

Monitorización incruenta ambulatoria de la presión arterial sistemática con Remler M 2000.

JULIO YASKY, Practicante BEATRIZ YASKY

Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad "Juan A. Maza", Mendoza

Dirección para separatas: Espejo 764, (5500) Mendoza, Argentina

Hasta hace tiempo la diferencia entre el paciente normotenso y el paciente hipertenso se establecía por medio de una sola determinación casual de la presión arterial. Poco conocimiento y experiencia existen sobre los cambios que la presión arterial presenta durante la actividad diaria, teniendo en cuenta que se sabe que la tensión arterial varía con la actividad física y psíquica. También existen evidencias que han demostrado que ciertas complicaciones de la hipertensión arterial se relacionan más con los niveles de la presión arterial medida en forma ambulatoria que con una sola determinación en la consulta médica. Decididos a hacer nuestra experiencia sobre el tema y luego de una revisión bibliográfica adecuada, iniciamos un estudio con el equipo Remler M 2000. Este equipo permite la determinación de la presión arterial en forma ambulatoria. Consta, básicamente, de un equipo de registro que lleva el paciente, cuyo peso aproximado es de 700 gramos y que va conectado a un manguito de presión y a un micrófono colocado sobre la arteria braquial. Este micrófono registra los sonidos de Korokotoff, que son grabados en un microcasette. Finalizadas las determinaciones, se puede determinar la tensión arterial sistólica, la tensión arterial diastólica y la frecuencia de pulso mediante un decodificador. En un primer momento tropezamos con algunas dificultades y problemas técnicos para la obtención de datos fidedignos. En la actualidad, y habiendo realizado más de 800 registros, estamos en condiciones de asegurar que el sistema Remler M 2000, usado en forma adecuada, provee datos ciertos y reproducibles sobre los cambios de la presión arterial durante las actividades diarias usuales, proveyendo una curva del perfil de la presión arterial y su variabilidad en forma ambulatoria e incruenta que es particularmente útil para la evaluación de: 1) los cambios de la presión arterial durante el curso del día y los cambios inducidos por la actividad física o psíquica;

2) la terapéutica antihipertensiva; 3) el tipo de medicación según el comportamiento de la presión del paciente. Es probable que muchos de los parámetros de valoración de riesgo de un paciente mediante esta nueva tecnología, deban ser revisados.

El presente criterio de presión arterial normal e hipertensión arterial está basado en la determinación de la misma durante un lapso muy breve por el médico, generalmente en una clínica o consultorio.

Existen escasos estudios sobre los niveles de presión durante la actividad diaria corriente del paciente.

Esta clase de información puede contribuir a un mejor conocimiento de la historia natural de la hipertensión arterial.

Desde las primeras mediciones en poblaciones, hechas por Feivre (1856) y Riva Rocci (1896), la estimación o medida de la presión arterial en el hombre ha requerido la presencia de un observador humano, generalmente médico.

En 1940 Ayman¹ intentó correlacionar la lectura de la presión arterial del consultorio con la obtenida en el hogar, registrada por el mismo paciente o por un miembro de su familia. Así pudo establecer la influencia de los cambios en el ambiente, los síntomas, el clima, la estación, la actividad, y también el tratamiento recibido.

Por lo tanto, es difícil establecer el significado clínico de una toma de presión arterial casual aislada, en el consultorio del médico o en el consultorio externo del hospital, y la mayoría de los médicos están de acuerdo en que dichas lecturas casuales pueden muy bien no representar la presión corriente del paciente.

Estos conceptos expresados hace más de cuarenta años siguen aún en vigencia.

Según Hiiman² la variabilidad inherente de la presión arterial implica un grado de incertidumbre

en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de la hipertensión arterial.

Conocer cómo la presión arterial fluctúa a lo largo del día con el reposo, esfuerzo y el stress debería mejorar la comprensión de la enfermedad, la valoración de la severidad de la hipertensión, la respuesta al tratamiento y, finalmente, el pronóstico de estos pacientes.

En aquellos pacientes en los cuales la toma de la presión arterial era realizada por sí mismos, se les proveyó de un manguito de presión que se abría y se cerraba con un cierre-relámpago, el cual permitía una colocación sumamente fácil y sencilla, no siendo necesaria así la presencia de otra persona, como ocurre para ponerse el manguito ordinario.

Dicho autor establece que en cada uno de los 34 casos de hipertensión arterial esencial estudiados, la lectura tomada en el hogar por el paciente o por algún miembro de su familia no fue siempre más baja que aquella tomada en la clínica o consultorio médico.

Estas diferencias entre las lecturas tomadas en el hogar y en el consultorio varían marcadamente en cada caso, dependiendo de si la lectura fue hecha antes, durante o después de reposo. La máxima diferencia entre el hogar y la clínica se observó cuando las lecturas se hicieron después del reposo.

En 1985 Armitage y Rose³ establecieron lo que es conocimiento ya común, que la presión arterial casual que se registraba más de una vez en el mismo sujeto en el día, arroja resultados diferentes y que existían pocos estudios, en ese momento, para cuantificar esas discordancias en las mediciones. Debido a ello, estos autores tomaron 10 individuos hipertensos, cinco mujeres y cinco hombres, a quienes les midieron su presión arterial en veinte ocasiones diferentes durante un período de seis semanas. No se especificaba la hora y existía una amplia variación en los valores.

De acuerdo con estos autores, el coeficiente de variación de estas mediciones es del 27,38% para la sistólica y 32% para la diastólica.

En 1966 Sokolow⁴ hacía notar la ausencia de relación entre el nivel de la presión arterial y el desarrollo de las complicaciones hipertensivas.

En 1968 Bevar y colaboradores⁵ registraron la presión sistólica y diastólica en forma directa y continua, pudiendo el paciente realizar una actividad sin restricciones. Sus resultados mostraron que la mayoría de los sujetos presentaban presiones de hasta el doble de las basales (incrementos del 100%).

Consideraron 150 mmHg de presión sistólica como la división entre normotensos e hipertensos.

Así cada sujeto fue hipertenso en algún momento del día y 15 de los 22 pacientes estudiados fueron normotensos en algún momento del día. Por lo tanto, esto indicaba que la presión arterial era muy variable, que necesitaba ser estudiada más detalladamente.

En 1966 Master y Johnson determinaron elevaciones de la presión sistólica entre 40 y 100 mmHg, y de 20 a 50 mmHg en la diastólica durante las relaciones sexuales. Debido a ello, en 1972 Sokolow, Perloff y Cowan⁶ decidieron investigar a pacientes con hipertensión arterial mediante el registro de su presión arterial en forma continua e incruenta. Tras su trabajo se pudo llegar a la conclusión de que las variaciones diarias de la presión arterial son muy importantes y que a través de ese mecanismo se puede clasificar a cada uno de estos pacientes, así como aplicar una terapia racional.

Cada vez que se lleva a cabo un tratamiento, es necesario saber su efectividad. Los pacientes pueden tomarse la presión en su casa, naturalmente, pero esto no es siempre posible. Cuando lo es, los datos pueden indicar cuál es la presión mientras el paciente está sentado quietamente, mas no cuando está trabajando, contestando el teléfono o discutiendo con un compañero de trabajo.

Esta es la información que necesitamos para orientarnos en el tratamiento.

¿Es peor tener una presión de 230/120 mmHg durante 10 minutos al día que una presión de 160/90 durante 12 horas? No tenemos respuesta a cuál de estas dos posibilidades es la más grave.

Sin embargo, es necesaria una investigación que conteste a este interrogante.

La epidemiología actual, incluyendo los estudios hechos en la Veterans Administration y en Framingham, se basa sobre las presiones tomadas en consultorio, donde se establece la incidencia de la hipertensión arterial midiendo una variable tan dinámica como la presión arterial en un solo punto del tiempo y decidiendo la aplicación de una nueva medicación sólo en aquellos pacientes que se creyó que tenían hipertensión no controlada en ese momento.

¿Es que deberíamos dar medicamentos que permitan que ciertos reflejos continúen pero que controlen la presión durante períodos de reposo o sin tensiones? Es importante llegar a tener una respuesta, pues contaríamos con una terapéutica racional que no interfiriera con las variaciones fisiológicas (ritmo circadiano).

La presión arterial de cualquier individuo cambia frecuentemente durante el día, y su volumen minuto cardíaco y resistencia periférica responden a los impulsos centrales a través del sistema simpá-

tico y parasimpático, a la secreción de adrenalina y noradrenalina por las suprarrenales y a otros factores que regulan la presión arterial del hombre.

La variabilidad de la presión arterial refleja es una variabilidad química humoral, psicológica y neurológica, que ocurre en forma periódica durante el día.

En pacientes hipertensos, las complicaciones como el agrandamiento cardíaco, anormalidades del fondo de ojo, son las consecuencias de un incremento de la presión arterial. Esto ya fue establecido por Sokolow en 1961 y Blokier en 1957.

Sin embargo existen discrepancias entre el nivel de la presión casual y las complicaciones cardiovasculares. ¿Hasta qué punto la diferencia en el pronóstico entre los individuos hipertensos puede ser explicada por una diferencia en el comportamiento de la presión casual? Es esencial determinar el piso y el techo de la presión arterial y la carga que ello impone al sistema cardiovascular medido a través de las actividades ordinarias del individuo. Estas medidas en el comportamiento de la presión arterial en sujetos de todas las edades tomadas durante sus actividades usuales, ayudarán a explicar muchas confusiones y discrepancias en las consecuencias clínicas de una presión arterial casual incrementada.

Una mejor investigación es requerida para proveer un mejor conocimiento de la variabilidad de la presión arterial, especialmente el efecto de los factores ambientales y psicológicos que pueden afectar el nivel de la misma. Estos estudios relacionando el desarrollo de las complicaciones vasculares debidas a la hipertensión arterial y los niveles de presión tomados durante la actividad diaria, son necesarios para obtener una mejor información acerca del curso natural de la enfermedad y también una esperanza para hallar guías para juzgar el pronóstico, indicación del tratamiento y la efectividad del mismo.

Asimismo, en este momento en la literatura médica ha comenzado a aparecer una cantidad importante de trabajos en los cuales se puede valorar la determinación de la presión arterial ambulatoria con sus variaciones, lo que es básico y fundamental para la valoración de la medicación antihipertensiva.

Debido a todo lo que antecede, decidimos iniciar nuestra propia experiencia en el estudio de la presión arterial media en forma incruenta y ambulatoria.

MATERIAL Y METODO

Decidimos elegir el Remler M 2000 en base al estudio de Fitzgerald y colaboradores⁷ realizado para

determinar la confiabilidad, seguridad y exactitud del equipo.

Los autores habían llegado a la conclusión de que el Remler M 2000 es el más exacto de los equipos actualmente en uso. Esto ha sido corroborado a posteriori por diversos autores como Weaber,⁸ Jacot Combes,⁹ Clement¹⁰ y Brunnes.¹¹

El sistema

El Remler M 2000 es una versión miniaturizada del sistema Remler que ha estado en uso desde el año 1962.

El modelo M 2000 de registro automático de la presión arterial mide y registra las variaciones de la misma mientras el individuo realiza sus trabajos usuales en el constante y cambiante ambiente habitual que lo rodea.

El registrador es usado por el paciente y las lecturas se registran a voluntad e instantáneamente se inscriben en cinta magnética.

La técnica usada es similar a la técnica auscultatoria estándar, o sea en ambas presiones, la sistólica y la diastólica. Los sonidos producidos en la arteria braquial (sonidos de Korokotoff) se registran en cinta magnética en forma automática con cada registro. El registrador está automáticamente calibrado cada 10 ml de mercurio de intervalo y la cinta magnética que va en el microcassette es luego decodificada para el traslado de las lecturas a un gráfico permanente. Este registro puede ser evaluado por el médico para determinar las variaciones de la presión sistólica y diastólica, así como también la frecuencia del pulso periférico registrado en la arteria braquial, si ésta es la usada. Estos registros han permitido detectar crisis hipertensivas, ver la evaluación de la eficacia de los medicamentos, regular sus dosis y guiar o modificar algunas de las rutinas de los pacientes. Una de las ventajas del sistema Remler es que puede obtenerse un gráfico permanente.

Registrador automático

El registrador automático en sí mismo comprende una pequeña caja de metal negro, cuyo peso es de 750 gramos, un cinturón para dicha caja que contiene un grabador de cinta magnética con el microcassette correspondiente, el transductor, un circuito electrónico de tipo sólido con sus baterías, un micrófono conectado al sistema por un cable sumamente delgado, y además un mango de presión tipo estándar con un bulbo o pera de insuflación del aire dentro del manguito de presión. El registrador es llevado en el cinturón debajo del saco o chaqueta; el micrófono se coloca sobre la arteria braquial, donde se sujeta con cinta adhesiva

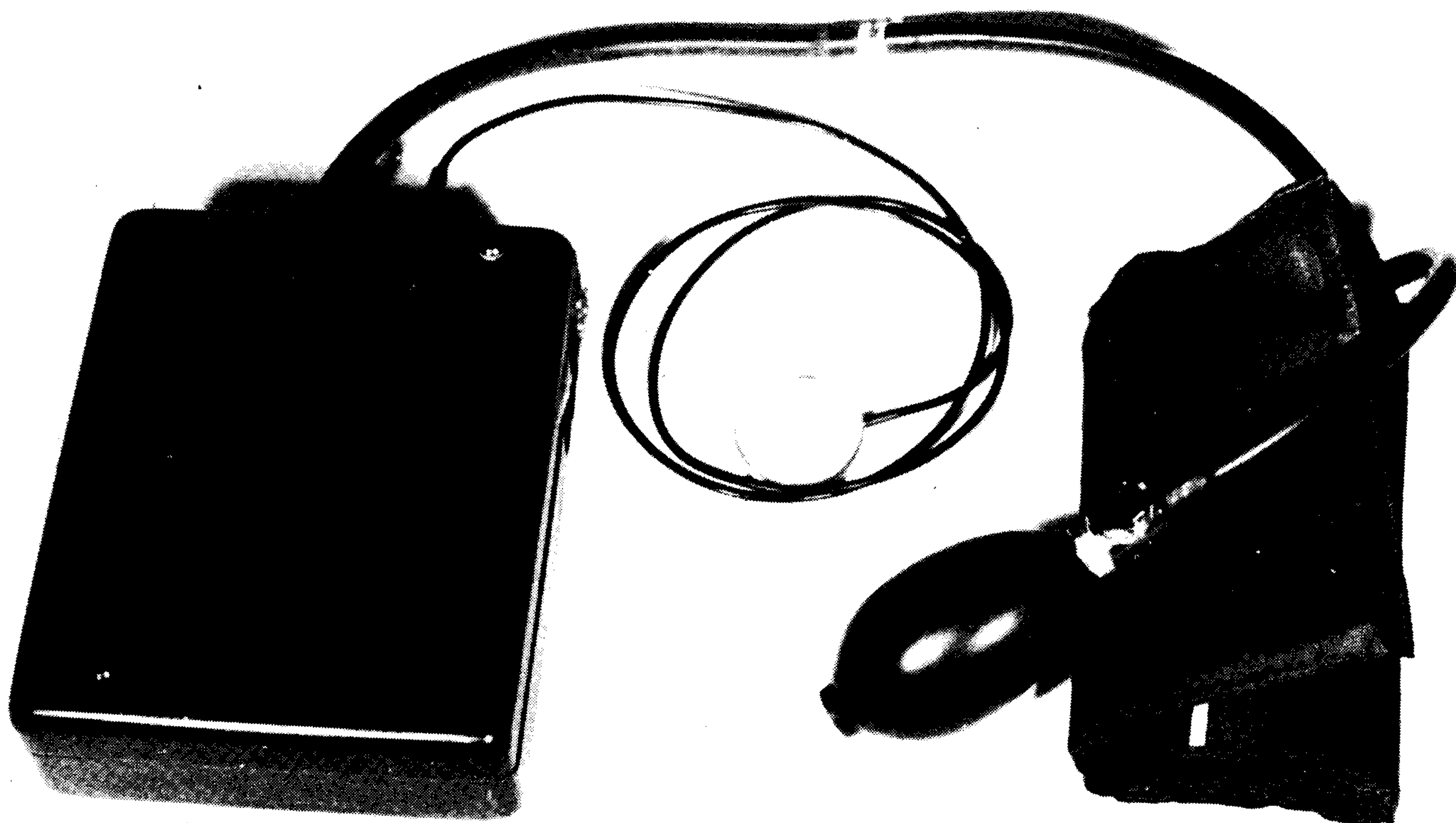


Fig. 1. Remler M 2000: unidad de registro (cerrado), micrófono, manguito de presión.

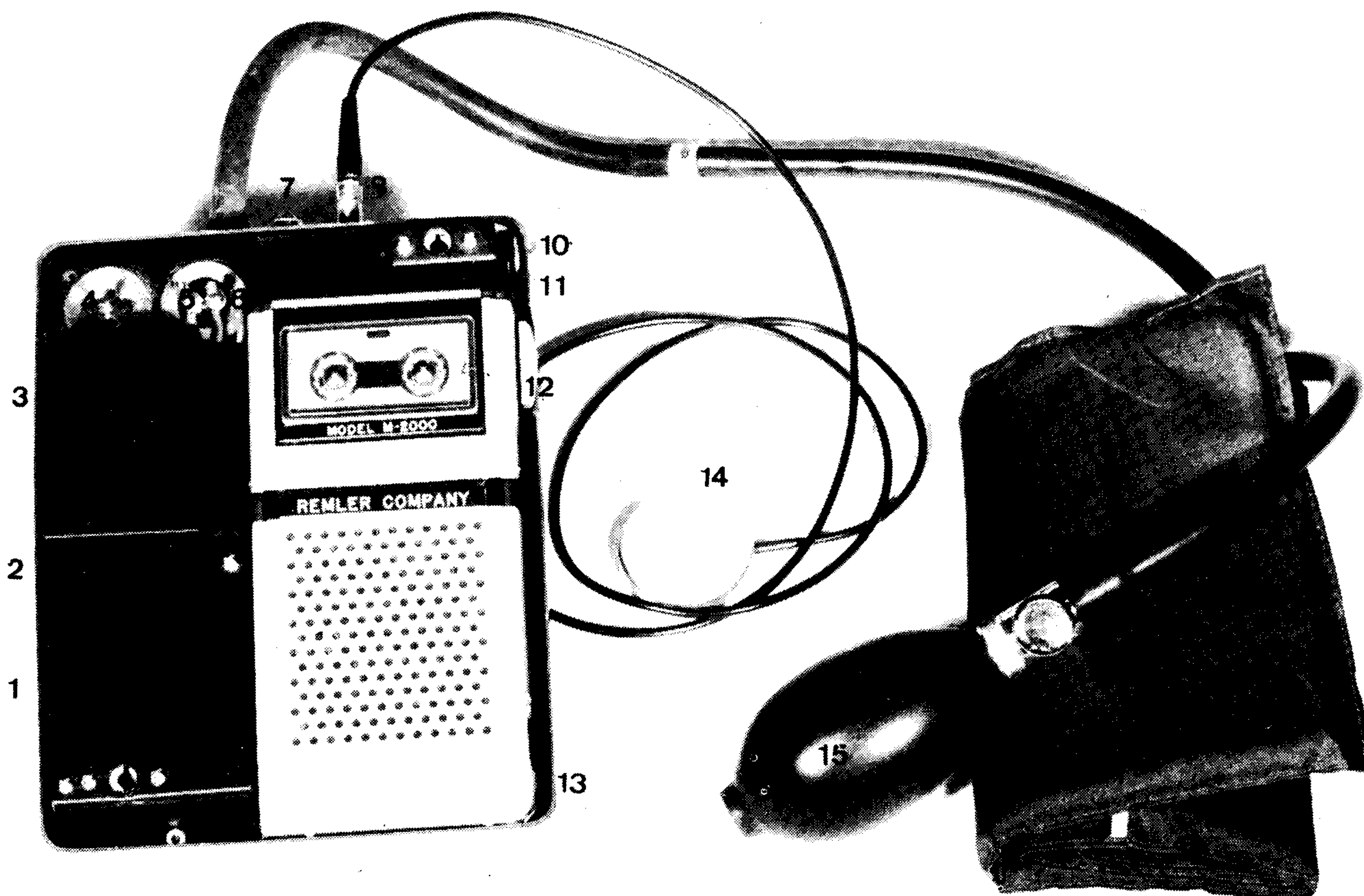


Fig. 2. Remler M 2000: 1) Circuito impreso. 2) Batería. 3) Transductor de presión. 4) Válvula de salida de aire. 5) Ajuste de alta presión (sistólica). 6) Ajuste de baja presión (diastólica). 7) Lámpara de encendido. 8) Conexión para micrófono. 9) Botón de rebobinado de grabador. 10) Entrada de cargador de batería. 11) Salida para el decodificador. 12) Botón de registro del grabador. 13) Cargador de batería grabador. 14) Micrófono. 15) Bulbo de insuflación. 16) Manguito de presión.

debajo del manguito de presión; el bulbo o pera de insuflación se proyecta fuera de la manga del saco, y de este modo no molesta cuando el mismo no se halla en uso. En el momento preestablecido, con el solo acto de apretar el bulbo o pera de insuflación, automáticamente se pone en funcionamiento el registrador (la puesta en marcha está indicada por el encendido de una luz) y se insufla el manguito de presión.

En los 30 segundos posteriores, el manguito se desinfla automáticamente y el registrador vuelve a estar apagado, habiéndose completado así el registro de la presión arterial.

Los ruidos arteriales se transmiten en forma codificada a la cinta magnética y un promedio de 50 de estos registros se pueden hacer en cada uno de los microcassettes en el tiempo determinado. Cuando se ha cumplimentado el número de registros, el equipo vuelve al laboratorio para realizarse la decodificación de la cinta magnética.

El decodificador graba los sonidos arteriales y los pulsos de calibración cada 10 mmHg y los despliega como puntas agudas. No se inscribe el trazo correspondiente a 130 mmHg con el fin de obtener una base o guía para determinar el resto de los valores. En otro sector se registran las presiones del paciente y las frecuencias del pulso.

En este tipo de aparato los sonidos de Korokotoff pueden ser monitorizados con audífonos, mientras que estos equipos de monitoreo ambulante registran las presiones sanguíneas.

Se solicita al paciente que lleve un diario con las actividades que realiza para correlacionarlas con los valores de presión arterial registrados.

RESULTADOS

La confiabilidad de los registros ambulatorios Remler de la presión arterial se determinó en un total de 80 gráficos decodificables (4 pacientes con 20 tomas cada uno de 24 horas). Se observaron 11 fallos (13,7%). De ellos, 5 no se pudieron leer adecuadamente y en los otros 6, el fallo se debió a una rotura de la línea del micrófono (3 casos) y a un defecto del manejo del equipo (3 casos).

En una segunda experiencia (40 cintas) con pacientes que contenían un total de 800 registros (20 registros de presiones por cinta) se observó que, en 83 casos (10,7% del total de registros), no se pudo decodificar debido a una mala posición del micrófono. En 66 pacientes de los 83 casos (79,5%) el registro incorrecto fue debido a la colocación incorrecta de las válvulas de presión.

En la actualidad, luego de haber corregido todos esos defectos, en las últimas 1.200 determinaciones el fallo ha sido solamente en 42 determinaciones

(3,5%) que no pudieron ser leídas correctamente porque presentaban artefactos de movilidad.

La exactitud del Remler M 2000 ha sido evaluada por nosotros con un fallo de 3,5% en las lecturas de los gráficos de presión arterial.

Es un equipo altamente confiable y exacto de acuerdo a la literatura ya existente y a nuestra pequeña experiencia.

En conclusión, el Remler M 2000, equipo semi-automático para la toma de la presión arterial en forma ambulatoria, produce registros de la presión arterial sumamente precisos. La confiabilidad y exactitud del Remler M 2000 pueden ser mejoradas si se llevan a cabo exactamente las indicaciones para su uso técnico, en especial la colocación del micrófono.

La presión arterial registrada por este equipo permite en una forma práctica la determinación de las variaciones diarias de la presión arterial.

El instrumento es usado por el sujeto y permite el registro de la presión arterial hasta 60 veces por día, mientras el sujeto se halla en su ambiente habitual y realizando su trabajo normalmente. No se requiere ayuda de un médico o de un técnico y el paciente tampoco tiene idea de la presión que marca o registra este aparato en el momento de la toma, con lo cual todo tipo de ingerencia subjetiva queda descartada.

COMPARACION CON LA ESFIGMOMANOMETRIA DE MERCURIO

Con el fin de obtener nuestra propia experiencia en la exactitud y confiabilidad del equipo, realizamos la siguiente experiencia personal: las determinaciones realizadas con el equipo Remler 2000 fueron comparadas con la esfigmomanometría de mercurio en 20 pacientes usando una técnica de registro simultáneo en el mismo brazo. Se usó siempre el mismo equipo Remler y el observador fue el mismo, de tal manera que colocado el manguito se usaba una conexión en Y que permitía simultáneamente la determinación de la presión arterial con el equipo Remler y la lectura en el esfigmomanómetro de mercurio (Tabla 1).

Los valores medios de estas cifras mostraron para el Remler un valor de $156,75 \pm 20,85$ para la sistólica y de $90,5 \pm 12,15$ para la diastólica.

Las mediciones de la esfigmomanometría de mercurio mostraron una sistólica de $155,0 \pm 21,11$ y una diastólica de $88,75 \pm 11,89$. Cuando se realizó el test de Studen para estas cifras, las diferencias entre los valores de la sistólica fueron no significativos, mientras que en el caso de la diastólica se observó un valor para P de 0,05. Debe tenerse en cuenta que en el caso del Remler M 2000 las cifras

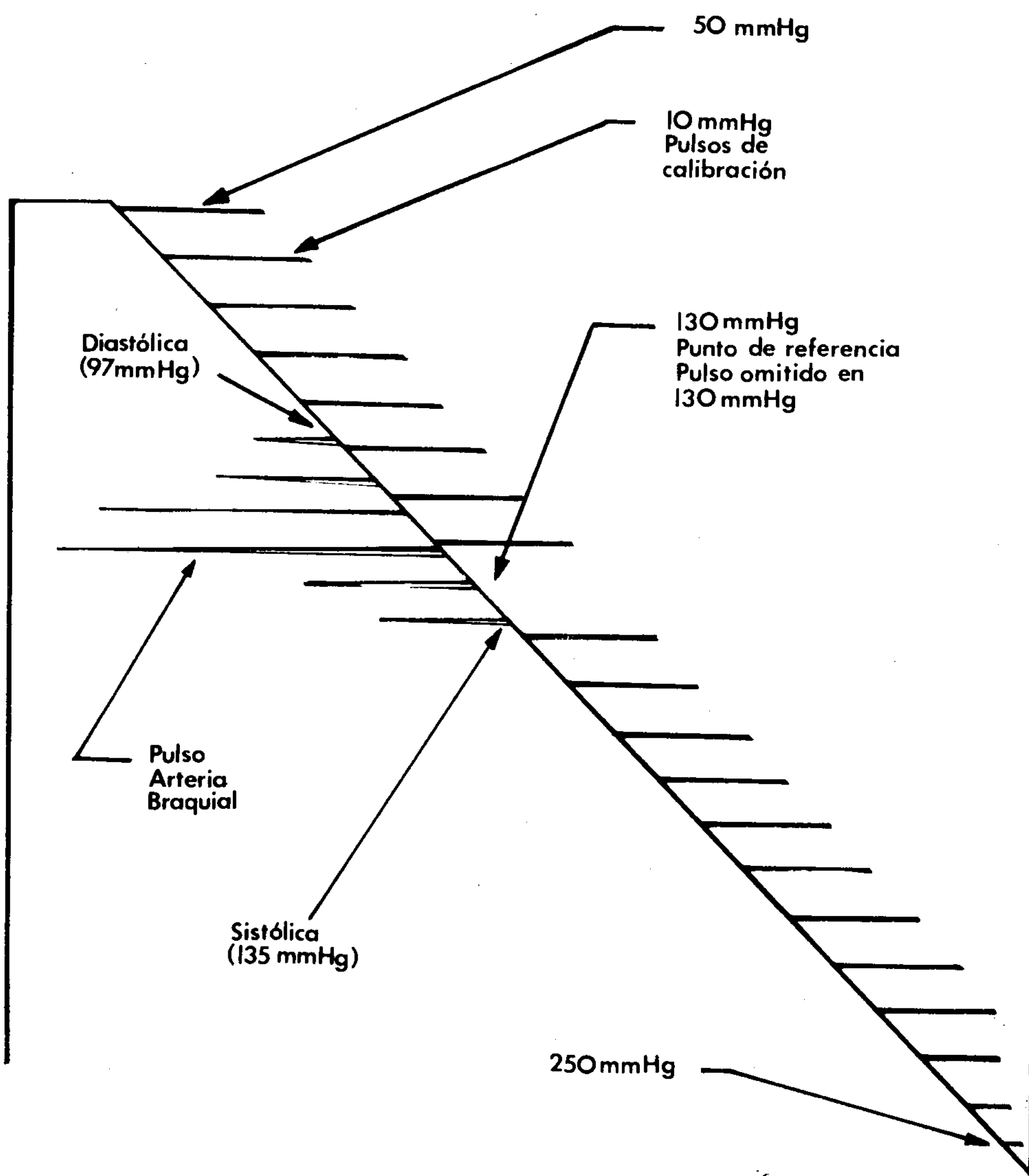


Fig. 3. Registro de presión arterial decodificado.

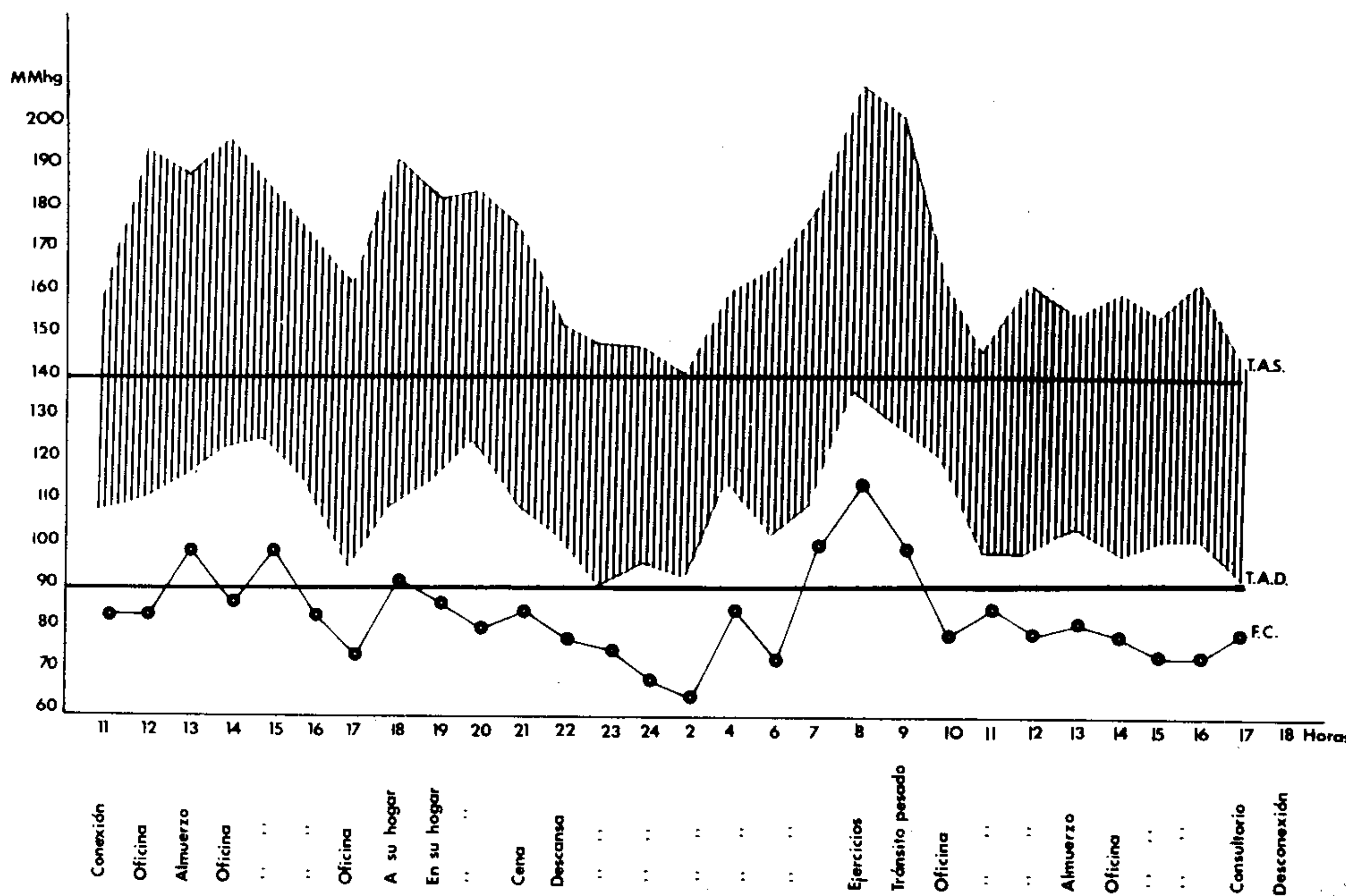


Fig. 4. Variación de la presión arterial sistólica, diastólica y frecuencia de pulso en relación a la actividad del sujeto.

Tabla 1

Paciente N ^o	Remler M 2000	Esfigmomanometría de Hg
1	143/184	145/85
2	162/98	160/100
3	138/80	140/80
4	128/75	130/75
5	183/112	185/100
6	165/100	165/100
7	193/102	190/100
8	145/80	145/80
9	158/83	160/85
10	173/100	175/110
11	188/100	190/100
12	163/105	165/100
13	140/90	140/85
14	155/85	150/85
15	120/60	120/60
16	165/95	165/95
17	183/98	185/100
18	170/95	170/80
19	135/85	130/80
20	130/80	130/80

se miden de unidad en unidad y para la esfigmomanometría de mercurio las mediciones se realizan de 5 en 5.

De esta manera, la experiencia antes mencionada nos demostró que este equipo es confiable y que sus determinaciones son seguras.

DISCUSION

Un médico clínico se ve diariamente confrontado con casos de hipertensión arterial, enfermedad frecuente que implica un factor de mortalidad significativo.

La posibilidad de reducir su morbilidad y su mortalidad gracias a una mejor comprensión y adecuado tratamiento constituye un verdadero desafío para el cuerpo médico. Cabe preguntarse, por lo tanto, cuáles son las medidas oportunas para permitir un diagnóstico exacto y una terapéutica adecuada, considerando que las medidas actuales son insuficientes o, tal vez, excesivas. La contestación a estas preguntas es importante para la salud física y psíquica del paciente, y también conlleva notables consecuencias socioeconómicas para la comunidad.

Debido a que las causas de la hipertensión son en gran parte desconocidas y a que la farmacoterapia se basa aún en principios empíricos, resulta difícil indicar un proceso racional.

Creemos que el hecho de poder realizar determinaciones de la presión arterial en forma ambulatoria e incruenta, mientras el sujeto se halla reali-

zando su vida normal, será sin duda un aporte de primera línea para la comprensión de la hipertensión arterial, para conocer mejor las fluctuaciones de los valores de la presión arterial en pacientes normotensos e hipertensos y conjuntamente para mejorar la predicción del pronóstico de los pacientes hipertensos.

La monitorización ambulatoria de la presión arterial representa una forma totalmente diferente de ver a la presión arterial, ya que la introducción del factor tiempo que este método introduce nos lleva a obtener información que hasta ahora no ha sido conocida a través de los controles clínicos tradicionales, y que tal vez nos lleve a una mejor comprensión de la problemática del diagnóstico de la hipertensión arterial para poder dar así respuesta a la incógnita de qué pacientes deben recibir tratamiento farmacológico.

SUMMARY

The availability of new technologies that enable to measure blood pressure and record it repetitively during prolonged observation periods has created exciting opportunities for studying the physiology of blood pressure regulation and the characteristics of clinical hypertension. There has been a growing perception that these techniques used in the measurement of blood pressure might help considerably to the information obtained in the doctor's office by the traditional single or casual reading. The Remler M 2000 is a semi-automatic recorder designed to measure ambulatory blood pressure non-invasively. It was used to measure blood pressure during customary daily activities of normotensive and hypertensive subjects. Our experience has shown that the Remler M 2000 system, when used properly, provides accurate and reproducible blood pressure profiles in the ambulatory state. The ambulatory pressure recorder seems particularly useful for a baseline evaluation of the usual daily blood pressure. It is very useful in identifying those patients who, although hypertensive in the physicians office, remain normotensive during usual daily activities. It is also important to keep in mind that ambulatory blood pressure monitoring is more precise in evaluating the efficacy of antihypertensive therapy than office blood pressure measurements.

BIBLIOGRAFIA

1. Ayman D, Goldshinc AD: Blood pressure determination by patients with essential hypertension. *Amer J Med Sci* 200: 565, 1940.
2. Hinman AT, Engel BT, Bieford AF: Potable blood pressure recorder accuracy and preliminary use in evaluating intradeily variations an pressure. *Am H Jour* 63 (5): 663, 1962.

3. Armitage P, Rose GA: The variability of measurements of casual blood pressure. *Clin Sci* 30: 335, 1966.
4. Sokolow M, Werdegar D, Kain HK, Hinman AT: Relationship between level of blood pressure. Measured casually and by portable recorder and severity of complications in essential hypertension. *Circulation* 34: 279, 1966.
5. Bevan AT, Honour AJ, Stoff FH: Direct arterial pressure recording in unrestricted men. *Clin Sci* 36: 328-344, 1969.
6. Sokolow M, Perloff D, Cowan R: The value of portably recorder blood pressure in the initiation of treatment of moderate hypertension. *Clin Sci Molec Medic* 45: 1965-1985, 1973.
7. Fitzgerald DJ, D'Callgham WG, Mc Quoid R: Accuracy and reliability of two indirect ambulatory blood. *Sphymalog Br Heart J* 48: 572-579, 1982.
8. Waeber B, Porchet M, Brunner HR: Accuracy, reproducibility and use fulness of ambulatory blood pressure recording obtained with Remler System. *In: Ambulatory Blood Pressure Monitoring Steinkopff verlad Darmstadt*, pp 65-69. Soringer Verlag, New York, 1983.
9. Jocot Descambes B, Porchet M, Waeber B: Ambulatory, Blood Pressure. Recordings reproductibility and unpredictability hypertension, Vol 6 (3): 110-115, May-June 1983.
10. Donis L, Clement N, Depue CL, Packet Marnex Bobelyn L, Van Maole GO: Performance of non-invasive. Ambulatory blood pressure recordings. *Journ of Hypertension* 1 (Suppl 2): 296-298, 1983.
11. Brunner HR, Scot des Combes B, Waeber B, Porchet M: Accuracy an reproducibility of ambulatory blood pressure recordings