiogramas paciente 32.

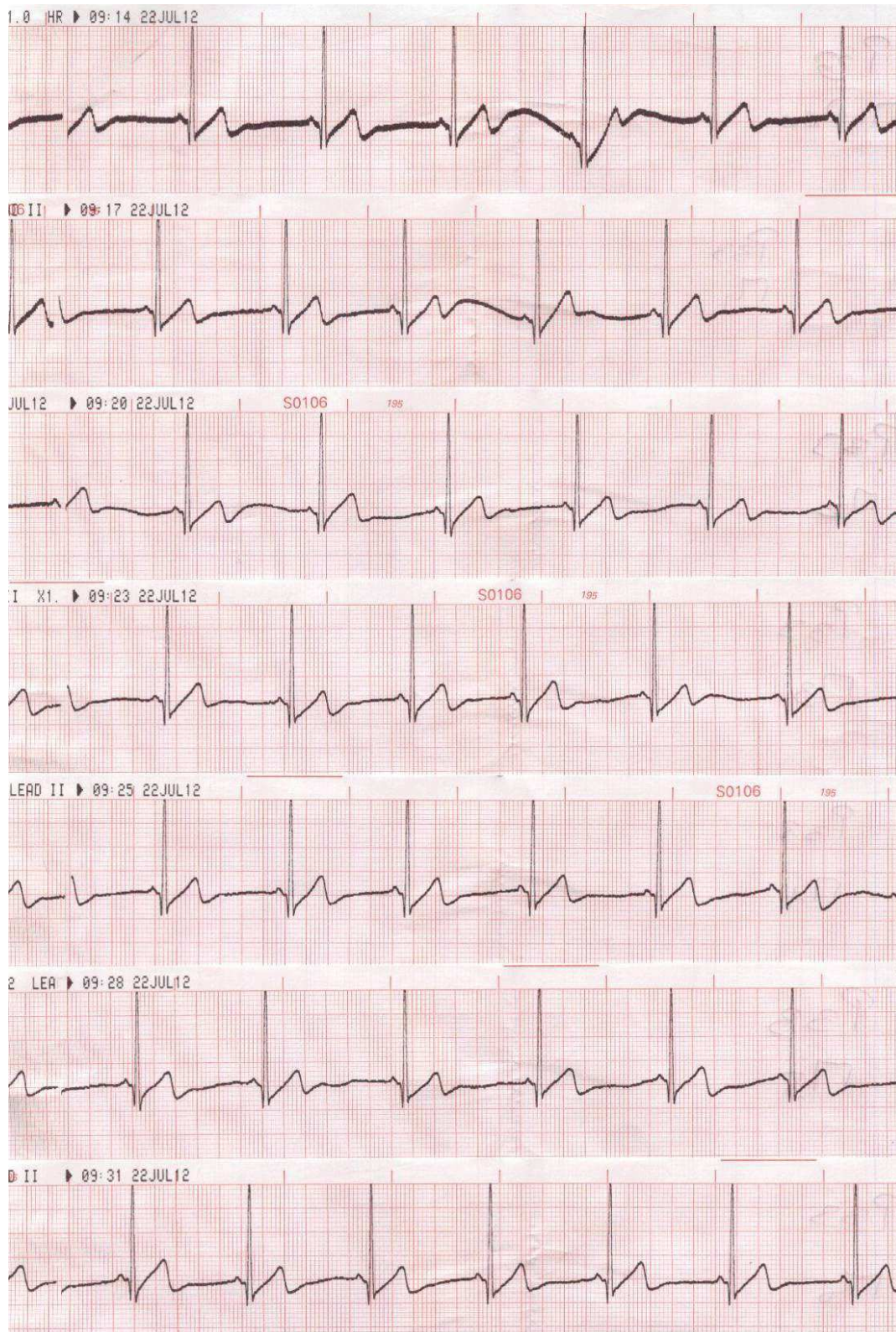


Figura 59. Electrocardiogramas paciente 33.

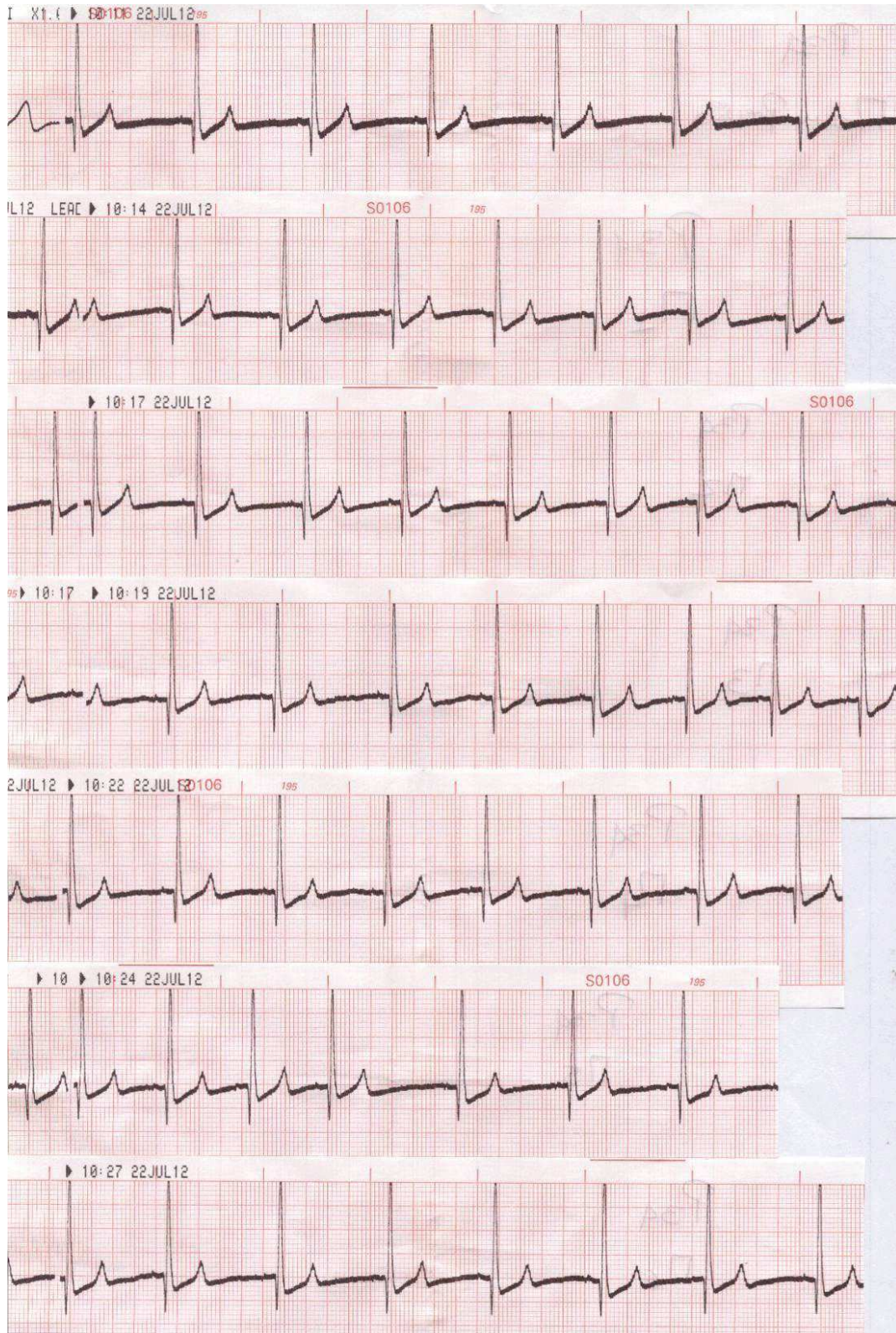


Figura 60. Electrocardiogramas paciente 34.

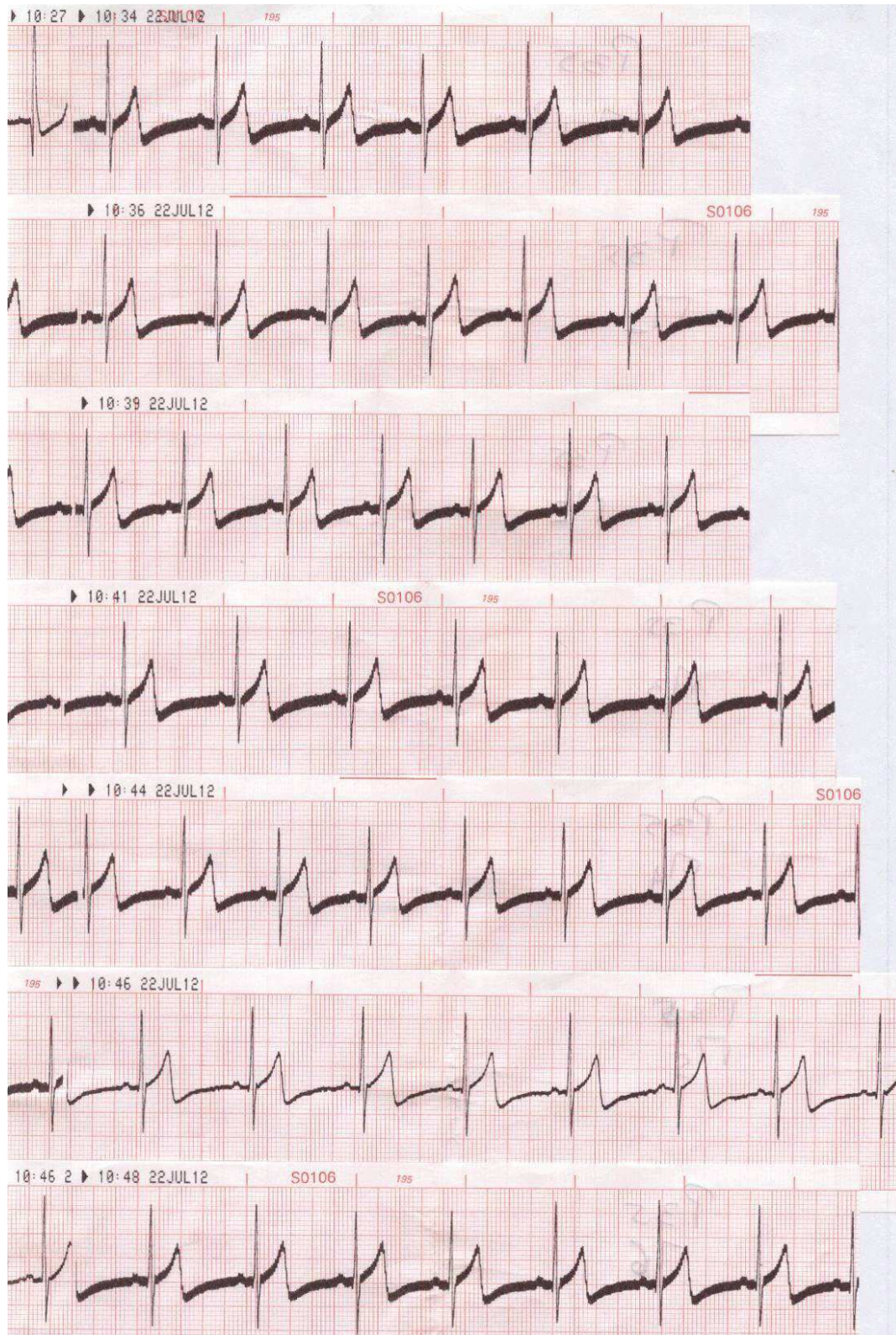


Figura 61. Electrocardiogramas paciente 35.

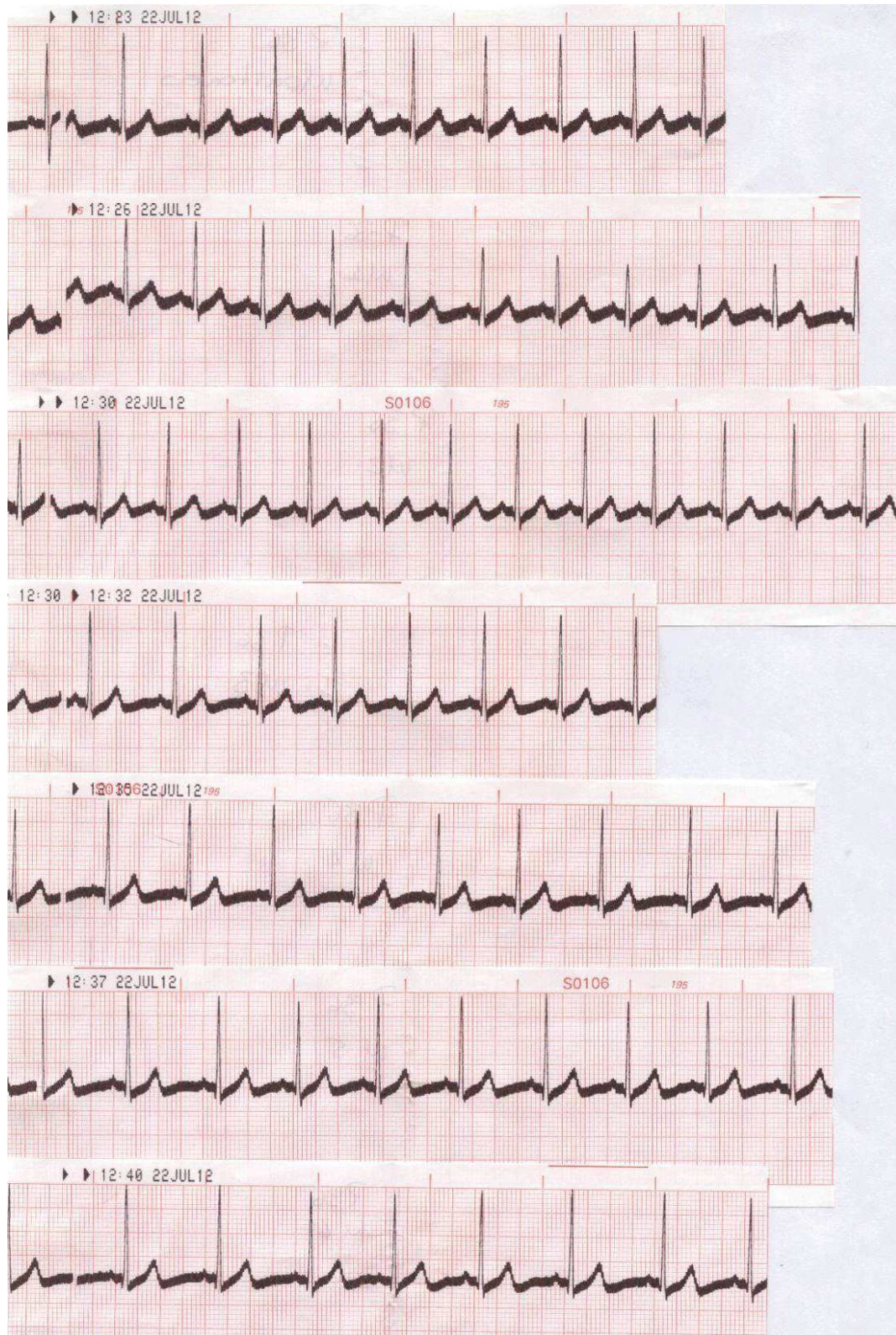


Figura 62. Electrocardiogramas paciente 36.

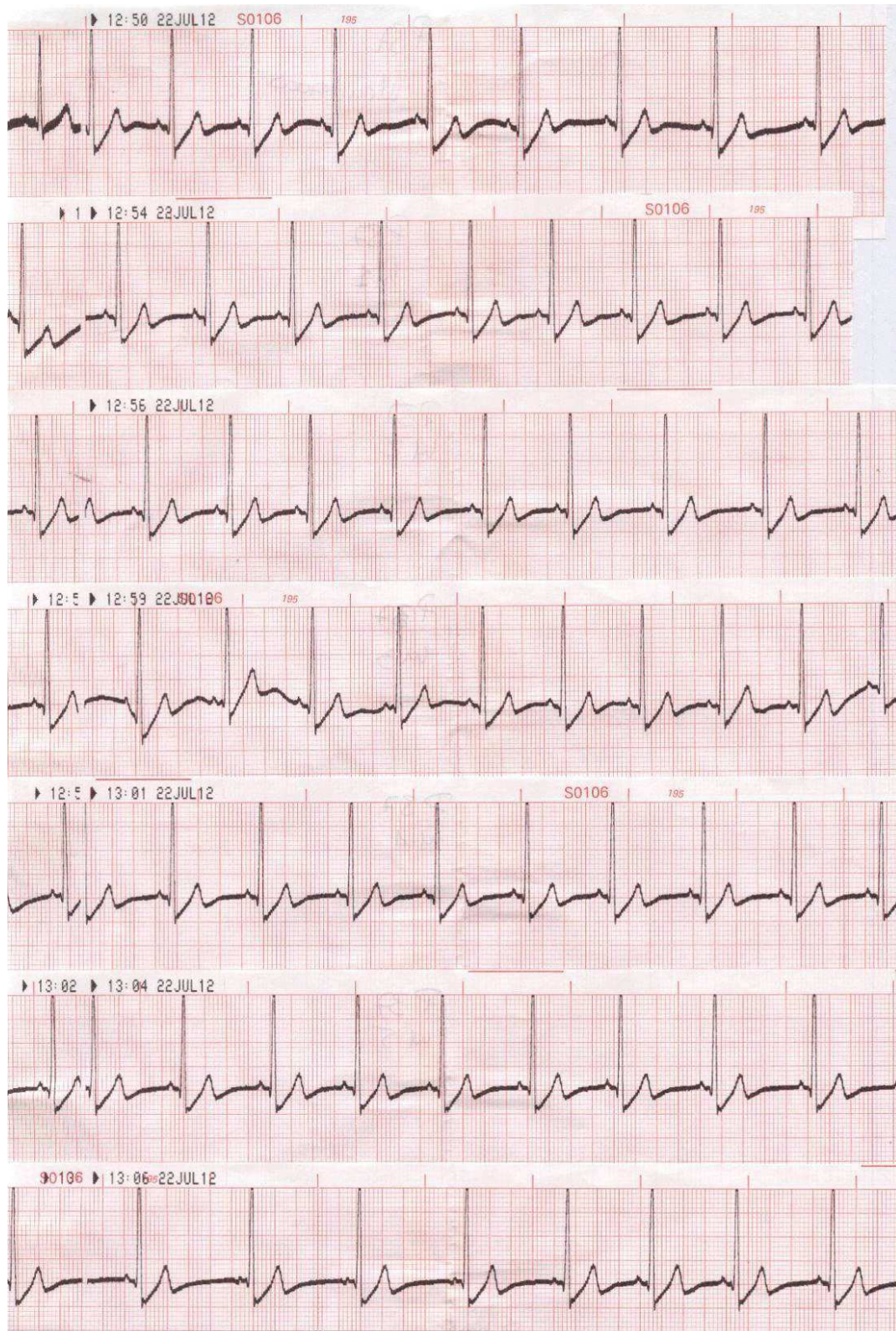


Figura 63. Electrocardiogramas paciente 37.

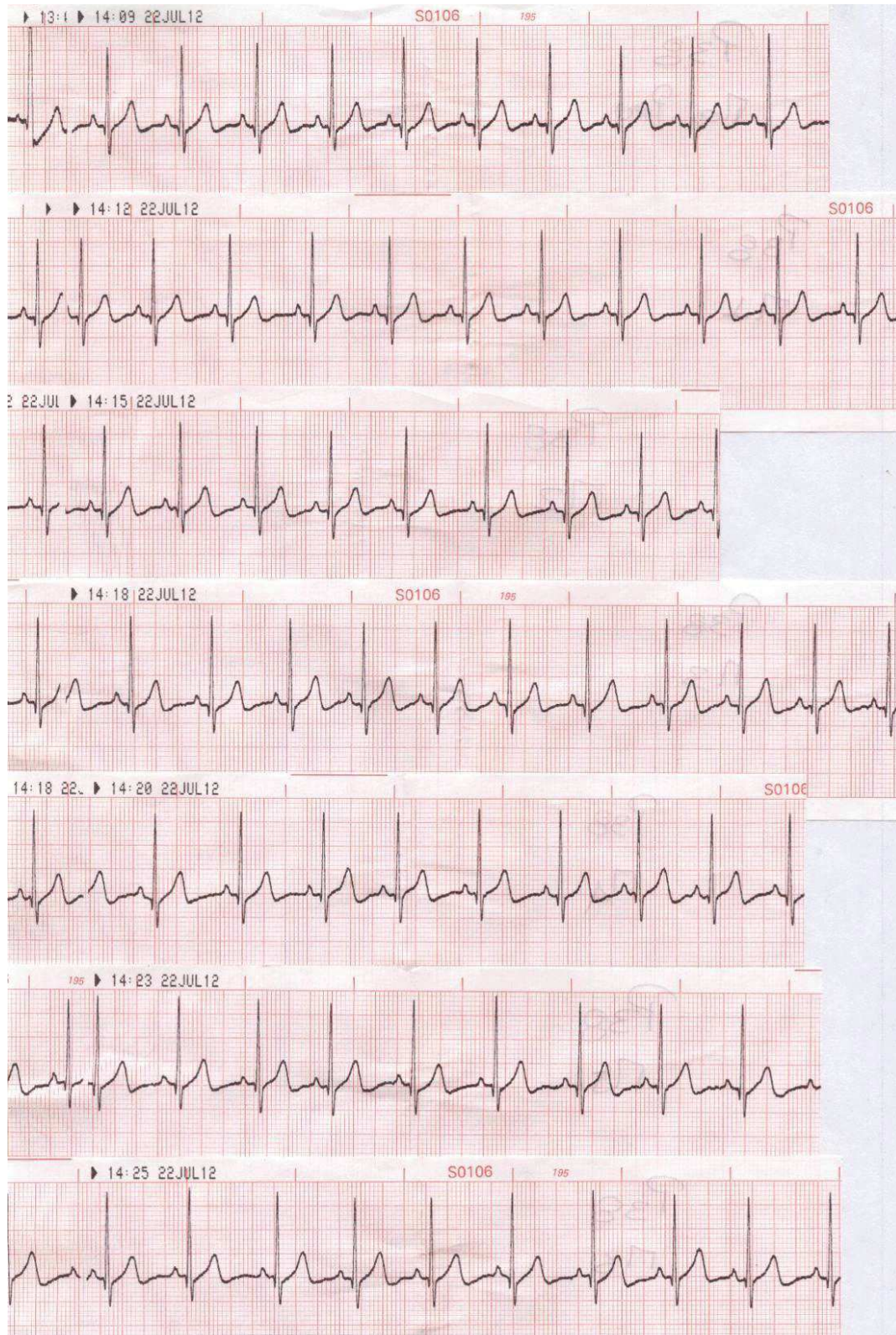


Figura 64. Electrocardiogramas paciente 38.

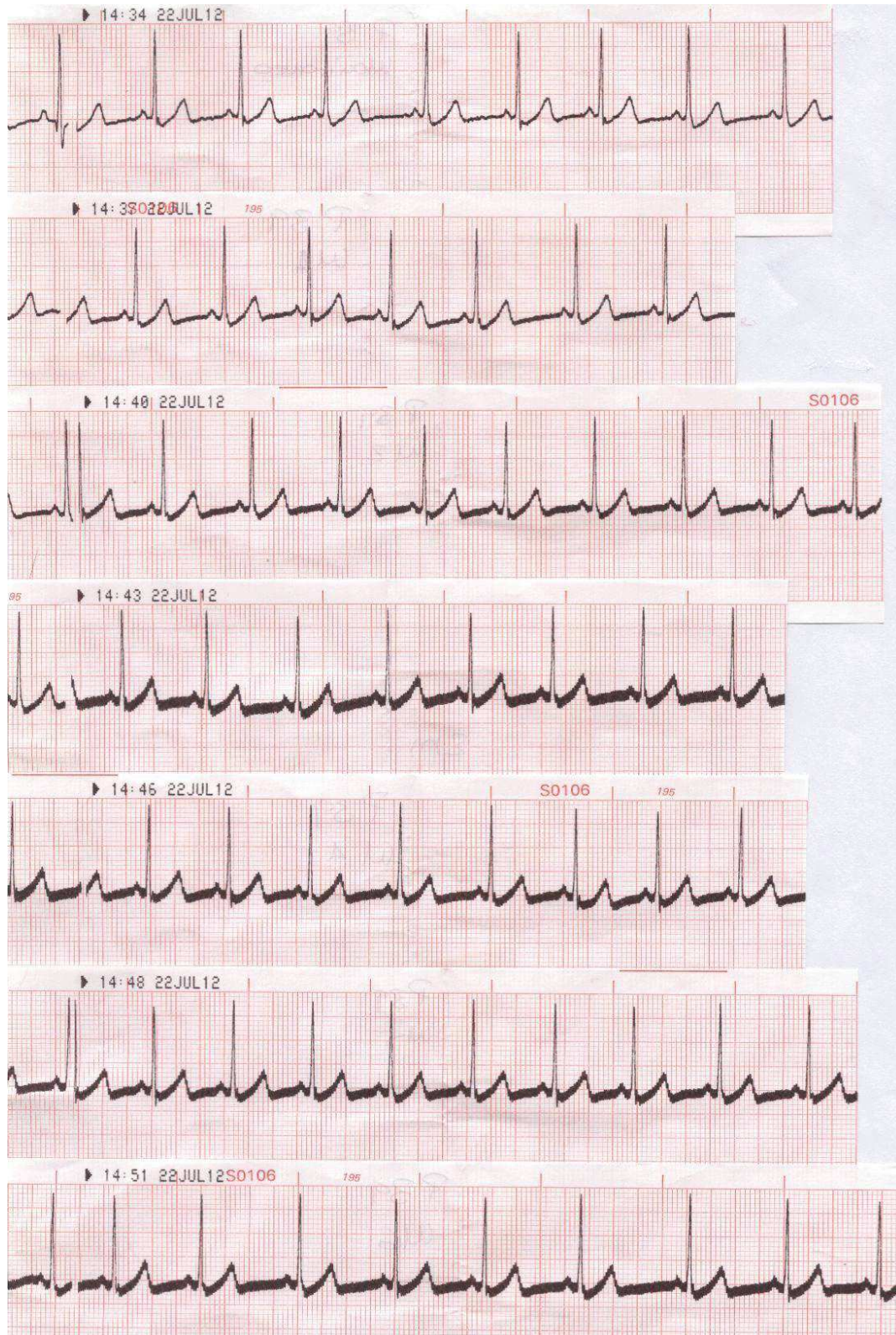


Figura 65. Electrocardiogramas paciente 39.

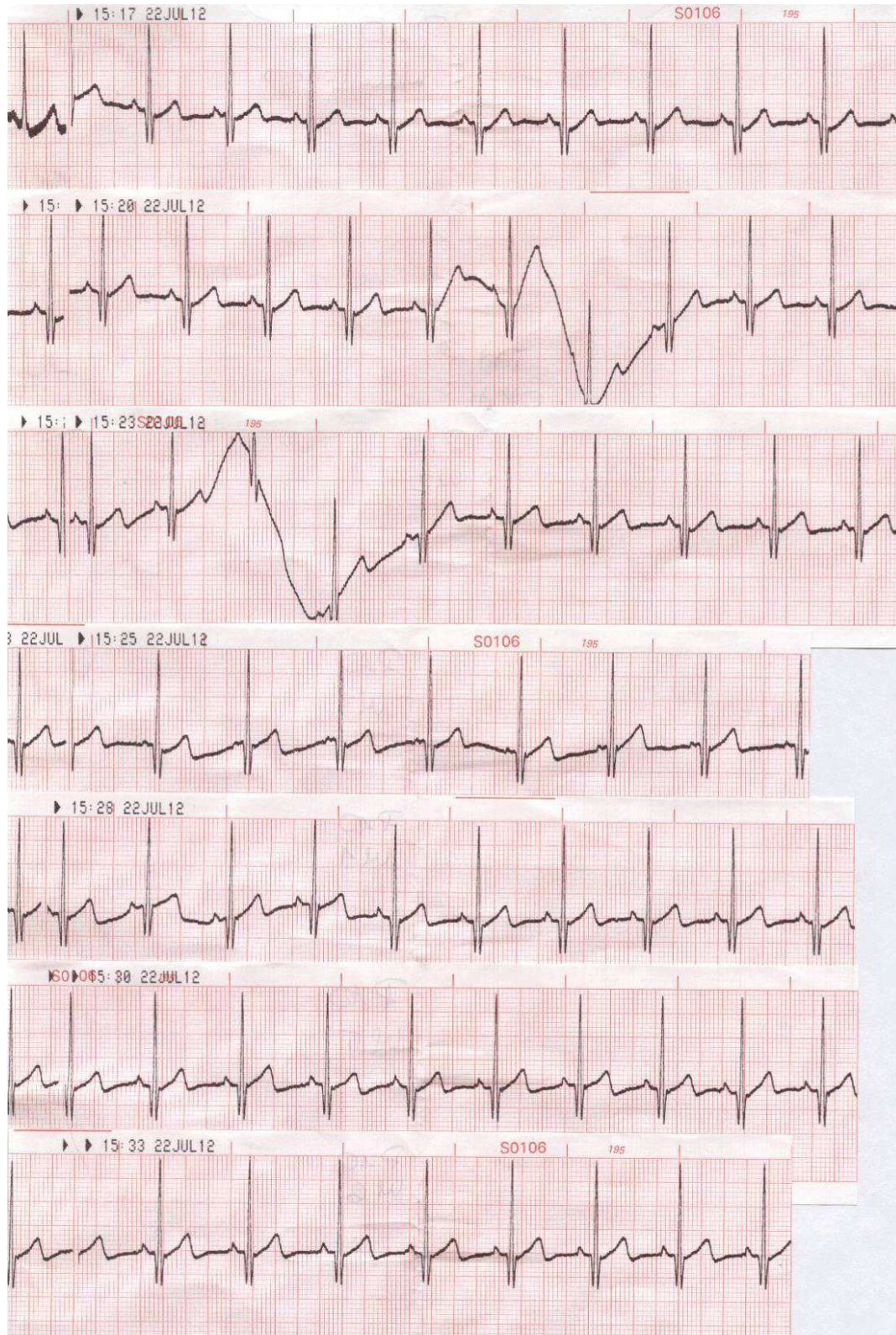


Figura 66. Electrocardiogramas paciente 40.