



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



...: Mecánica e Industrial

CURSOS ABIERTOS

CA-437 TALLER DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO HOSPITALARIO MODALIDAD ESPECÍFICAS

**EXPOSITOR: ING. SERGIO FLORES MESA
DEL 1 AL 5 DE AGOSTO DE 2005
HOSPITAL RUBÉN LEÑERO**

CURSO TALLER DE MANTENIMIENTO MENOR DE EQUIPO HOSPITALARIO
MODALIDAD ESPECÍFICA

DEL 1º AL 5 DE AGOSTO DE 2005.
HOSPITAL RUBEN LEÑERO

- 1 .2. 3 Y 4 DE AGOSTO

MODULO II QUE LOS PARTICIPANTES CONOSCAN Y APLIQUEN LOS ELEMENTOS Y PRINCIPIOS BASICOS DE BIOELECTRICIDAD EMPLEADOS EN 5 LOS SISTEMAS HOSPITALARIOS. DESCRIPCION DE LOS PRINCIPIOS BASICOS DE FISIOLOGIA Y EQUIPO DE ELECTRONICA MEDICA EN GENERAL.

TEMARIO:

- SISTEMA HOMBRE-INSTRUMENTO

INTRODUCCION AL SISTEMA CARDIOVACULAR. SISTEMA NERVIOSO Y SISTEMA RESPIRATORIO.

- FUENTES DE POTENCIALES BIOELECTRICOS

POTENCIAL DE REPOSO Y POTENCIAL DE ACCION. PROPAGACION DE POTENCIAL DE ACCION, POTENCIALES BIOELECTRICOS.

- ELECTRODOS

MICROELECTRODOS. ELECTRODOS SUPERFICIALES Y ELECTRODOS DE AGUJA.

- SISTEMA CARDIOVASCULAR

EL CORAZON Y SISTEMA CARDIOVASCULAR. PRESION SANGUINEA. FLUJO SANGUINEO. SONIDOS CARDIACOS.

- MEDICAS CARDIOVASCULARES

ELECTROCARDIOGRAFIA. MORFOLOGIA O FORMA DE ONDA DEL COMPLEJO (PQRST), TRIANGULO DE EINTHOVEN. DERIVACIONES UNIPOLARES O AUMENTADAS. DERIVACIONES PRECORDIALES Y ELEMENTOS DE UN ELECTROCARDIOGRAFO (POSICION DE ELECTRODOS. DIAGRAMA DE BLOQUES. PREAMPLIFICADOR. FILTROS. AMPLIFICADOR. SELECCIÓN DE DERIVACION. VELOCIDAD DEL PAPEL Y SISTEMA DE REGISTRO).

PRACTICA CON ELECTROCARDIOGRO.

- PRESION SANGUINEA

MEDIDA DE LA PRESION SANGUÍNEA. ESFINGOMANOMETRO Y ELECTROESFINGOMANOMETRO (NIBP). DIAGRAMA DE BLOQUES. BRAZALETE, TRANSDUCTOR, AMPLIFICADOR, FILTRO, AMPLIFICADOR, BOMBA DE PRESION, DETECTOR DEL NIVEL DE PRESION. INDICADOR DE PRESION (DIASTOLICA SISTOLICA).

- TONOS CARDIACOS

EL ESTETOSCOPIO, SONIDOS DE KOROTKOFF.

- CUIDADO Y MONITORIZACION DE PACIENTES.

ELEMENTOS DE MONITORIZACION EN CUIDADOS INTENSIVOS
MONITOR DE ECG. OXIMETRO. NIBP, TEMPERATURA. CENTRAL DE MONITOREO Y DESFIBRILADORES.

PRACTICA CON MONITOR.

- DESCRIPCION DEL OXIMETRO.

% DE OXIGENO, FC, TIPOS DE ALARMAS Y FORMA DE ONDA DE SPO2.

- DESCRIPCION DE LA CENTRAL DE MONITOREO.

- DESCRIPCION DEL DESFIBRILADOR. (CARRO ROJO)

CONEXION DE ELECTRODOS, CARGA DE POTENCIA DEL DESFIBRILADOR. TIPOS DE FIBRILACION. REGISTRO DE ECG. CIRCUITO DEL DESFIBRILADOR. FORMA DE ONDA DE LA DESCARGA. CUIDADOS DEL EQUIPO.

PRACTICA CON DESFIBRILADOR.

- SISTEMA NERVIOSO.

SINAPSIS (TRANSMISIÓN DE IMPULSOS)
EL CEREBRO Y LA MEDULA ESPINAL.
CONFIGURACION DE ELECTRODOS PARA EL EEG
EL ELECTROENCEFALOGRAFOS.
TIPOS DE REGISTRO DE EEG.
DIAGRAMA DE BLOQUES.

- SISTEMA RESPIRATORIO

RED ALVEOLAR, CAPILAR Y CONDUCTOS RESPIRATORIOS.
VOLUMENES Y CAPACIDAD PULMONAR.
MAQUINA DE ANESTESIA.

5 DE AGOSTO

MODULO III QUE LOS PARTICIPANTES CONOSCAN Y APLIQUEN LOS
PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA ELECTRICIDAD Y
PLOMERIA EN LOS SISTEMAS HOSPITALARIOS

- LEY DE OHM
- DIAGRAMAS DE CIRCUITOS SERIE Y PARALELO.
- EL MULTIMETRO
- MEDICION DE POTENCIA
- MOTORES ELECTRICOS
- ALUMBRADO
- PLOMERIA BASICA (SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO Y DRENAJE,
SISTEMA DE VENTILACION).

PRACTICA CON MULTIMETRO Y OSILOSCOPIO.

CURSO TALLER DE MANTENIMIENTO MENOR DE EQUIPO HOSPITALARIO

DEL 1º AL 5 DE AGOSTO DE 2005

HOSPITAL RUBEN LEÑERO

**ING. SERGIO FLORES MEZA
ING. HUGO RUIZ RAMIREZ**

**INGENIERIA Y SERVICIOS
BIOMEDICOS S.A. DE C.V.**

COMPONENTES DEL SISTEMA HOMBRE-INSTRUMENTO

En la siguiente figura se muestra un diagrama de bloques del sistema hombre instrumento, en donde los componentes básicos son los mismos que en cualquier sistema de instrumentación, la única diferencia real es que se tiene como individuo a un ser humano vivo.

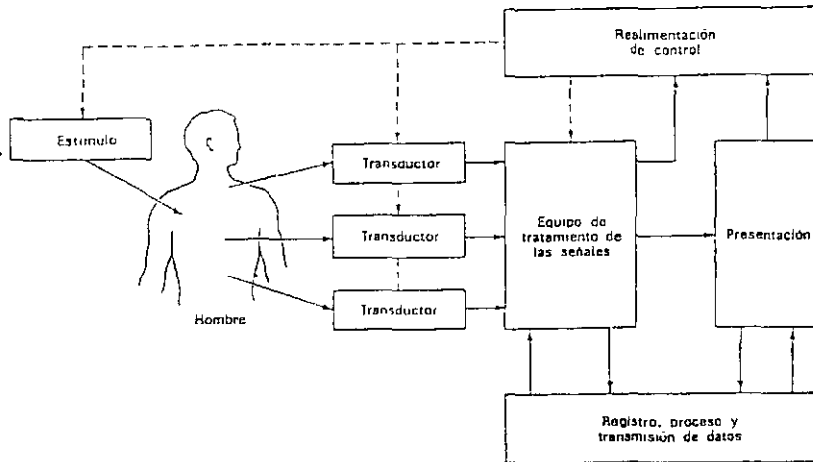


Diagrama de bloques — El sistema hombre-instrumento.

El individuo: Es el ser humano en el que se realizan las medidas.

El estímulo: Se requiere de algún tipo de estímulo externo para obtener una respuesta, puede ser visual, acústico, táctil o estímulo eléctrico.

El transductor: Un dispositivo capaz de convertir una forma de energía o señal a otra.

El equipo de tratamiento de señal: Parte del sistema que amplifica, modifica o cambia de alguna otra forma la salida eléctrica del transductor.

El equipo de presentación: La salida eléctrica del equipo de tratamiento de señal se debe de convertir a fin de ser inteligible a una señal, acústica, visual, ya sea por medio de un registrador ó en el despliegue de una pantalla.

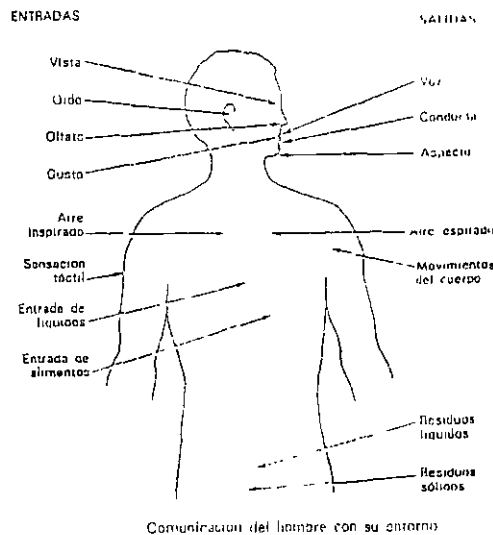
Dispositivos de control: Se requiere de un control automático del estímulo, transductores, o cualquier otra parte del funcionamiento del sistema.

El equipo de registro, procesos y transmisión de datos: Es necesario para registrar la información, procesar la información y transmitirla a algún otro lado del hospital.

SISTEMAS FISIOLÓGICOS DEL ORGANISMO.

En el organismo humano se pueden encontrar sistemas eléctricos, mecánicos, térmicos, hidráulicos, neumáticos, químicos y de diversos tipos, cada uno se comunica con un medio externo, e internamente con otros sistemas del organismo. Estos sistemas funcionales se pueden dividir en subsistemas y órganos que a su vez se pueden subdividir en unidades cada vez más pequeñas, el proceso puede continuar hasta el nivel celular e incluso hasta el nivel molecular.

En la siguiente figura se muestra las entradas y salidas de comunicación del hombre con su entorno.



Fuentes de Potenciales Bioeléctricos

Al llevar a cabo distintas funciones, ciertos sistemas del organismo generan sus propias señales de motorización, que llevan información útil sobre las funciones que representan. Estas señales son los potenciales bioeléctricos, asociados con la conducción en nervios, la actividad muscular y otros. Los potenciales bioeléctricos son realmente potenciales iónicos producidos como resultado de la actividad electroquímica de ciertos tipos de células. Utilizando transductores capaces de convertir potenciales iónicos en voltajes, se pueden medir estas señales y presentar los resultados de una forma comprensible para ayudar al médico en su diagnóstico y tratamiento de distintas enfermedades.

Potencial de Reposo y Potencial de Acción.

Las células nerviosas y musculares, están encerradas en una membrana semipermeable que permite que algunas sustancias pasen a través de la membrana mientras que otras permanecen fuera.

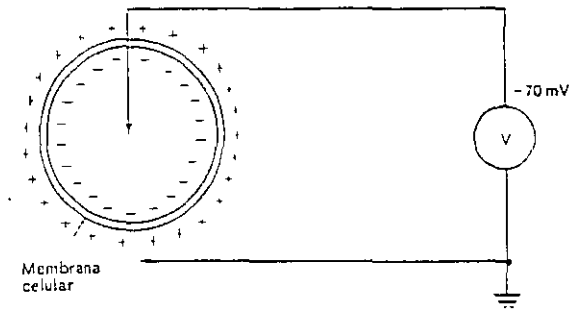
Rodeando a las células están los líquidos, que son soluciones conductoras que contienen átomos cargados conocidos como iones. Los iones principales son sodio (Na^+), potasio (K^+) y cloro (Cl^-).

La membrana de las células excitables permite fácilmente la entrada de los iones de potasio y cloruro pero bloquea eficazmente la entrada de iones de sodio.

Al potencial de membrana se le denomina potencial de reposo de la célula y este se mantiene hasta que una perturbación de algún tipo altera el equilibrio.

Los potenciales de membrana se encuentran entre -60 y -100 mV.

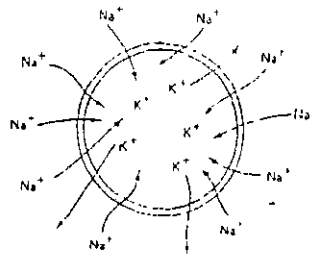
Una célula en estado de reposo se dice que esta polarizada.



Célula polarizada con su potencial de reposo.

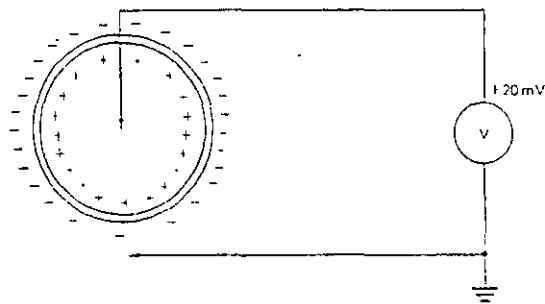
Cuando se excita una parte de la membrana celular mediante el flujo de corriente iónica, la membrana cambia sus características y empieza a permitir la entrada de algunos iones de sodio. Este movimiento de iones hacia el interior de la célula constituye un flujo de corriente iónica que reduce más la barrera de la membrana a los iones de sodio.

Despolarización de una célula



Los iones Na^+ se precipitan dentro de la célula mientras los iones K^+ intentan salir

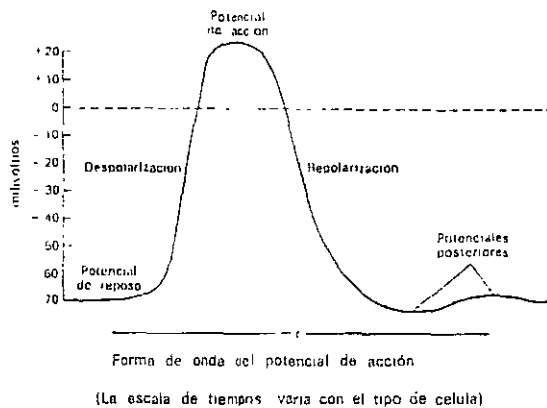
Después de la entrada de sodio y salida de potasio se produce un potencial ligeramente positivo en el interior debido al desequilibrio de los iones potasio. A este potencial se le conoce como potencial de acción y es aproximadamente 20 mV positivo. Una célula que ha sido excitada y que presenta un potencial de acción se dice que está despolarizada.



Célula despolarizada durante un potencial de acción

En la siguiente figura se muestra la forma de onda de un potencial de acción típico, empezando en el potencial de reposo, despolarización y volviendo al potencial de reposo después de la repolarización.

Para el músculo cardíaco su potencial de acción tiene una duración entre 150 y 300 ms. El potencial de acción para activar a una célula siempre es el mismo y esto obedece a la ley conocida como todo o nada. La altura neta del potencial de acción se define como la diferencia entre el potencial de la membrana despolarizada en el pico del potencial de acción y el potencial de reposo.



Después de la generación de un potencial de acción, hay un breve período de tiempo durante el que la célula no responde a ningún estímulo nuevo.

Este período se conoce como período refractario absoluto, el cual dura un milisegundo en las células nerviosas. A continuación del período refractario absoluto hay un período refractario relativo, durante el cual se puede producir otro potencial de acción.

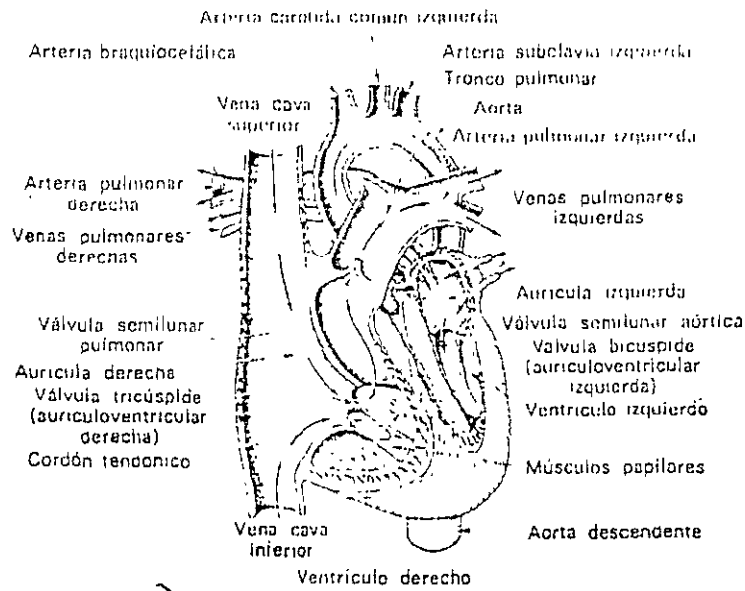
PROPAGACION DE LOS POTENCIALES DE ACCION.

Cuando se excita una célula y se genera un potencial de acción, empiezan a fluir corrientes iónicas. Este proceso puede excitar, a su vez, células vecinas. en el caso de una célula nerviosa con una fibra larga, el potencial se propaga a través de su axón, a una velocidad de 20 a 140 metros por segundo, en el músculo cardíaco la velocidad es de 0.2 y 0.4 metros por segundo.

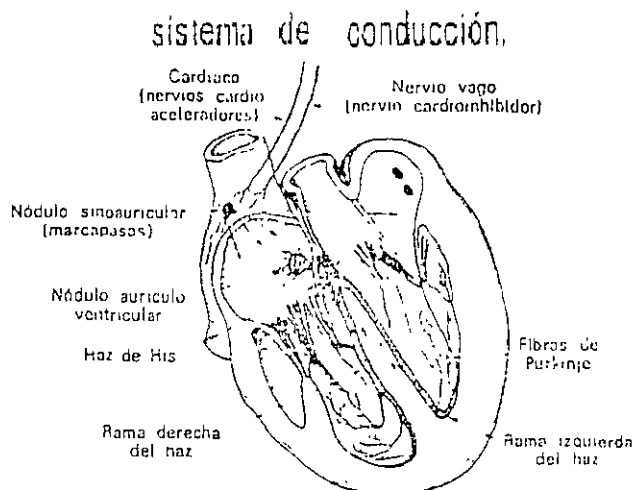
EL ELECTROCARDIOGRAMA. (E.C.G.)

Los bipotenciales generados por los músculos del corazón producen el Electrocardiograma.

En la siguiente figura se muestra una sección transversal del interior del corazón. El corazón está dividido en cuatro cámaras, dos superiores, las aurículas izquierda y derecha, están sincronizadas para actuar juntas. Análogamente, las dos cámaras inferiores, los ventrículos, izquierdo y derecho, actúan conjuntamente. La aurícula derecha recibe sangre de las venas del cuerpo y la bombea al ventrículo derecho, donde se bombea a los pulmones para oxigenarla. La sangre enriquecida en oxígeno pasa a la aurícula izquierda, donde se bombea al ventrículo izquierdo. Éste bombea la sangre a las arterias para que circule por todo el cuerpo.

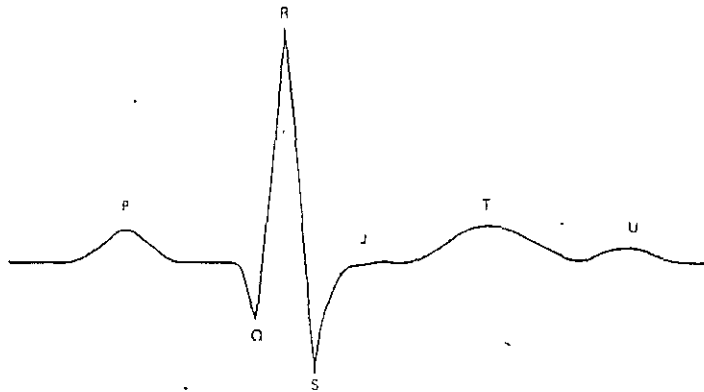


Para que el sistema cardiovascular funcione adecuadamente, tanto las aurículas como los ventrículos deben de funcionar con una interrelación temporal exacta. Cada potencial de acción en el corazón se origina cerca del extremo superior de la aurícula derecha en un punto denominado marcapasos o nódulo sinoauricular. Este potencial de acción se capta en el Haz de His donde propaga en todas direcciones a lo largo de la superficie de ambas aurículas, hasta su unión con los ventrículos, la onda termina en un punto cerca del centro del corazón, denominado auriculoventricular.



En la siguiente figura se muestra un trazo típico de un ECG, cuando se registra en la superficie del cuerpo. A cada una de las características sobresalientes se le ha dado una asignación alfabética. Cada forma de onda corresponde a la propagación del potencial de acción. Partiendo de la línea de base se tiene posteriormente a la onda P la cual representa la despolarización de la musculatura auricular, el complejo QRT es el resultado de combinado de la repolarización de las aurículas y la despolarización de los ventrículos que se producen simultáneamente. La onda T corresponde a la repolarización ventricular.

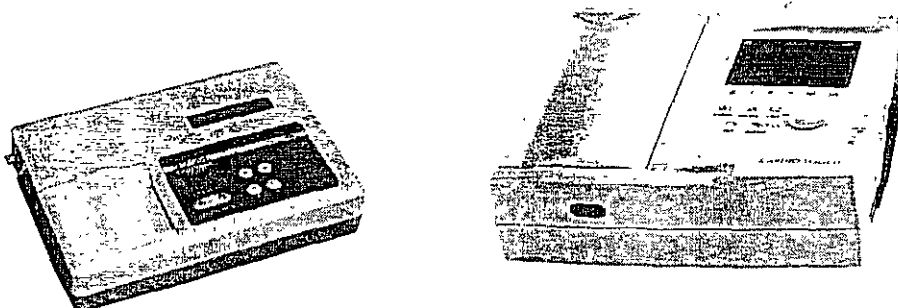
Forma de onda del electrocardiograma.



Trazo en papel de la derivación DII de un electrocardiograma.



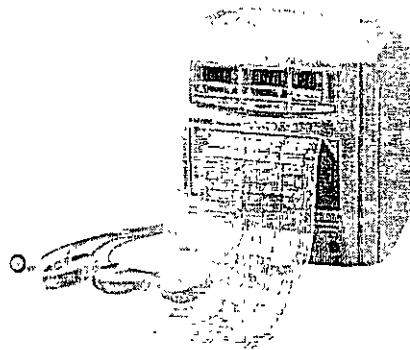
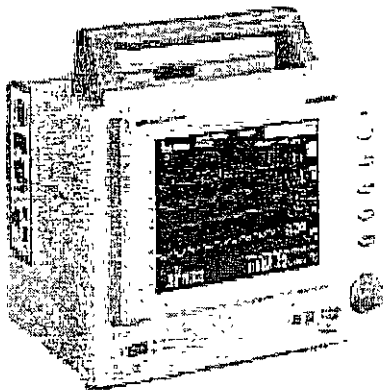
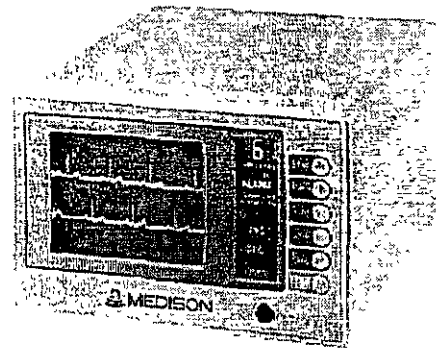
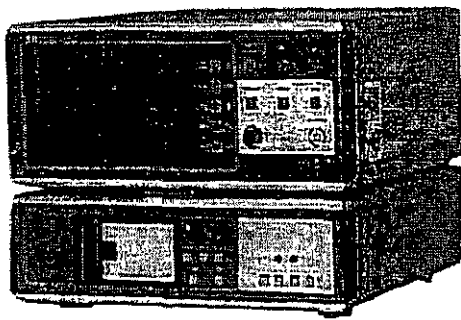
Electrocardiógrafos comerciales de 1 y 6 canales.



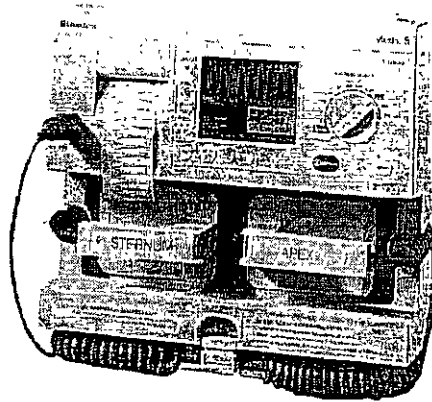
Prueba de esfuerzo (ECG y Ergómetro)



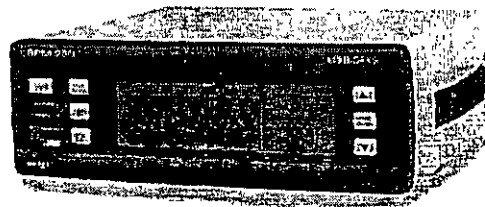
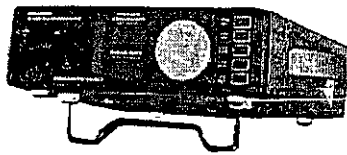
Monitores comerciales de E.C.G.



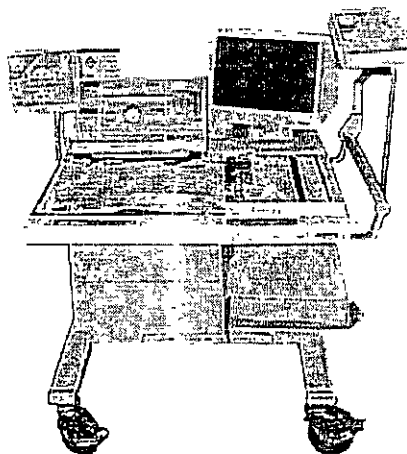
Desfibriladores comerciales



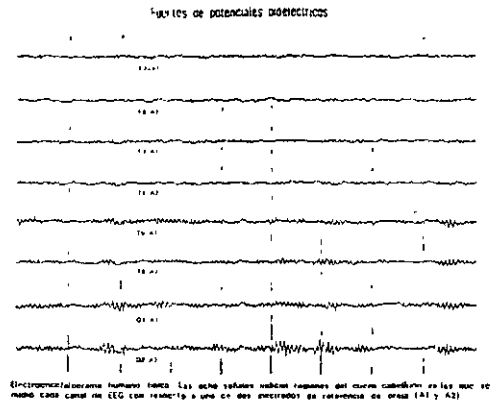
Oxímetros comerciales



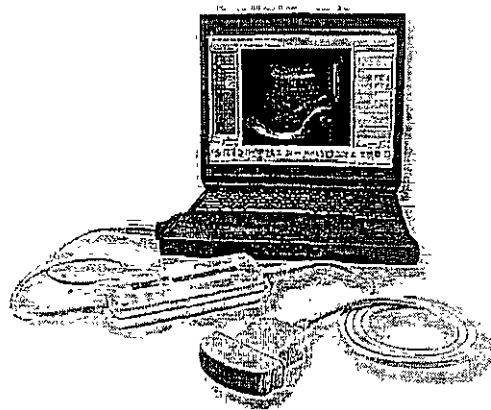
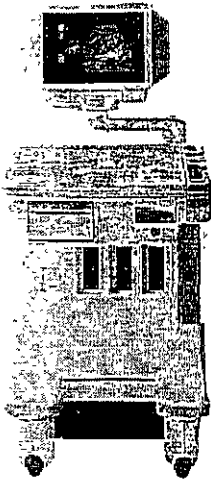
Electroencefalógrafo



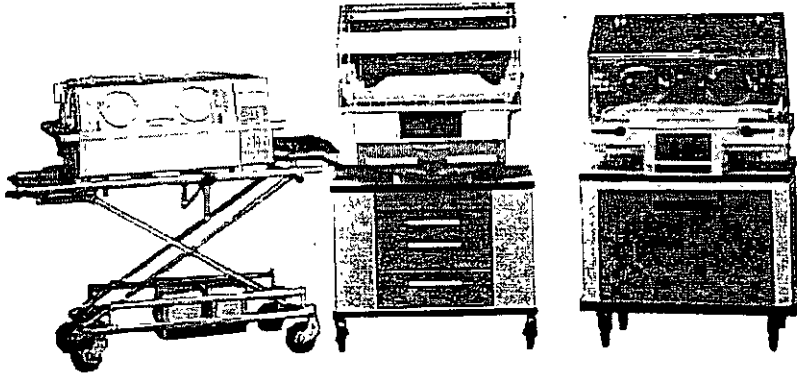
Trazo de electroencefalógrafo de 8 canales.



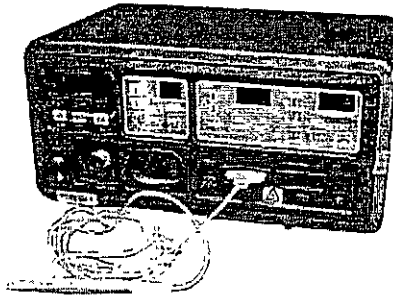
Ultrasonidos



Incubadoras



Cuchillos eléctricos



RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO CORRECTO DE MONITORES DE SIGNOS VITALES, SEGÚN FABRICANTE.

MARCAS:

PHYSIO CONTROL, DATASCOPE, SPACE LABS, BIOMEDICAL, ARTEMA,
OMNITRACK, DATEX OHMEDA Y MARQUETTE.

- 1 -REVISE QUE EL CABLE DE PACIENTE EL CONECTOR Y LOS CABLES DE ELECTRODOS SE ENCUENTRE EN BUENAS CONDICIONES, SIN ROTURAS NI FALSOS CONTACTOS, EN EL CASO DE QUE EL CABLE SE ENCUENTRE DAÑADO, REPORTARLO INMEDIATAMENTE AL DEPARTAMENTO DE CONSERVACION.
- 2 -LIMPIE CON ALCOHOL EL LUGAR DONDE SE COLOCARAN LOS ELECTRODOS, VERIFICANDO QUE ESTOS SE ENCUENTREN EN BUEN ESTADO, COLOQUE LOS ELECTRODOS DE PACIENTE CORRECTAMENTE. ENCIENDA EL MONITOR Y SELECCIONE EL TIPO DE DERIVACION QUE REQUIERA, SE RECOMIENDA SELECCIONAR LA DERIVACION D11 O D1.
- 3.-SELECCIONE LA AMPLITUD DE LA SEÑAL QUE SE REQUIERA, OBSERVANDO QUE ESTE BIEN DEFINIDA Y QUE EL PICO DE LA ONDA R TENGA UN TAMAÑO APROPIADO
- 4 -ELIJA LOS LIMITES DE LA ALARMA DE FRECUENCIA CARDIACA, DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES QUE SE TENGAN, ESTO SE EFECTUA MOVIEDO LOS CURSORES AL VALOR APROPIADO O BIEN BUSCANDO EN EL MENU LA SELECCIÓN FRECUENCIAS MINIMA Y MAXIMA
- 5 -SE PUEDE ACTIVAR SONIDO DEL PULO DE ONDA R, O DE LATIDO, ASI COMO EL VOLUMEN DEPENDIENDO DEL EQUIPO, ESTO ES POR MEDIO DE BOTONES O POR MEDIO DEL MENU DE PROGRAMACION DEL MISMO
- 6 -ES, IMPORTANTE OBSERVAR CUANDO EN EL EQUIPO SE ACTIVE LA ALARMA, SE REVISEN LAS CONECCIONES A EL PACIENTE, LAS CUALES DEBEN DE ESTAR BIEN COLOCADAS Y NO SE ENCUENTREN CABLES SUELTOS O ESTEN HACIENDO FALSO CONTACTO, SI ESTO OCURRE, CONECTE EL O LOS ELECTRODOS, Y ESPERE A QUE SE RESTABLESCA LA LECTURA Y SE DESACTIVE LA ALARMA
- 7 - VERIFICAR QUE EL MONITOR ESTE CONECTADO A LA LINEA DE CORRIENTE PARA QUE EL BANCO DE BATERIAS SE ENCUENTRE CARGADO ADECUADAMENTE EN EL CASO DE TRABAJE CON CORRIENTE Y BATERIAS, SI LAS BATERIAS ESTAN DAÑADAS, ESTAS NO RETENDRAN LA CARGA Y EL EQUIPO SOLO TRABAJARA SI ESTA CONECTADO A LA CORRIENTE O BIEN DURARA ENCENDIDO POCO TIEMPO, EN TAL CASO SE RECOMIENDA LA SUSTITUCION DEL BANCO DE BATERIAS
- 8 -SI LA SEÑAL PRESENTA INTERFERENCIAS, VERIFIQUE LOS ELECTRODOS DEL PACIENTE ESTEN BIEN CONECTADOS, O BIEN CHEQUE QUE EL EQUIPO TENGA TIERRA FISICA, SI EL EQUIPO TIENE LA OPCION DE ACTIVAR FILTROS, ACTIVE EL FILTRO DE 60 Hz, O BIEN SE PUEDE DEBER A LA INSTALACION ELECTRICA YA SEA POR BALASTRAS DAÑADAS O POR INTERFERENCIA DE ALGUN MOTOR EN CUYO CASO REPORTELO AL DEPARTAMENTO DE CONSERVACION PARA TRATAR DE IDENTIFICAR LA CAUSA

NOTA: Por política interna, la empresa esta obligada a proporcionar capacitacion de las funciones especificas y generales de cada equipo.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO CORRECTO DE UNIDADES ELECTROQUIRURGICAS, SEGÚN FABRICANTE.

MARCAS: CODMAN, BIRTCHEER Y ERBE.

-AL ENCENDER EL EQUIPO SE ACCIONA UNA ALARMA AUDIBLE Y ENCIENDE UN FOCO ROJO, EL CUAL DEJA DE SONAR CUANDO SE COLOCA LA PLACA DE PACIENTE. UNA VEZ QUE SE APAGA EL FOCO ROJO YA ESTA LISTO PARA UTILIZARSE.

-SE CONECTA EL ELECTRODO NEUTRO (PLACA) RECORDANDO QUE NO ES NECESARIO APLICAR GEL CONDUCTIVO Y APLICANDO LO MAS SECO POSIBLE ASEGURANDOLO CON LAS BANDAS ELASTICAS O CON CINTA ADHESIVA AL PACIENTE PROCURANDO QUE ESTE NO ESTE CERCA DE LA PARTE DONDE SE EFECTUARA EL CORTE CORRESPONDIENTE A LA PLACA Y AL EQUIPO.

-SE CONECTAN LOS CABLES QUE VAYAN A UTILIZARSE, YA SEA EL MANGO MONOPOLAR (LAPIZ) O BIEN LAS PINZAS BIPOLARES O AMBOS, SE LE PONE AL LAPIZ EL ELECTRODO CON EL QUE SE VA A TRABAJAR. (RECORDAR QUE PARA ABRIR DESDE PIEL SE USA EL ELECTRODO DE AGUJA Y POSTERIORMENTE SE CAMBIA AL ELECTRODO DE BISTURI).

-SE CONECTA EL PEDAL EN CASO QUE ASI SE REQUIERA.

-SE SELECCIONA EN EL PANEL DE ACUERDO A LAS INTENSIDADES QUE REQUIERA EL CIRUJANO Y AL MODO QUE SE ELIJA EN LA PARTE DE COAGULACION.

-NO ACCIONAR CORTE Y COAGULACION EN EL AIRE YA QUE ESO PROVOCA UN REGRESO DE DESCARGA EN LAS SALIDAS DE VOLTAJE Y SE DAÑAN LOS CIRCUITOS DE POTENCIA.

-REVISAR EL CABLE DE LA PLACA DE PACIENTE PARA QUE EXISTA UN BUEN CONTACTO, ESTO SE OBSERVA CUANDO SE APAGA LA ALARMA ACUSTICA DEL EQUIPO.

-INSERTAR BIEN LOS PLUCK O CONTACTOS TANTO DE LOS LAPICES DE CORTE COMO DE LA PLACA DE PACIENTE (O DE TIERRA).

-SE RECOMIENDA NO TALLAR EL ELECTRODO DEL BISTURI CON OTRO BISTURI NORMAL YA QUE SE DEBILITA Y DESGASTA AL ELECTRODO, EN SU LUGAR LIMPIAR LOS RESIDUOS CON UNA GASA HUMEDA.

-DESPUES DE CIERTO USO FRECUENTE (APROX 15 DIAS) LOS ELECTRODOS EMPIEZAN A ADQUIRIR RESIDUOS DE CARBON COMO CONSECUENCIA DEL TENDIDO CARBONIZADO QUE ESTA EN CONTACTO CON ELLOS, AL SUCEDER ESTO SE OBSERVARA QUE LOS ELECTRODOS NO FUNCIONAN TAN BIEN COMO LOS ELECTRODOS NUEVOS, ESTO POR QUE ADQUIEREN RESISTENCIA ELECTRICA Y EL PASO DE CORRIENTE POR ELLOS YA NO ESTAN EFICIENTE COMO AL PRINCIPIO. PARA EVITAR QUE ESTO SUCEDA SE DEBEN DE TALLAR CON UNA GOMA DE BORRAR AZUL HASTA QUE RECUPEREN UN POCO SU BRILLO ORIGINAL.

-LA MANERA DE ESTERILIZAR LOS ACCESORIOS DE ESTE EQUIPO ES EN UN AUTOCLAVE DE VAPOR A TIEMPO DE CUARENTAS. EL TIEMPO PROMEDIO DE VIDA DE LOS ACCESORIOS ES DE SEIS MESES SI SE ESTERILIZAN EN AUTOCLAVE DE VAPOR, EN CASO DE QUE SE ESTERILICEN EN ALGUN OTRO MEDIO, SUDOX O ETC, LA DURACION SERA MENOR.

-LOS ELECTRODOS DE METAL SE PUEDEN ESTERILIZAR EN CUALQUIER MEDIO

NOTA 1. EL INTERVALO DE TIEMPO EN CORTE Y COAGULACION NO DEBE SER MAYOR DE 4 SEGUNDOS, DEBIDO A QUE SE PUEDEN SOBRECARGAR LOS CIRCUITOS DE SALIDAS Y DAÑARSE, POR LO QUE SE RECOMIENDA HACER LOS CORTES Y ESPERAR DE 1 A 2 SEGUNDOS PARA SEGUIR CON LA CIRUGIA.

AL OBSERVAR QUE LOS CUCHILLOS O LAPICES YA NO CORTAN EFICIENTEMENTE, CAMBIELOS

RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO CORRECTO DE UNIDADES ELECTROQUIRURGICAS, SEGÚN FABRICANTE.

MARCAS: CODMAN, BIRTCHE Y ERBE.

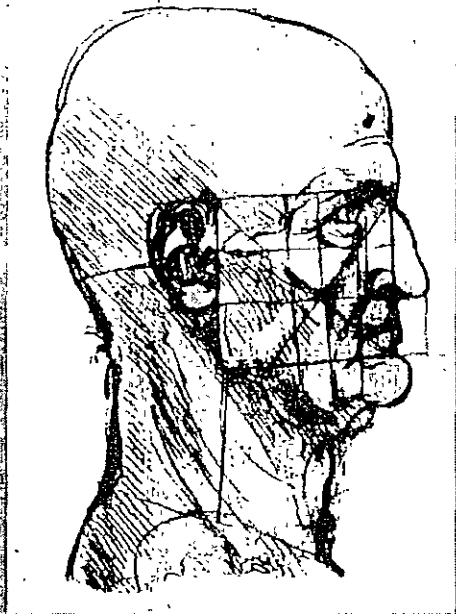
- AL ENCENDER EL EQUIPO SE ACCIONA UNA ALARMA AUDIBLE Y ENCIENDE UN FOCO ROJO, EL CUAL DEJA DE SONAR CUANDO SE COLOCA LA PLACA DE PACIENTE. UNA VEZ QUE SE APAGA EL FOCO ROJO YA ESTA LISTO PARA UTILIZARSE.
 - SE CONECTA EL ELECTRODO NEUTRO (PLACA) RECORDANDO QUE NO ES NECESARIO APLICAR GEL CONDUCTIVO Y APLICANDO LO MAS SECO POSIBLE ASEGURANDOLO CON LAS BANDAS ELASTICAS O CON CINTA ADHESIVA AL PASIENTE PROCURANDO QUE ESTE NO ESTE CERCA DE LA PARTE DONDE SE EFECTUARA EL CORTE.
 - CORRESPONDIENTE A LA PLACA Y AL EQUIPO-SE CONECTAN LOS CABLES QUE VAYAN A UTILIZARSE, YA SEA EL MANGO MONOPOLAR (LAPIZ) O BIEN LAS PINZAS BIPOLARES O AMBOS. SE LE PONE AL LAPIZ EL ELECTRODO CON EL QUE SE VA A TRABAJAR. (RECORDAR QUE PARA ABRIR DLSDE PIEL SE USA EL ELECTRODO DE AGUJA Y POSTERIORMENTE SE CAMBIA AL ELECTRODO DE BISTURI).
 - SE CONECTA EL PEDAL EN CASO QUE ASI SE REQUIERA.
 - SE SELECCIONA EN EL PANEL DE ACUERDO A LAS INTENSIDADES QUE REQUIERA EL CIRUJANO Y AL MODO QUE SE ELIJA EN LA PARTE DE COAGULACION
 - NO ACCIONAR CORTE Y COAGULACION EN EL AIRE YA QUE ESO PROVOCA UN REGRESO DE DESCARGA EN LAS SALIDAS DE VOLTAJE Y SE DAÑAN LOS CIRCUITOS DE POTENCIA
 - REVISAR EL CABLE DE LA PLACA DE PACIENTE PARA QUE EXISTA UN BUEN CONTACTO. ESTO SE OBSERVA CUANDO SE APAGA LA ALARMA ACUSTICA DEL EQUIPO
 - INSERTAR BIEN LOS PLUCK O CONTACTOS TANTO DE LOS LAPICES DE CORTE COMO DE LA PLACA DE PACIENTE (O DE TIERRA)
 - SE RECOMIENDA NO TALLAR EL ELECTRODO DEL BISTURI CON OTRO BISTURI NORMAL YA QUE SE DEBILITA Y DESGASTA AL ELECTRODO. EN SU LUGAR LIMPIAR LOS RESIDUOS CON UNA GASA HUMEDA.
 - DESPUES DE CIERTO USO FRECUENTE (APROX 15 DIAS) LOS ELECTRODOS EMPIEZAN A ADQUIRI RESIDUOS DE CARBON COMO CONSECUENCIA DEL TEJIDO CARBONIZADO QUE ESTA EN CONTACTO CON ELLOS, AL SUCEDER ESTO SE OBSERVARA QUE LOS ELECTRODOS NO FUNCIONAN TAN BIEN COMO LOS ELECTRODOS NUEVOS. ESTO POR QUE ADQUIEREN RESISTENCIA ELECTRICA Y EL PASO DE CORRIENTE POR ELLOS YA NO ES TAN EFICIENTE COMO AL PRINCIPIO. PARA EVITAR QUE ESTO SUCEDA SE DEBEN DE TALLAR CON UNA GOMA DE BORRAR AZUL HASTA QUE RECUPEREN UN POCO SU BRILLO ORIGINAL.
 - LA MANERA DE ESTERILIZAR LOS ACCESORIOS DE ESTE EQUIPO ES EN UN AUTOCLAVE DE VAPOR A TIEMPO DE GUANTES; EL TIEMPO PROMEDIO DE VIDA DE LOS ACCESORIOS ES DE SEIS MESES SI SE ESTERILIZAN EN AUTOCLAVE DE VAPOR. EN CASO QUE SE ESTERILICEN EN ALGUN OTRO MEDIO, SDEX O ETO, LA DURACION SERA MENOR
- LOS EL ECTRODOS DE METAL SE PUEDEN ESTERILIZAR EN CUALQUIER MEDIO.

NOTA 1: EL INTERVALO DE TIEMPO EN CORTE Y COAGULACION NO DEBE SER MAYOR DE 4 SEGUNDOS. DEBIDO A QUE SE PUEDEN SOBRECARGAR LOS CIRCUITOS DE SALIDAS Y DAÑARSE, POR LO QUE SE RECOMIENDA HACER LOS CORTES Y ESPERAR DE 1 A 2 SEGUNDOS PARA SEGUIR CON LA CIRUGIA.

AL OBSERVAR QUE LOS CUCHILLOS O LAPICES YA NO CORTAN EFICIENTEMENTE, CAMBIELOS.

NOTA 2: POR POLÍTICA INTERNA, LA EMPRESA ESTA OBLIGADA A PROPORCIONAR CAPACITACION DE LAS FUNCIONES ESPECÍFICAS Y GENERALES DE CADA EQUIPO.

**CURSO TALLER DE
MANTENIMIENTO
MENOR DE EQUIPO
HOSPITALARIO**



El individuo:

**Es el ser humano en el que se
realizan las medidas**

COMPONENTES DEL SISTEMA HOMBRE-INSTRUMENTO

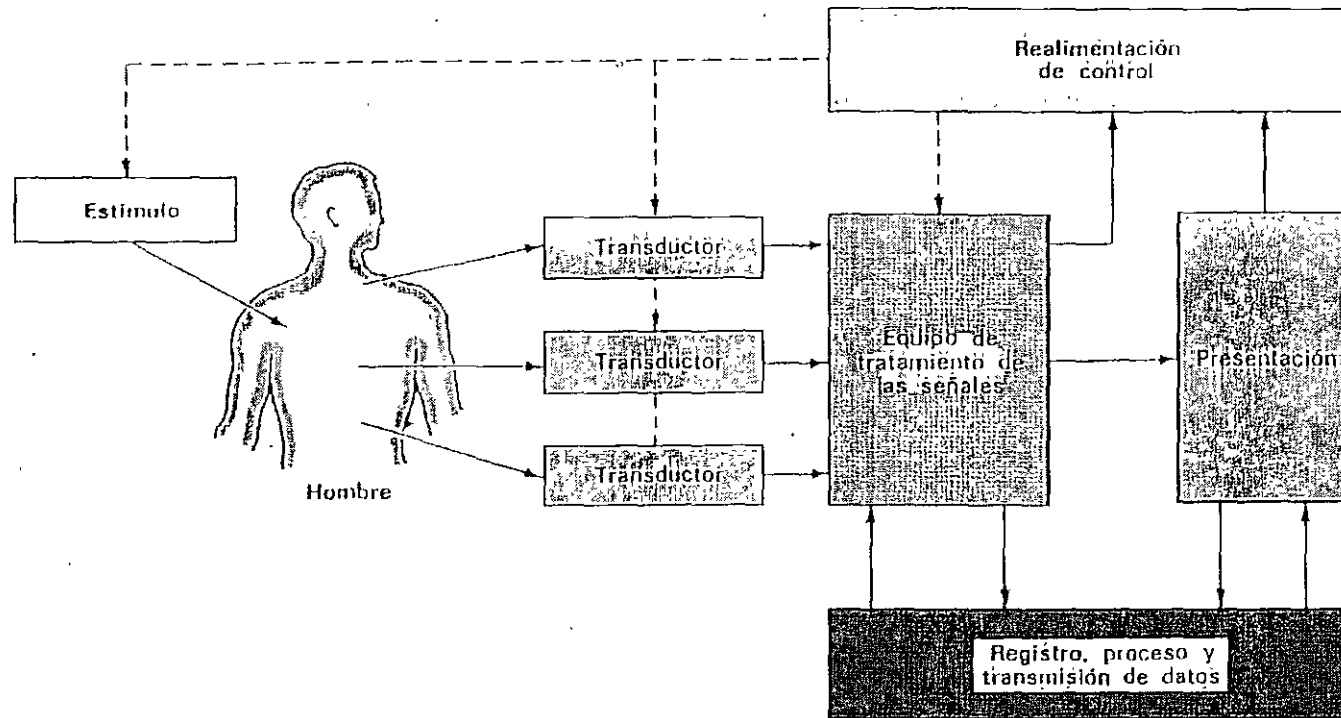
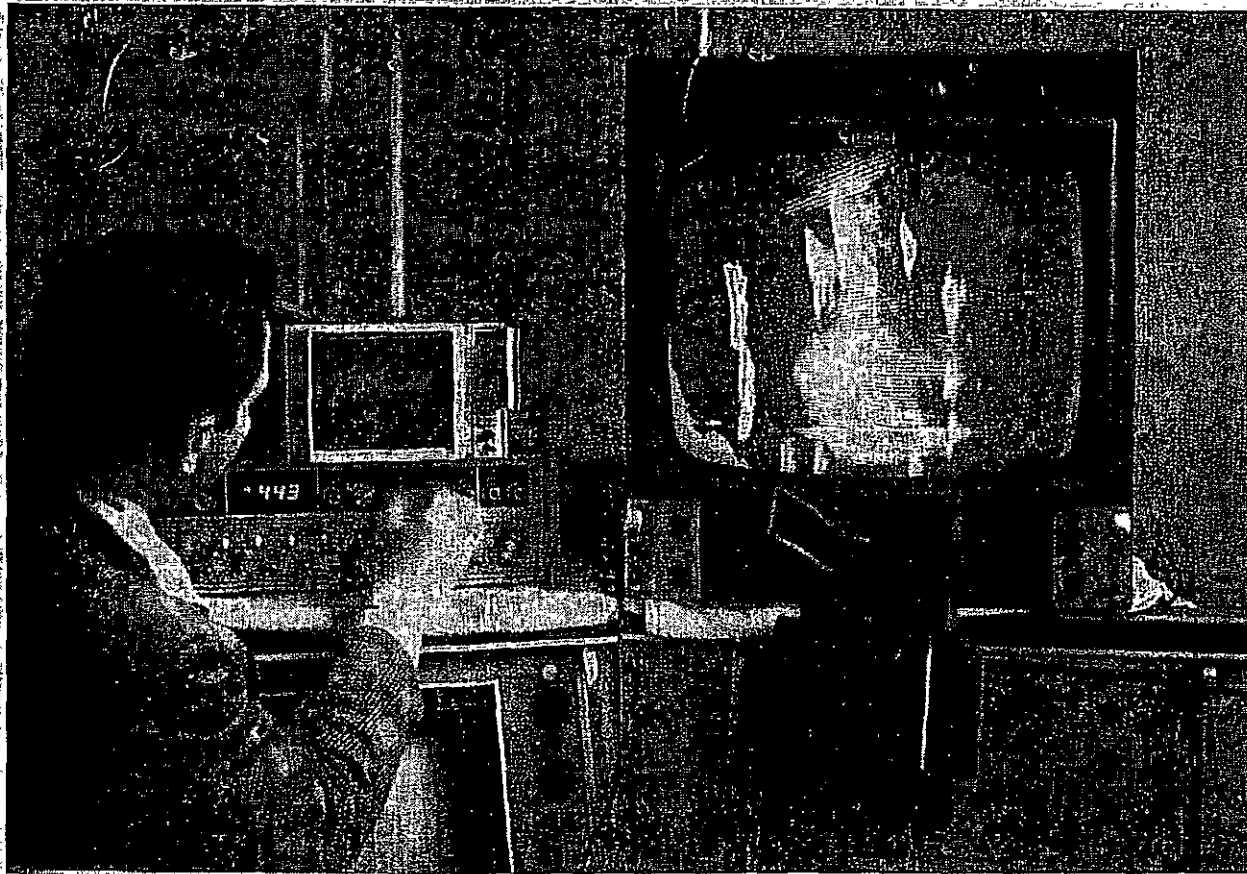


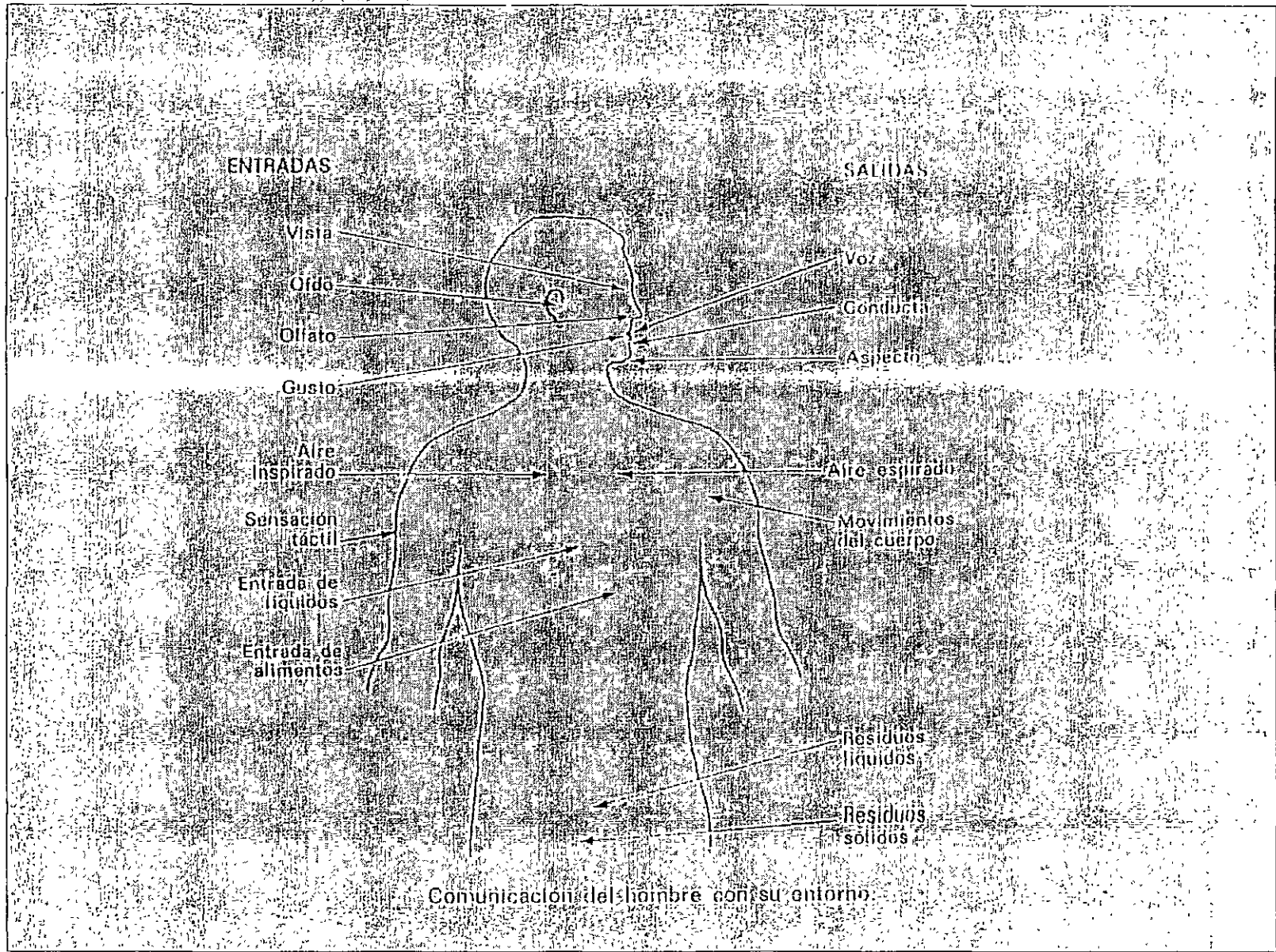
Diagrama de bloques — El sistema hombre-instrumento.



El equipo de registro, procesos y transmisión de datos:

Es necesario para registrar la información, procesar la información y transmitirla a algún otro lado del hospital.

En la siguiente figura se muestra las entradas y salidas de comunicación del hombre con su entorno.



Fuentes de Potenciales Bioeléctricos

Al llevar a cabo distintas funciones, ciertos sistemas del organismo generan sus propias señales de motorización, que llevan información útil sobre las funciones que representan.

Estas señales son los potenciales bioeléctricos, asociados con la conducción en nervios, la actividad muscular y otros.

Los potenciales bioeléctricos son realmente potenciales iónicos producidos como resultado de la actividad electroquímica de ciertos tipos de células.

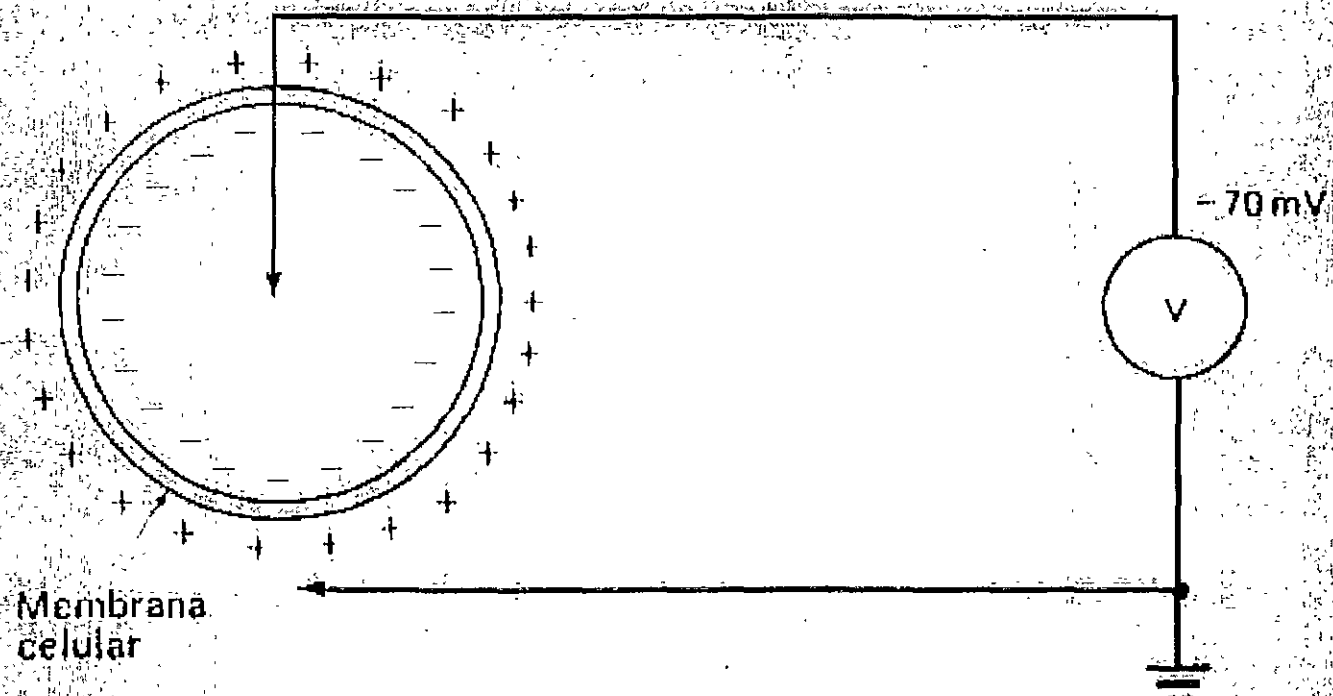
Utilizando transductores capaces de convertir potenciales iónicos en voltajes, se pueden medir estas señales y presentar los resultados de una forma comprensible para ayudar al médico en su diagnóstico y tratamiento de distintas enfermedades.

Potencial de Reposo y Potencial de Acción.

Las células nerviosas y musculares, están encerradas en una membrana semipermeable que permite que algunas sustancias pasen a través de la membrana mientras que otras permanecen fuera. Rodeando a las células están los líquidos, que son soluciones conductoras que contienen átomos cargados conocidos como iones. Los iones principales son sodio (Na^+), potasio (K^+) y cloro (Cl^-). La membrana de las células excitables permite fácilmente la entrada de los iones de potasio y cloruro pero bloquea eficazmente la entrada de iones de sodio.

Al potencial de membrana se le denomina potencial de reposo de la célula y este se mantiene hasta que una perturbación de algún tipo altera el equilibrio.

Los potenciales de membrana se encuentran entre -60 y -100 mV. Una célula en estado de reposo se dice que esta polarizada.

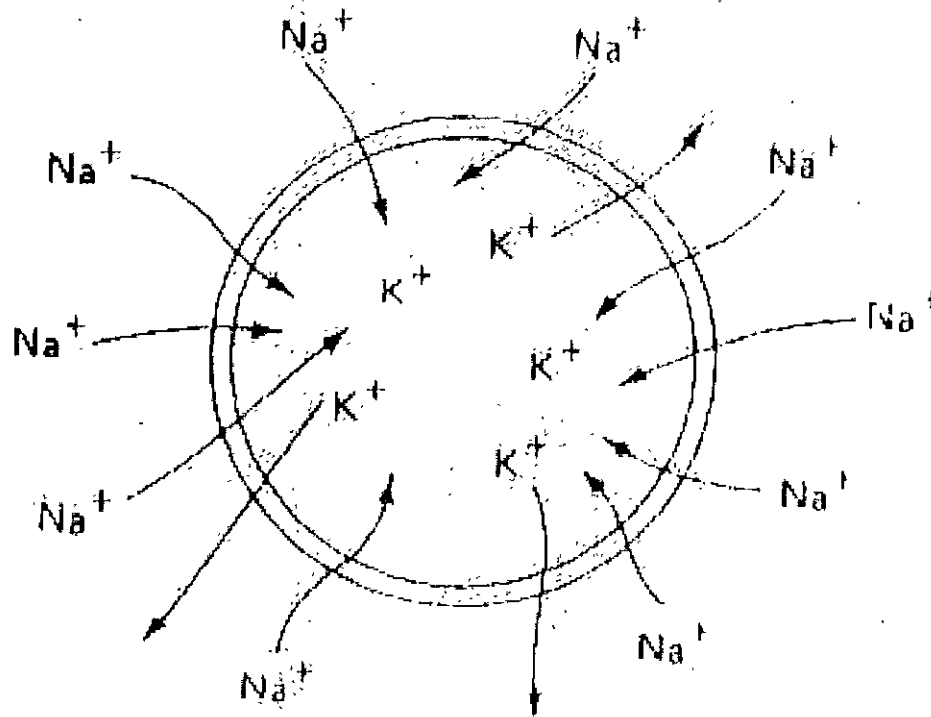


Célula polarizada con su potencial de reposo.

Cuando se excita una parte de la membrana celular mediante el flujo de corriente iónica, la membrana cambia sus características y empieza a permitir la entrada de algunos iones de sodio.

Este movimiento de iones hacia el interior de la célula constituye un flujo de corriente iónica que reduce más la barrera de la membrana a los iones de sodio.

Despolarización de una célula.

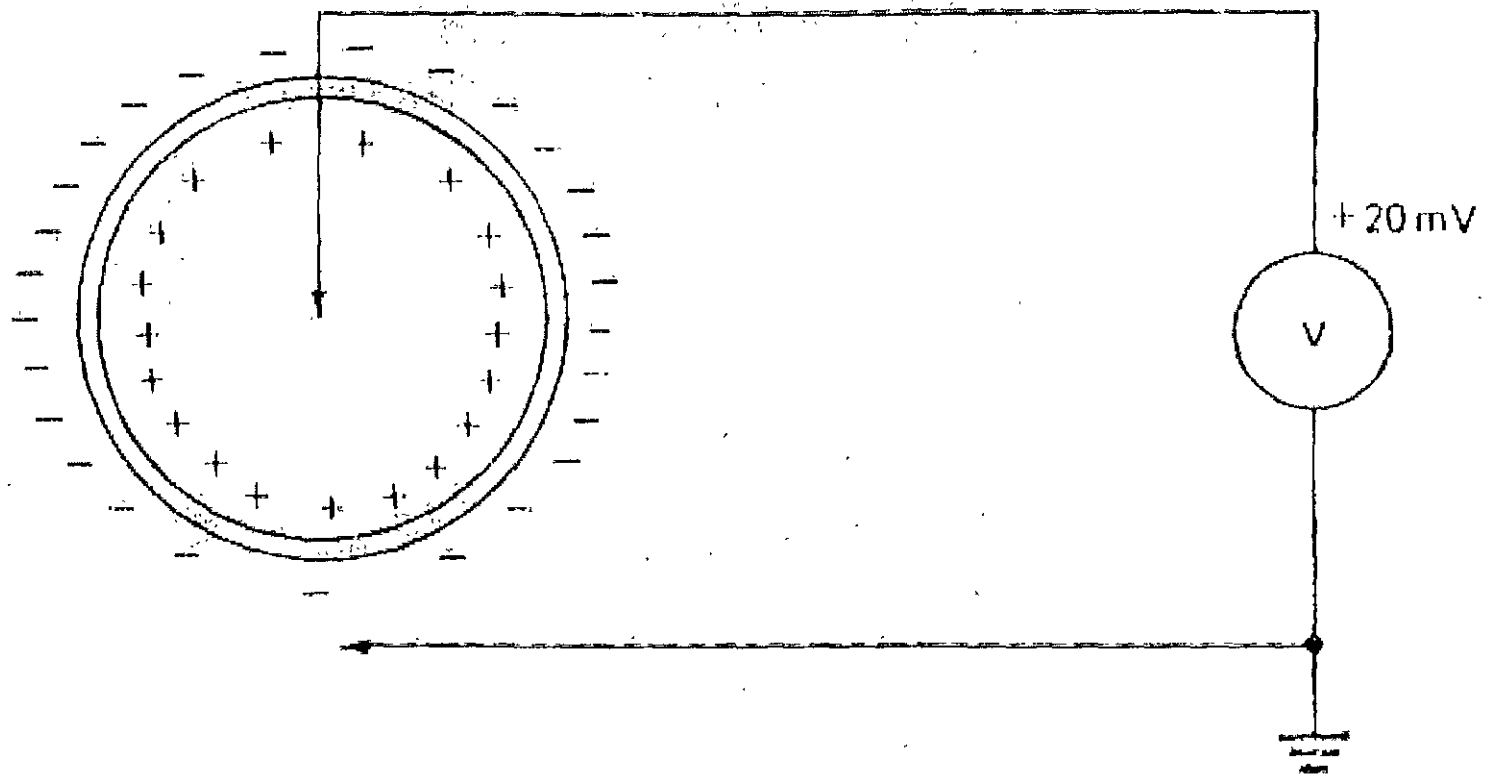


Los iones Na^+ se precipitan dentro de la célula mientras los iones K^+ intentan salir.

Después de la entrada de sodio y salida de potasio se produce un potencial ligeramente positivo en el interior debido al desequilibrio de los iones potasio.

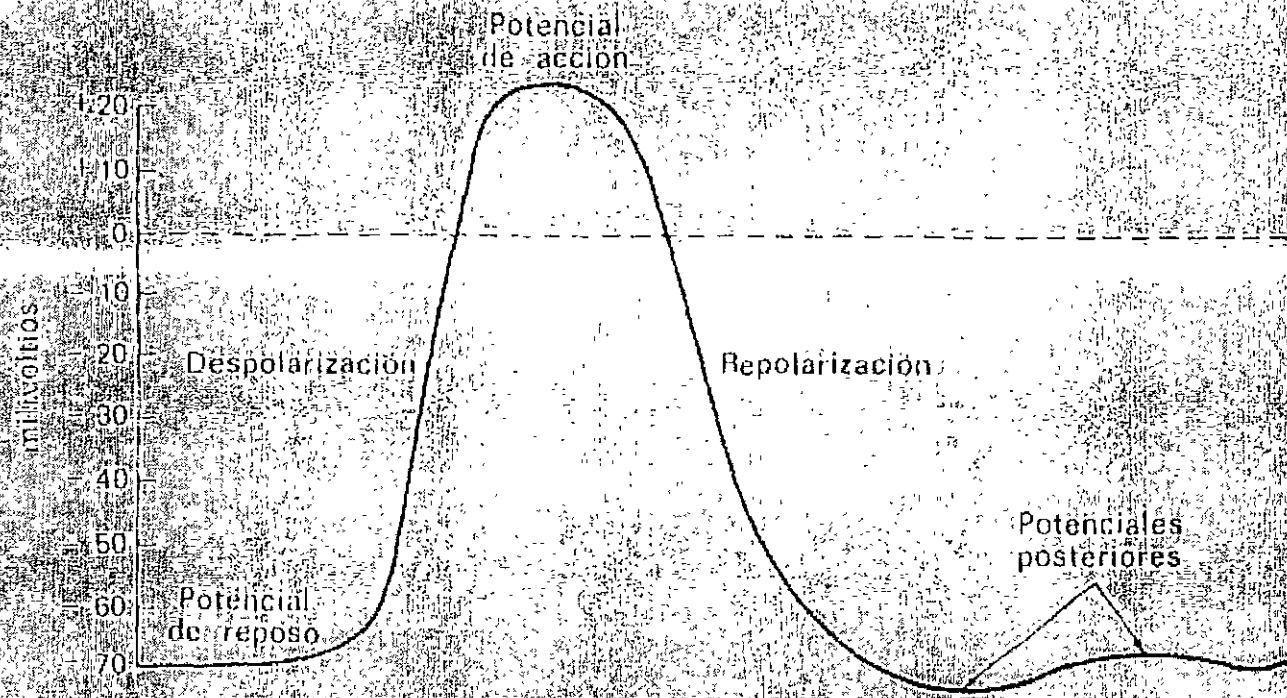
A este potencial se le conoce como potencial de acción y es aproximadamente 20 mV positivo,

Una célula que ha sido excitada y que presenta un potencial de acción se dice que está despolarizada.



Célula despolarizada durante un potencial de acción.

En la siguiente figura se muestra la forma de onda de un potencial de acción típico, empezando en el potencial de reposo, despolarización y volviendo al potencial de reposo después de la repolarización.



Forma de onda del potencial de acción.

(La escala de tiempos varía con el tipo de célula.)

Para el músculo cardíaco su potencial de acción tiene una duración entre 150 y 300 ms. El potencial de acción para activar a una célula siempre es el mismo y esto obedece a la ley conocida como todo o nada.

La altura neta del potencial de acción se define como la diferencia entre el potencial de la membrana despolarizada en el pico del potencial de acción y el potencial de reposo.

Después de la generación de un potencial de acción, hay un breve período de tiempo durante el que la célula no responde a ningún estímulo nuevo. Este período se conoce como período refractario absoluto, el cual dura un milisegundo en las células nerviosas.

A continuación del período refractario absoluto hay un período refractario relativo, durante el cual se puede producir otro potencial de acción.

Para el músculo cardíaco su potencial de acción tiene una duración entre 150 y 300 ms. El potencial de acción para activar a una célula siempre es el mismo y esto obedece a la ley conocida como todo o nada.

La altura neta del potencial de acción se define como la diferencia entre el potencial de la membrana despolarizada en el pico del potencial de acción y el potencial de reposo.

Después de la generación de un potencial de acción, hay un breve período de tiempo durante el que la célula no responde a ningún estímulo nuevo. Este período se conoce como período refractario absoluto, el cual dura un milisegundo en las células nerviosas.

A continuación del período refractario absoluto hay un período refractario relativo, durante el cual se puede producir otro potencial de acción.

PROPAGACION DE LOS POTENCIALES DE ACCION.

Cuando se excita una célula y se genera un potencial de acción, empiezan a fluir corrientes iónicas.

Este proceso puede excitar, a su vez, células vecinas, en el caso de una célula nerviosa con una fibra larga, el potencial se propaga a través de su axón, a una velocidad de 20 a 140 metros por segundo, en el músculo cardiaco la velocidad es de 0.2 y 0.4 metros por segundo.

EL ELECTROCARDIOGRAMA. (E.C.G.)

Los bipotenciales generados por los músculos del corazón producen el Electrocardiograma.

El corazón está dividido en cuatro cámaras, dos superiores, las aurículas izquierda y derecha, están sincronizadas para actuar juntas. Análogamente, las dos cámaras inferiores, los ventrículos, izquierdo y derecho, actúan conjuntamente. La aurícula derecha recibe sangre de las venas del cuerpo y la bombea al ventrículo derecho, donde se bombea a los pulmones para oxigenarla. La sangre enriquecida en oxígeno pasa a la aurícula izquierda, donde se bombea al ventrículo izquierdo. Éste bombea la sangre a las arterias para que circule por todo el cuerpo.

En la siguiente figura se muestra una sección transversal del interior del corazón.

Arteria carotida común izquierda

Arteria braquilocefálica

Arteria subclavia izquierda

Tronco pulmonar

Vena cava superior

Aorta

Arteria pulmonar izquierda

Arteria pulmonar derecha

Venas pulmonares izquierdas

Venas pulmonares derechas

Válvula semilunar pulmonar

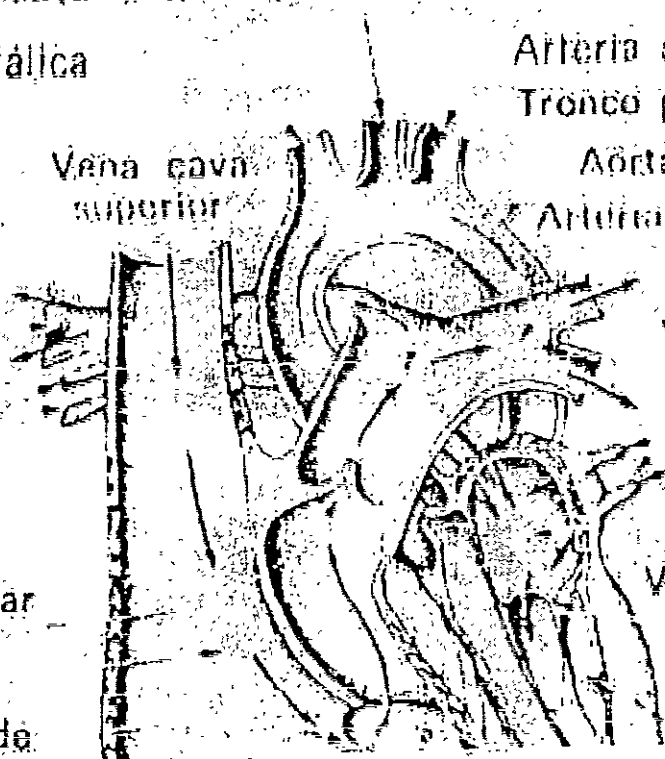
Aurícula izquierda

Válvula semilunar aórtica

Aurícula derecha

Válvula bicúspide (auriculoventricular izquierda)

Válvula tricúspide



Para que el sistema cardiovascular funcione adecuadamente, tanto las aurículas como los ventrículos deben de funcionar con una interrelación temporal exacta.

Cada potencial de acción en el corazón se origina cerca del extremo superior de la aurícula derecha en un punto denominado marcapasos o nódulo sinoauricular.

Este potencial de acción se capta en el Haz de His donde propaga en todas direcciones a lo largo de la superficie de ambas aurículas, hasta su unión con los ventrículos, la onda termina en un punto cerca del centro del corazón, denominado aurículoventricular.

sistema de conducción.

Cardíaco
(nervios cardio-
aceleradores)

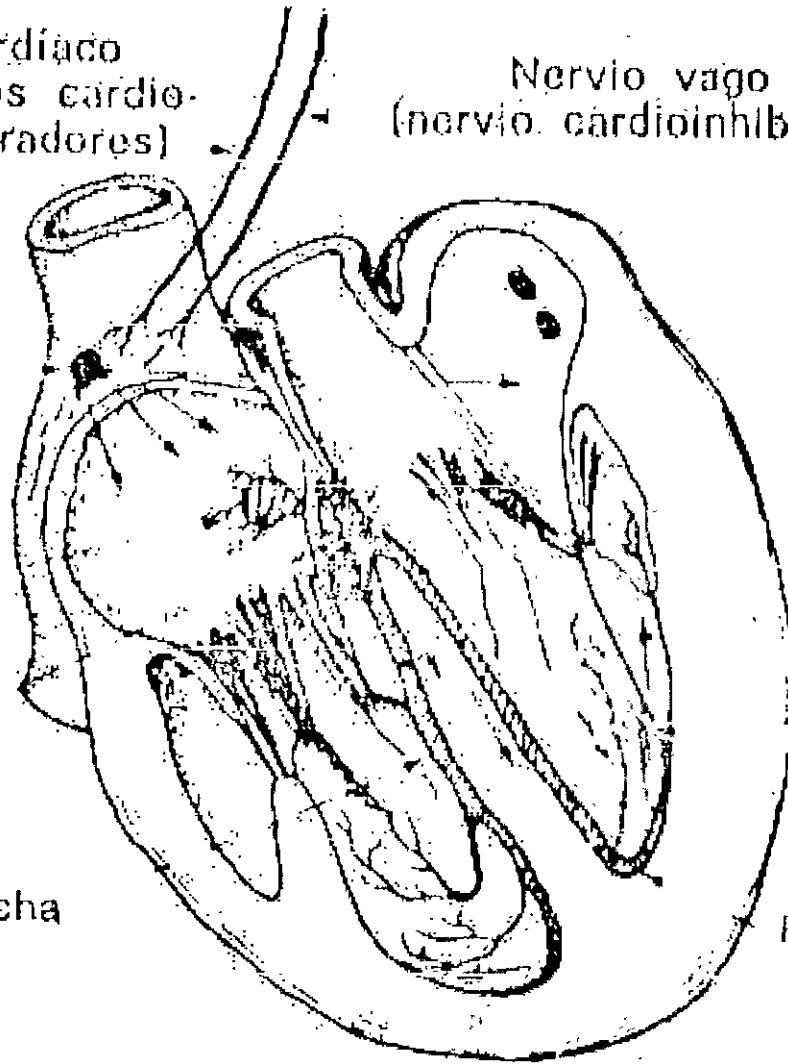
Nervio vago
(nervio. cardiorinhibidor)

Nódulo sinoauricular
(marcapasos)

Nódulo ^vaurículo
ventricular

Haz de His.

Rama derecha
del haz

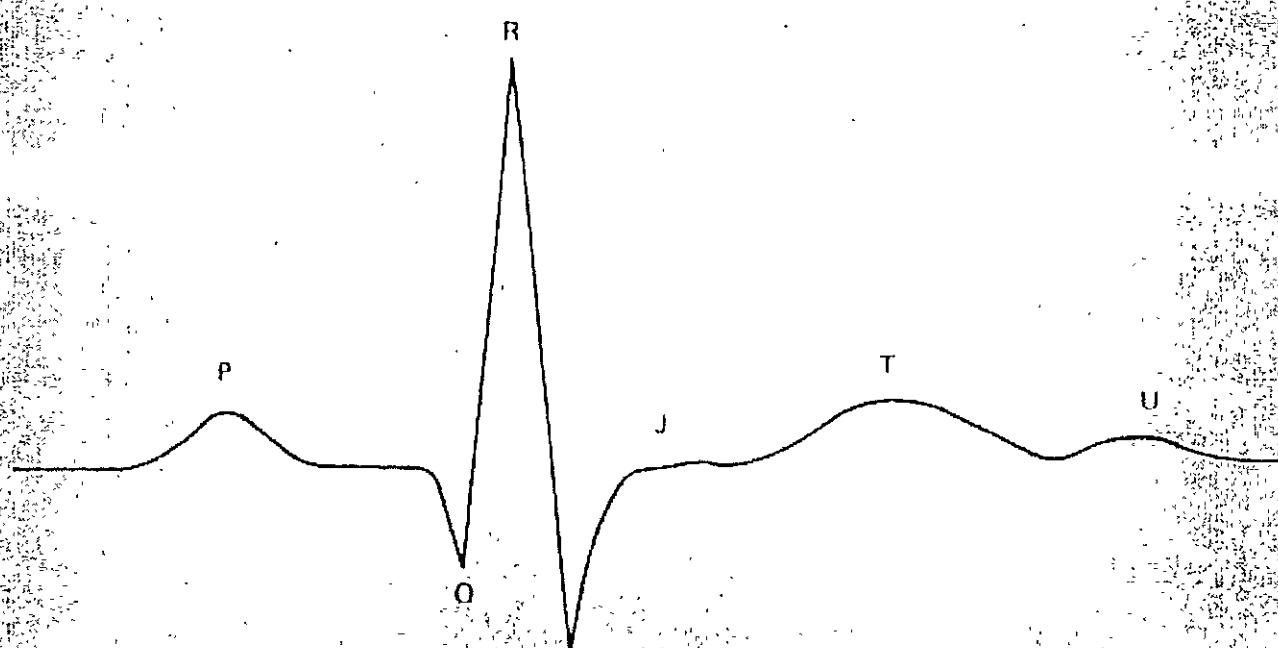


Fibras de
Purkinje

Rama izquierda
del haz

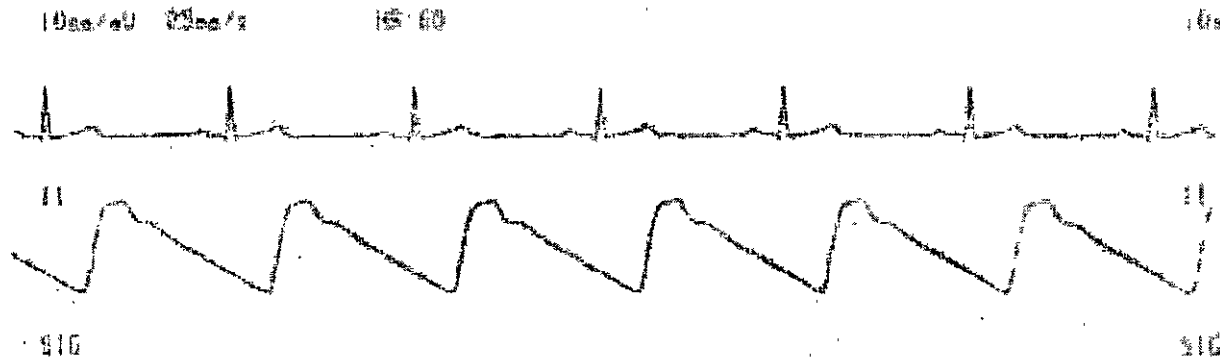
En la siguiente figura se muestra un trazo típico de un ECG, cuando se registra en la superficie del cuerpo.

Forma de onda del electrocardiograma.

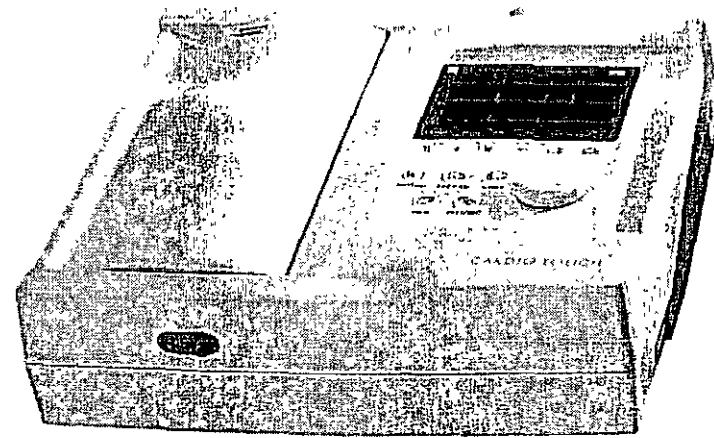
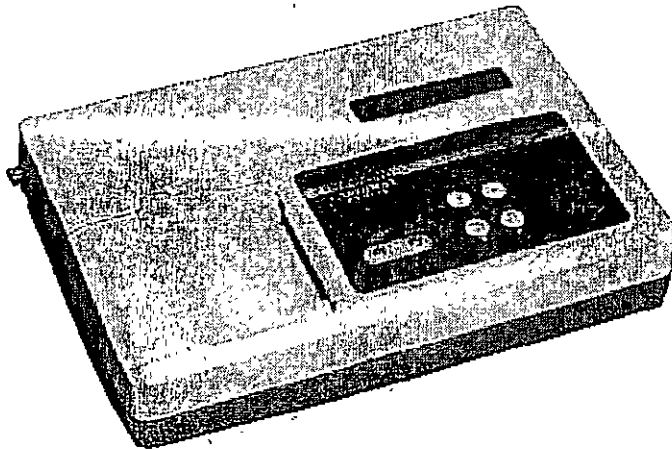


A cada una de las características sobresalientes se le ha dado una asignación alfabética. Cada forma de onda corresponde a la propagación del potencial de acción. Partiendo de la línea de base se tiene posteriormente a la onda P la cual representa la despolarización de la musculatura auricular, el complejo QRT es el resultado de combinado de la repolarización de las aurículas y la despolarización de los ventrículos que se producen simultáneamente. La onda T corresponde a la repolarización ventricular.

Trazo en papel de la derivación DII de un electrocardiograma



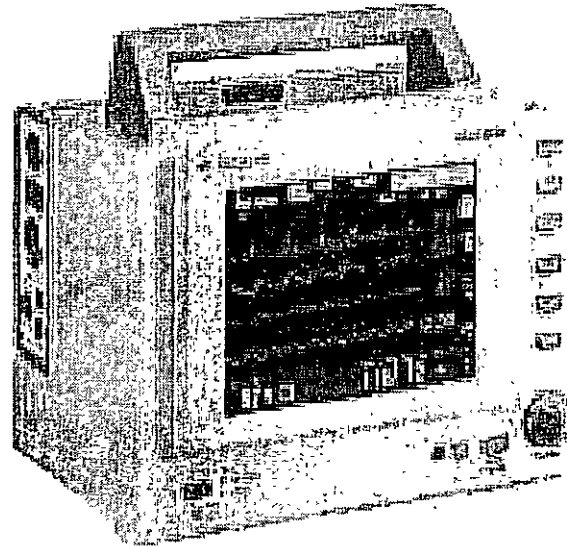
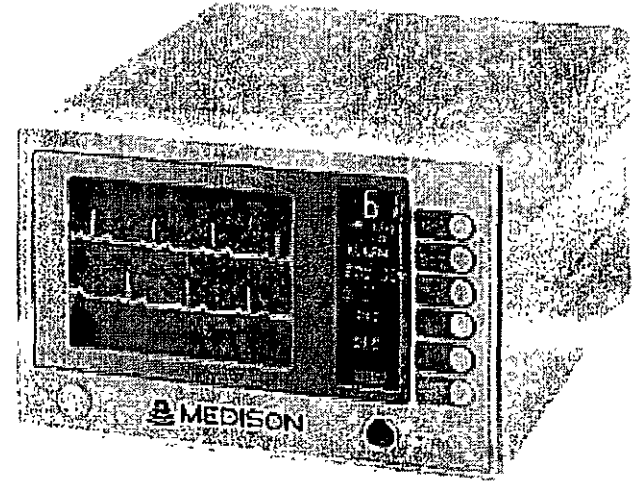
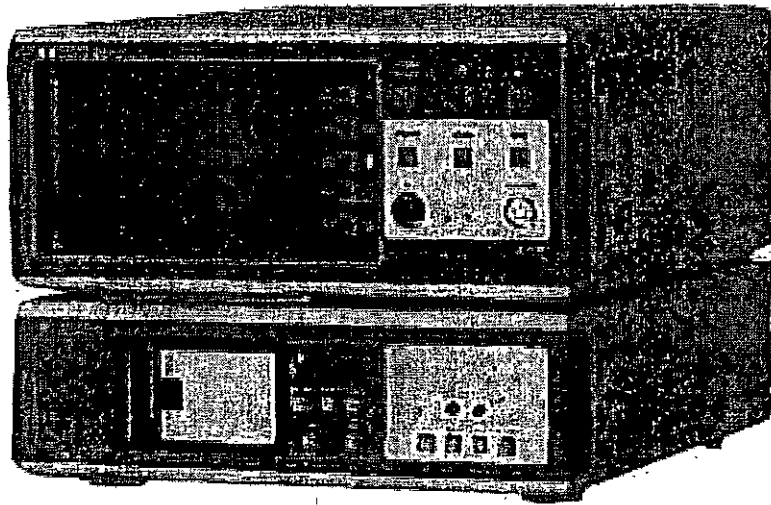
Electrocardiógrafos comerciales de 1 y 6 canales.



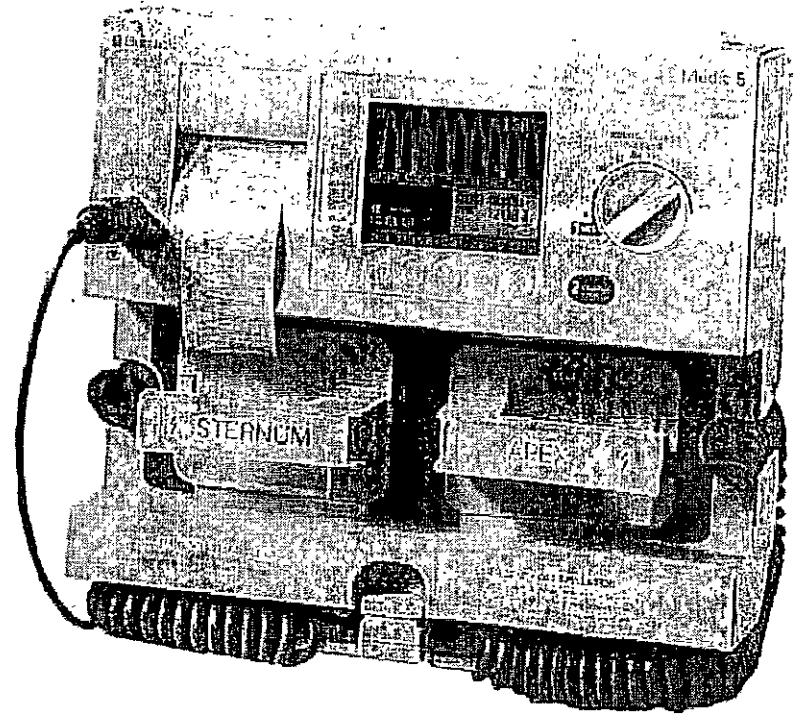
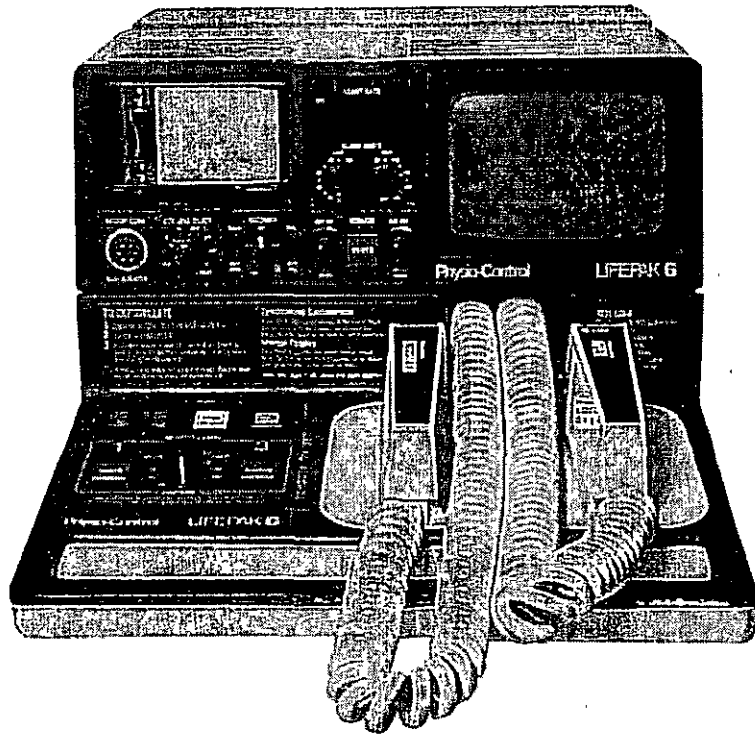
Prueba de esfuerzo (ECG y Ergómetro)



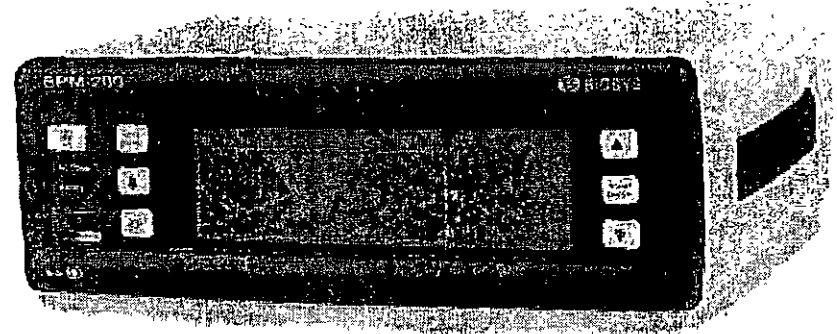
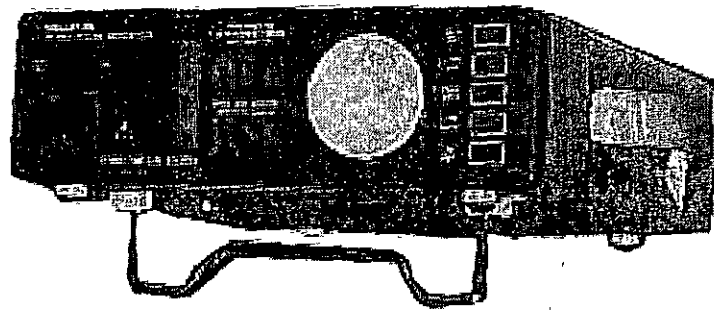
Monitores comerciales de E.C.G.



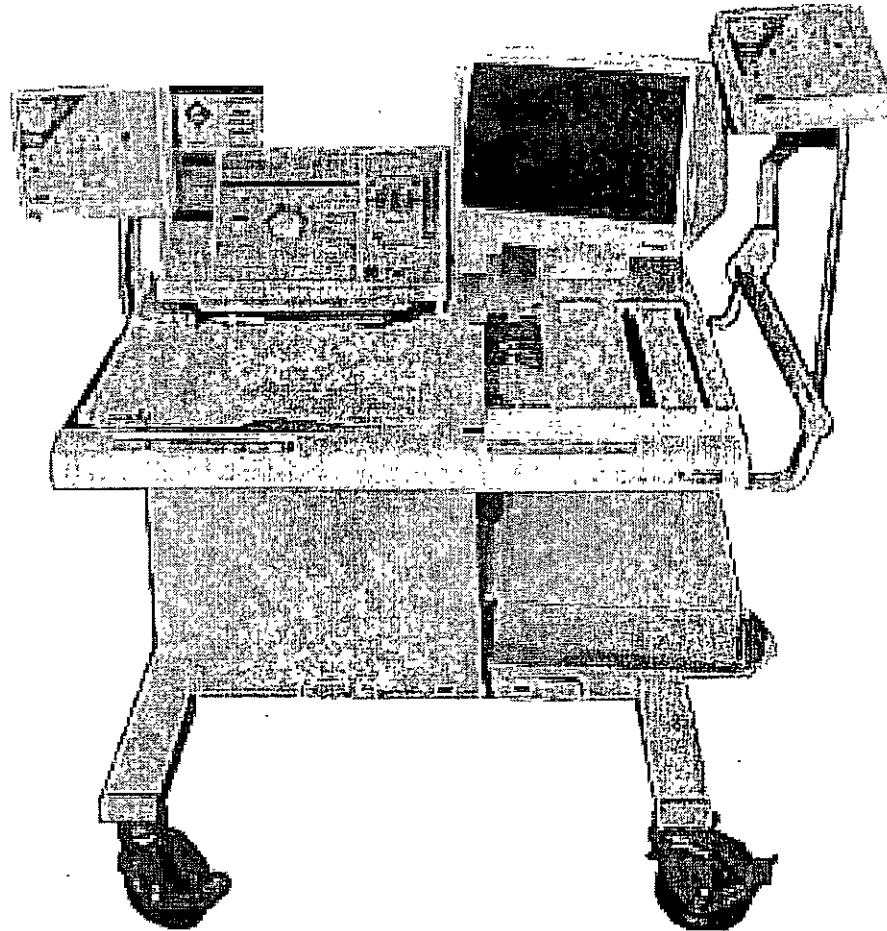
Desfibriladores comerciales



Oxímetros comerciales

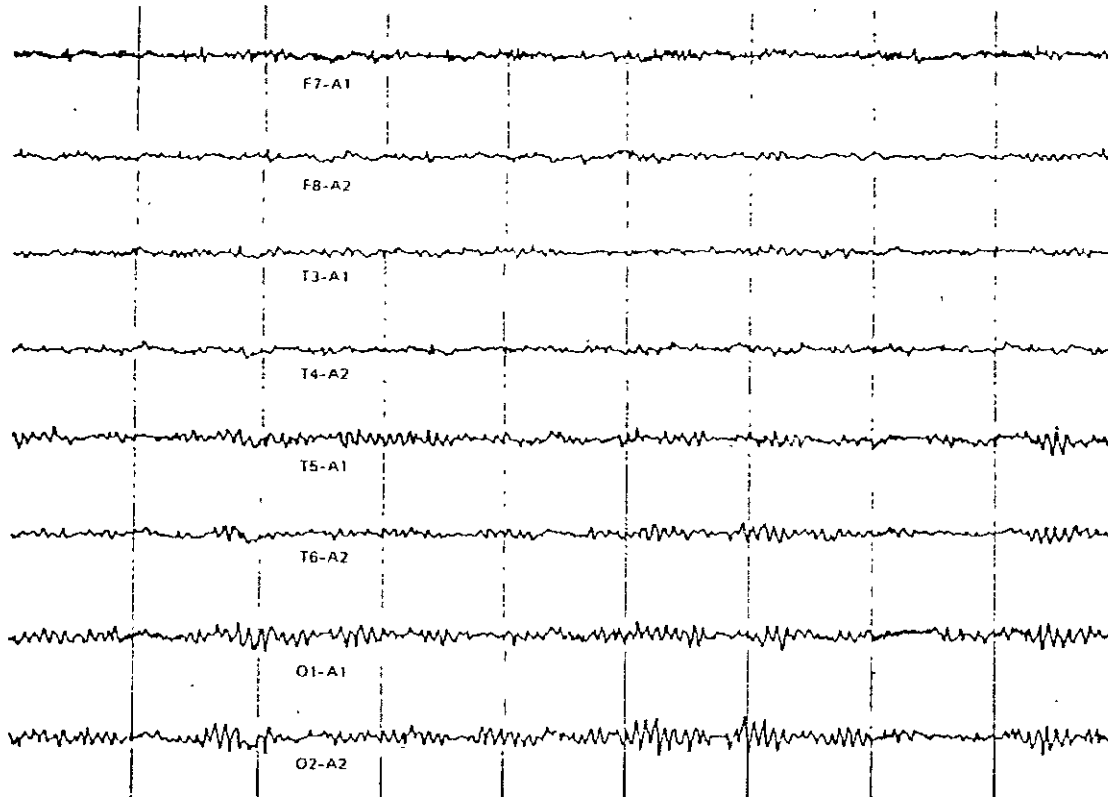


Electroencefalógrafo



Trazo de electroencefalógrafo de 8 canales.

Fuentes de potenciales bioeléctricos



Electroencefalograma humano típico. Las ocho señales indican regiones del cuero cabelludo en las que se midió cada canal de EEG, con respecto a uno de dos electrodos de referencia de oreja (A1 y A2).

Ultrasonidos

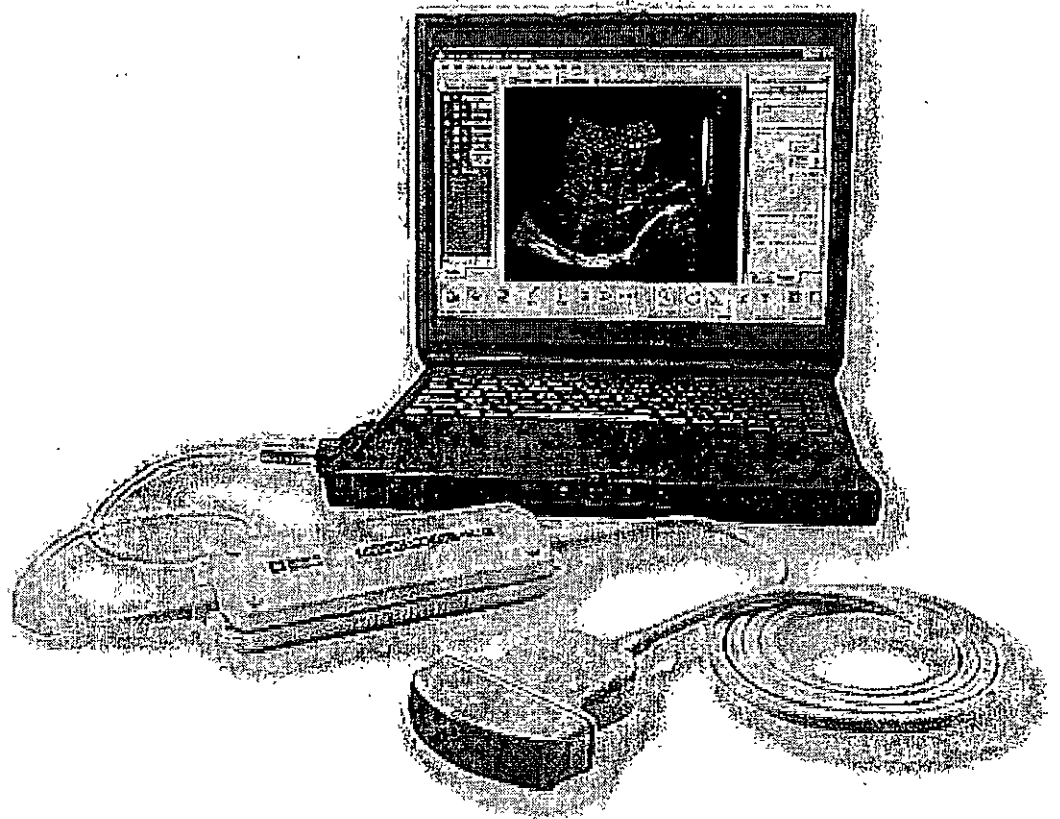
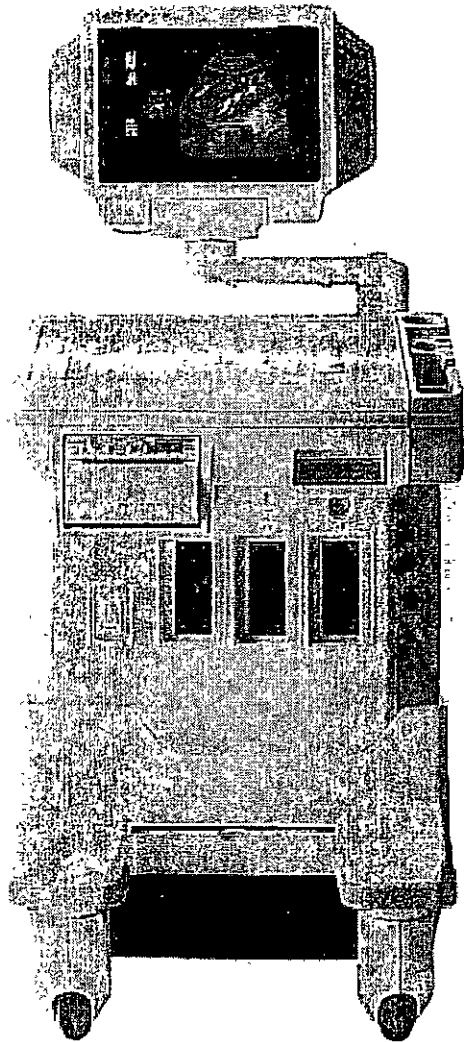
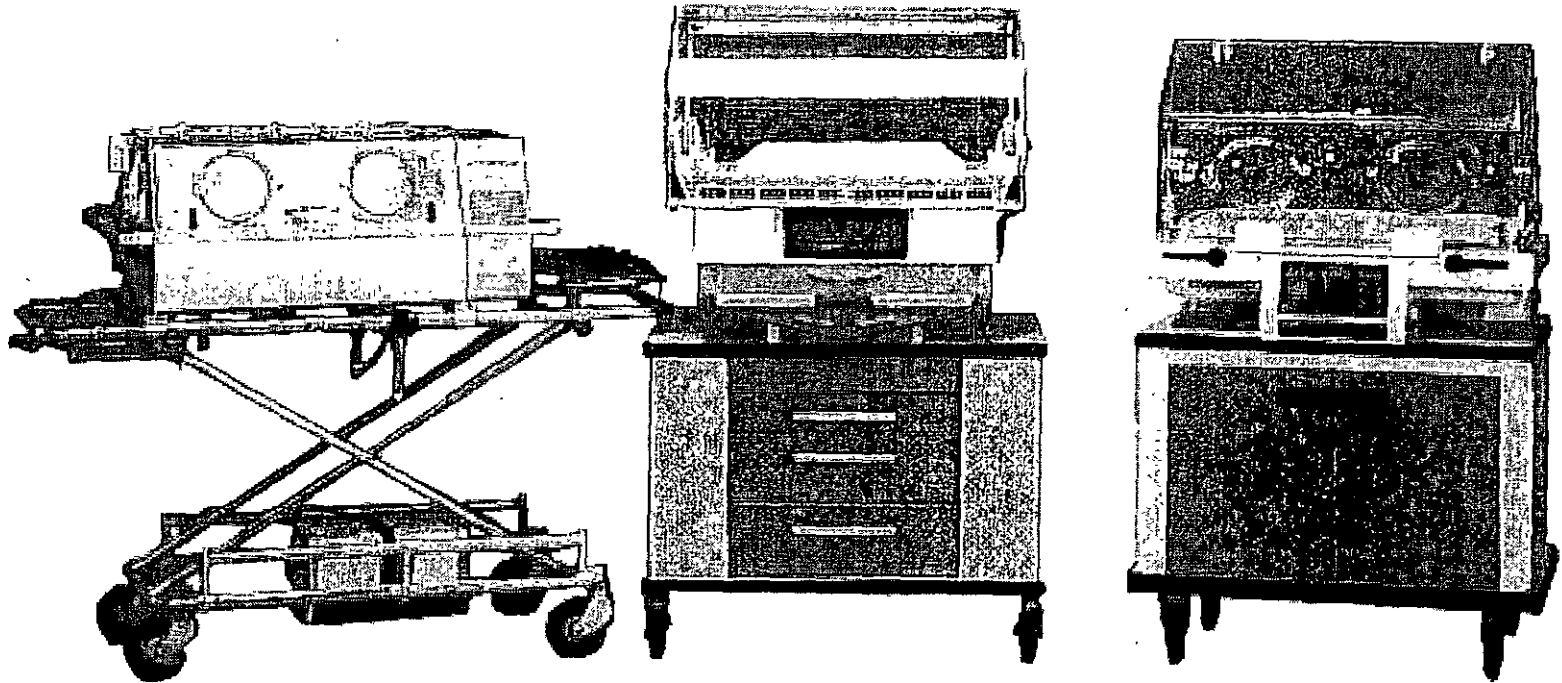


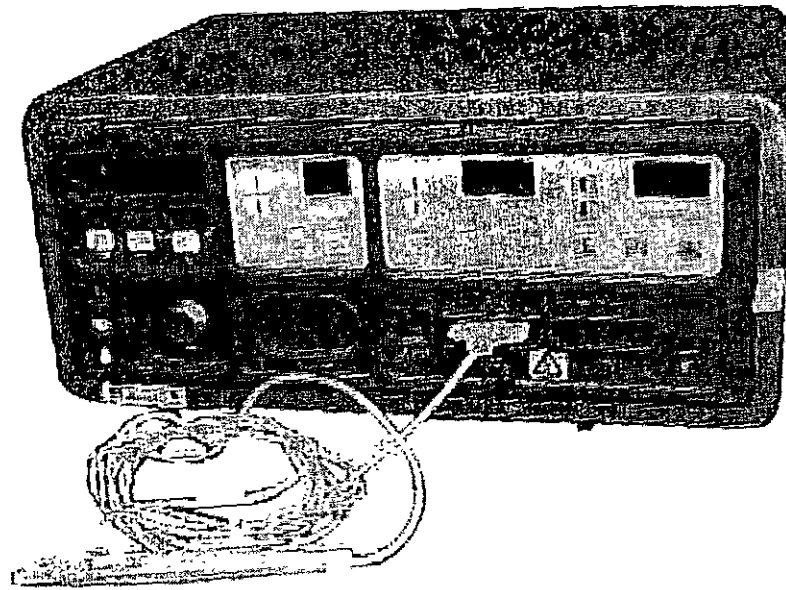
Imagen en tercera dimensión por ultrasonido

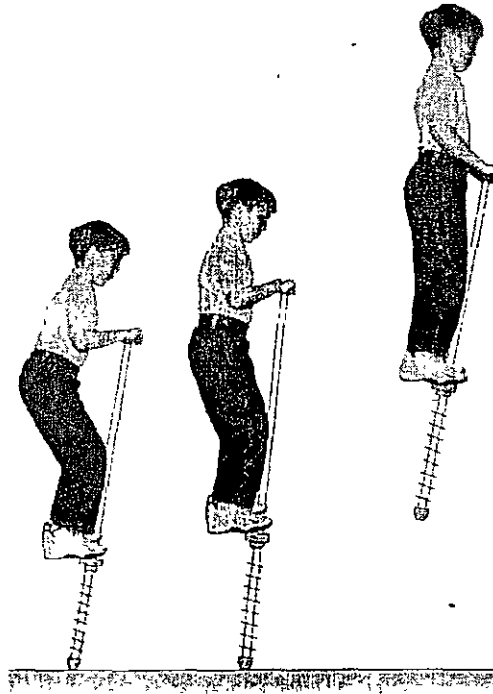


Incubadoras



Cuchillo eléctrico





El estímulo:

Se requiere de algún tipo de estímulo externo para obtener una respuesta, esta puede ser visual, acústico, táctil o estímulo eléctrico.