

ROBERT M. FARRIER

LA MONITORIZACION
DE LOS
ENFERMOS
EN EL HOSPITAL

NOTA DE INTRODUCCION

TANTO EN LA construcción de nuevos hospitales como en la adaptación de los ya construídos a las necesidades modernas, se está dando actualmente una gran importancia a la dotación de equipos de monitores para el control de numerosos parámetros en los enfermos en condiciones críticas, a través de operaciones, o después de ellas. Como en toda novedad se encuentra siempre una tendencia hacia la exageración de la importancia de los datos proporcionados.

Durante el estudio preliminar a la planeación del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina, hemos encontrado algún material informativo de gran valor, que consideramos justificado dar a conocer entre los médicos y en particular entre los que dirigen la construcción de hospitales o bien les inquieta la falta de actualización en que se encuentran unidades médicas hospitalarias aún recientemente equipadas.

Este artículo se reproduce con el permiso de los editores en este caso el Dr. Harold E. Whipple, editor de los *Annals of the New York Academy of Sciences*.

La parte que reproducimos es la escrita por el Dr. Robert M. Farrier, Ayudante del Director del Centro Clínico de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos de América. Servicios de Salubridad Pública, Departamento de Salud, Educación y Bienestar, Bethesda, Md.

DONATO G. ALARCÓN

Por lo que informa la literatura popular actual parece que, quien quiera que haya tenido la indicación más ligera de una enfermedad vascular, en el futuro debe usar un transmisor electrocardiográfico en miniatura o subminiatura que envíe la alarma a su médico (la que es de presumirse que llegue al médico, cuando se encuentre jugando golf), cuando cualquier cosa ocurra al corazón del enfermo ya sean los prime-

La palabra monitorizar se emplea aquí en el sentido de convertir fenómenos fisiológicos o patológicos en parámetros, mediante aparatos electrónicos de registro (N. del T.).

ros de un infarto del miocardio o simplemente una taquicardia debido a que ha pasado a su vera una bella rubia. La cuestión de la monitorización de los enfermos, o aún la del aspecto más amplio de la electrónica en medicina, ha venido a considerarse necesaria y está tomando rápidamente gran desarrollo en la imaginación del público americano.

En enero de 1962 un miembro *senior* del Congreso introdujo en el récord del mismo el informe sobre el uso de la electrónica en medicina y la necesidad de un trabajo inmediato para utilizar este valioso instrumento en el diagnóstico y cuidado de los enfermos.

Desafortunadamente los usos descritos por este congresista están ya pasados de moda y sospecho que deben ser traídos a la actualidad, sobre algunas de las cosas que se piensan últimamente: y entonces él se sorprendería por el infante que está tratando de que el congreso proteja, de la única manera que conoce él: con dinero.

Esto no significa que yo me oponga a la monitorización de los enfermos. Para un médico, adoptar tal actitud sería como si un congresista se opusiese a la maternidad o a Dios o a su país. El uso adecuado de los desarrollos técnicos presentes y futuros que dará mayor información de nuestros enfermos particularmente en los hospitales pero probablemente aún fuera de los hospitales será una de las páginas científicas más brillantes de este siglo.

Siento, sin embargo, que abordar el asunto de la monitorización de los enfermos con mente cósmica, debe ser descartado. Para considerar lo que realmente significa la monitorización del enfermo desde un punto de vista práctico los ingenieros son capaces de proporcionarnos actualmente aparatos que monitorizarán cualquier función fisiológica que nosotros podamos medir por medios no electrónicos.

Esos aparatos trabajarán en las condiciones adecuadas pero estas no siempre lo son. Toda la información que nosotros como médicos recibimos de estos monitores pueden muy bien no ser de inmediata aplicación en el cuidado de un enfermo específico, tanto que, puede ser visto en ese momento, pero recuérdese el viejo decir: "para que sirve un niño recién nacido?". No estoy en posición de declarar ahora cuál será el uso completo en el futuro de este niño recién nacido.

En la actualidad tiene un uso limitado. Este uso puede, en el futuro, demostrarse que será mucho mayor de lo que sospechamos y puede haber usos que no sean ahora inmediatamente aplicables al cuidado de los enfermos, pero que pueden ser muy significantes en la comprensión del cuadro completo de la enfermedad.

Uno de los usos que hemos hecho en el Centro Clínico de los Institutos Nacionales de Salud, de la monitorización de los enfermos, ha sido obtener trazos continuos de las funciones fisiológicas, como un instrumento de investigación para comprender la enfermedad. Esto se hace aún cuando la información no sea inmediatamente aplicable a un individuo determinado en su enfermedad. Al empezar 1963 estábamos haciendo ciertas observaciones cardiovasculares en un niño pequeño con epilepsia que tenía ataques breves que duraban un segundo o dos, y tan frecuentemente, como cien veces al día. Durante tales ataques el niño momentáneamente perdía contacto con el mundo exterior y su E. E. G. mostró evidencias de actividad anormal durante estos períodos breves. Después de la monitorización del sistema cardiovascular de este niño se encontró que tenía un aura no percibida por el enfermo que se reflejaba en su sistema cardiovascular de uno a tres segundos antes de los cambios de la conciencia y del encefalograma. Este tipo de investigación puede ser eminentemente fructífera en el futuro. No es útil directamente a este enfermo en particular y de hecho puede ser una observación aislada en ese individuo que quizás no vuelva a ocurrir en ningún otro, así que tendrá solo el valor de una curiosidad.

No sé de qué utilidad será esto en el futuro. Pero para volver al uso más evidente del equipo, y para no gastar tiempo en el dividendo inesperado, consideramos por un momento qué tipos de función fisiológica sería más útil monitorizar. Esta cuestión, está en relación directa con la enfermedad de la persona. Así como uno debe adaptar las drogas u otro tratamiento al enfermo que lo recibe y a las necesidades del mismo, así nosotros debemos adaptar nuestra monitorización a los parámetros que resulten de mayor beneficio para el enfermo. A pesar de las proposiciones de que todos los enfermos sean inmediatamente provistos de "alambres de sonido" ("wired for sound") al ingresar al hospital, yo diría que el 90% de los enfermos no requieren monitorización, en ningún momento durante su estancia en el hospital, con la excepción posible de una limitada monitorización como parte del procedimiento diagnóstico. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias algunos enfermos requerirían monitorización continua para un número limitado de funciones. Por ejemplo, no hay justificación para una continua monitorización respiratoria en un enfermo con un infarto del miocardio. Un enfermo a quien se haya quitado un feocromocitoma (un tumor que afecta la presión arterial) debe en cambio tener su presión arterial continuamente monitorizada, por lo menos un día o dos

después de la operación. También un enfermo que por alguna razón sufra de embolias pulmonares repetidas, muy bien podría requerir un control de la presión arterial parcial del oxígeno (PO_2) ó de la frecuencia respiratoria. No he imaginado aún la necesidad para el continuo registro de la temperatura excepto bajo situaciones realmente anormales, pero estoy seguro de que debe haber alguna justificación para esto, dentro de mis términos con referencia a una enfermedad específica.

No hay justificación, y de hecho es una contraindicación definida; para continuar monitorizando a todos los enfermos en todas sus funciones y todo el tiempo; aún con el uso de radiotransmisores hay aún un número suficiente de conexiones, alambres, transductores, etc., que perturban la comodidad del enfermo o aún hacer difícil el cuidado por las enfermeras. Creo que es una cosa de alta importancia que nosotros usemos el menor número de medidas que nos den una información adecuada. Es igualmente importante el hecho de que tengamos estos grandes sistemas contruidos para la monitorización de las funciones fisiológicas y luego no los usemos. En el caso del computador se observa que la cosa más costosa en el mundo, es tener un computador que no está siendo utilizado, si estamos introduciendo este tipo de equipo con un deseo secreto de que disminuya el costo, y el cuidado por enfermeras, durante la hospitalización del enfermo, ciertamente no podemos tolerar el gasto mucho mayor de la no utilización del equipo. A este respecto pienso que nosotros debemos olvidar el deseo secreto que reducir el costo de la enfermería. Este equipo no economiza ningún dinero, aunque puede salvar una vida.

Yo propondría que en el futuro previsible consideremos el uso del equipo de monitores en términos de instalaciones fijas, en cuartos dedicados a un tipo de enfermedad general; como un ejemplo: un cuarto donde todos los enfermos tengan infartos de miocardio o estén todos en la etapa postoperatoria de cirugía intracraneal o de cirugía a corazón abierto. Con esta actitud la instrumentación específica necesaria para tratar adecuadamente a esos enfermos durante lo peor de su enfermedad estará al alcance y el equipo extra que raramente es usado no necesita ser instalado. La función que ha de monitorizarse en cada cuarto o área tienen que ser determinada por los médicos que tratan al enfermo. No hay justificación para poner alambres hacia todas las camas de un hospital ni para planear un receptor de radio grande en algún punto central dentro de lo que llamaríamos los intestinos del hospital,

donde grandes computadores sortearán las señales que vienen de muchos enfermos de adentro y de afuera del hospital para mostrarlos a la jefe de enfermeras o al administrador (menciono solo estos dos, puesto que no imagino a ningún otro que pueda tomarse el tiempo para estar mirando esta exhibición). Esto es no solo un cambio del pensamiento actualmente admitido de tener algo a la mano en cada cama, sino también es cambio de mi propia posición anterior, que era la de que se debían poner ductos en toda la construcción actual, pero que no se necesitaba instalar equipo.

Puede preguntarse: Y que hay respecto del hospital pequeño que no haga cirugía de corazón abierto o suficiente cirugía intracraneal para que valga la pena poner un cuarto especial para este tipo de enfermo? Para esto yo propondría que estos hospitales consideren unidades de monitorización individual para registrar una función como con el presente electrocardiógrafo que es llevado sobre ruedas por todo el hospital, y unido al enfermo que lo necesita. Con esta proposición un monitor de presión arterial o aún tan simple cosa como un monitor de pulso, puede ser llevado a un enfermo determinado que lo necesite y cuando no lo use ya, puede ser quitado del cuarto. El enfermo que necesite este equipo, habitualmente puede ser aquel en quien se justifica una enfermera especial de guardia. Así, una estimación general se obtendría de lo que la mayoría de los hospitales hoy, necesitarán para el futuro.

Este tipo de equipo será también usado en ciertos estudios diagnósticos. Un ejemplo sería nuestro viejo amigo el feocromocitoma. Al hacer las pruebas del enfermo para ese tumor en particular, ciertas drogas son inyectadas dentro de las venas y la presión de la sangre es tomada a intervalos frecuentes por la siguiente media hora o una hora. El uso de un seguidor de la presión arterial sería muy valioso en estas condiciones. Otro equipo podría también ser usado igualmente para otras pruebas diagnósticas. Hasta este momento me he preocupado en general, con el equipo de monitorización electrónica en el cuarto de hospital del enfermo. No he mencionado la sala de operaciones. La sala de operaciones es un área donde nosotros veremos y de hecho hemos visto un crecimiento rápido en la utilización de los mecanismos de monitorización. El anestesiólogo tiene o ha adelantado por muchos años en el desarrollo y la utilización de tales cosas como los cardioscopios. A pesar del nombre fantástico este es simplemente la exhibición de un electrocardiograma en la pantalla. Con el advenimiento de la hipotermia ellos han agregado a su armamentario los registradores de temperatura, sin

los cuales no podríamos utilizar este ambiente alterado, y sin los cuales no podríamos hacer cierta cirugía que es posible hoy. El anesestesiólogo y el cirujano tienen una gran ventaja en el cuarto de operaciones. En ésta, el enfermo coopera en lo absoluto y si no es así se le hace "que coopere en lo absoluto" por el suave manejo del anestesista y de sus gases. Desafortunadamente no tenemos esta ventaja cuando un enfermo es devuelto a la enfermería. Ahí no vamos a contar ya con el enfermo que coopera y sino que trata por el contrario de arrebatarse el electrodo o de hacer a un lado el manguito de la presión arterial o simplemente trata de moverse, lo que por sí mismo desaloja nuestro equipo. Puesto que en el cuarto de operaciones el enfermo es maravillosamente cooperativo, nosotros somos capaces de registrar muchas funciones que no son prácticas para medirse en la unidad de enfermería.

Esto ha resultado en algo que es un cambio revolucionario en el planeamiento de las salas de operaciones. En el Centro Clínico de los Institutos de Salud hemos desarrollado casi completamente una sala nueva de operaciones que deliberadamente se construyó para acomodar la instrumentación que se hace tan necesaria en la cirugía avanzada (figuras 1 y 2). Lo que sigue es una lista de algunos de los parámetros que serán registrados en neurocirugía de manera permanente: frecuencia del pulso, temperatura rectal, temperatura esofágica, temperatura cerebral en 8 puntos, temperatura de la piel hasta en 10 ubicaciones, electrocardiograma con seis derivaciones simultáneas, presión venosa, presión arterial cuando menos por dos canales, PO_2 venoso, pérdida de sangre cien derivaciones electrocorticales por la aplicación de electrodos de membrana, cien derivaciones intracelulares electroencefalográficas. Habrá también cuatro registros de sonido y un canal de televisión. Un monitor en la sala de operaciones exhibirá siete parámetros que pueden ser variados de acuerdo con las necesidades pero que incluirían tales como la temperatura del cerebro, la temperatura en el esófago, la respiración, presión sanguínea, pulso, etc. Se ha planeado también una pantalla de televisión en la cual se muestran tres variables de formas de ondas de manera que el electrocardiograma, electroencefalógrafo y la presión arterial puedan ser vistos en sus ondas simultáneamente. Cualesquiera de estas formas de ondas pueden ser combinadas por el personal de registro del cuarto a otra forma de onda que es monitorizada simplemente a la orden vocal del cirujano. Nos hemos detenido en tres formas de onda porque no creemos que un cirujano que está preocupado con la operación, puede absorber sin distraer-

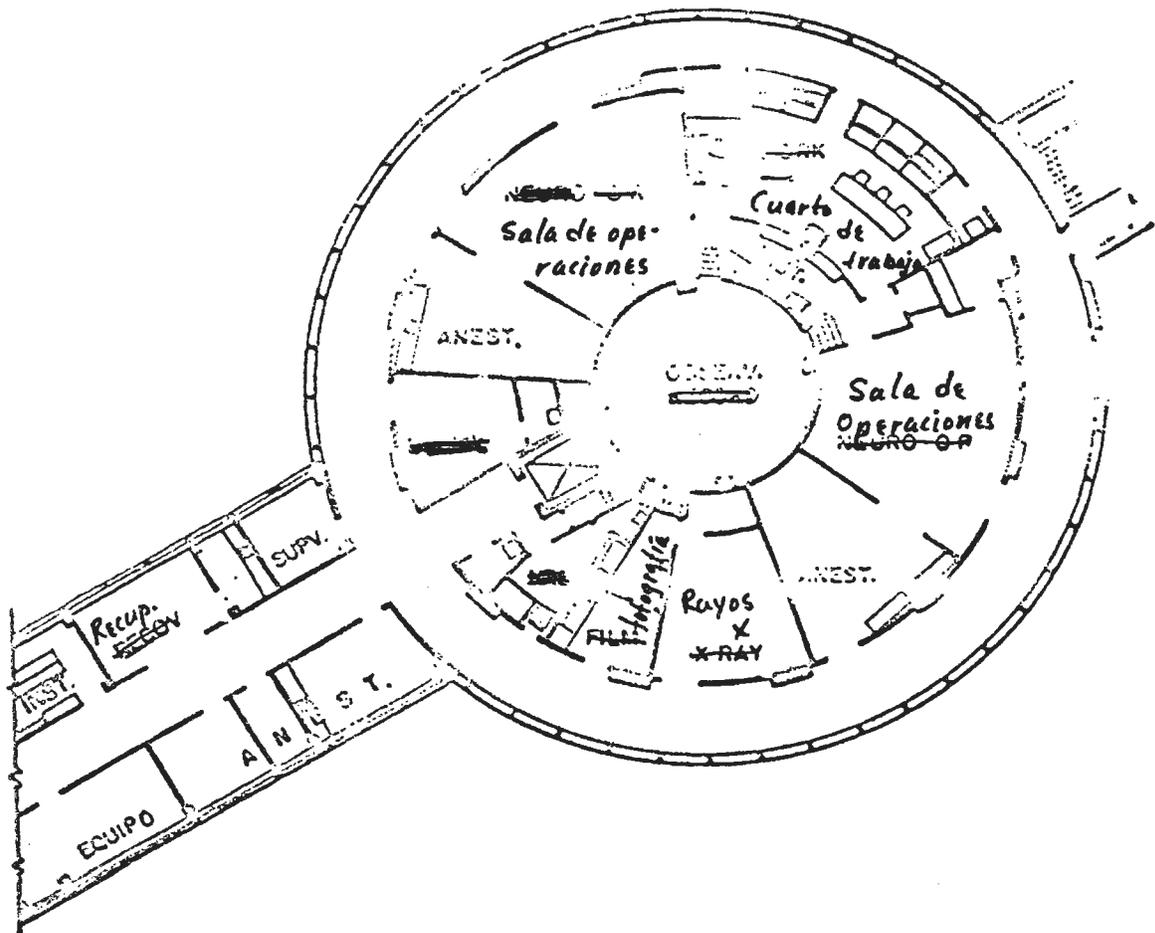


Fig. 1 Departamento de cirugía neurológica.

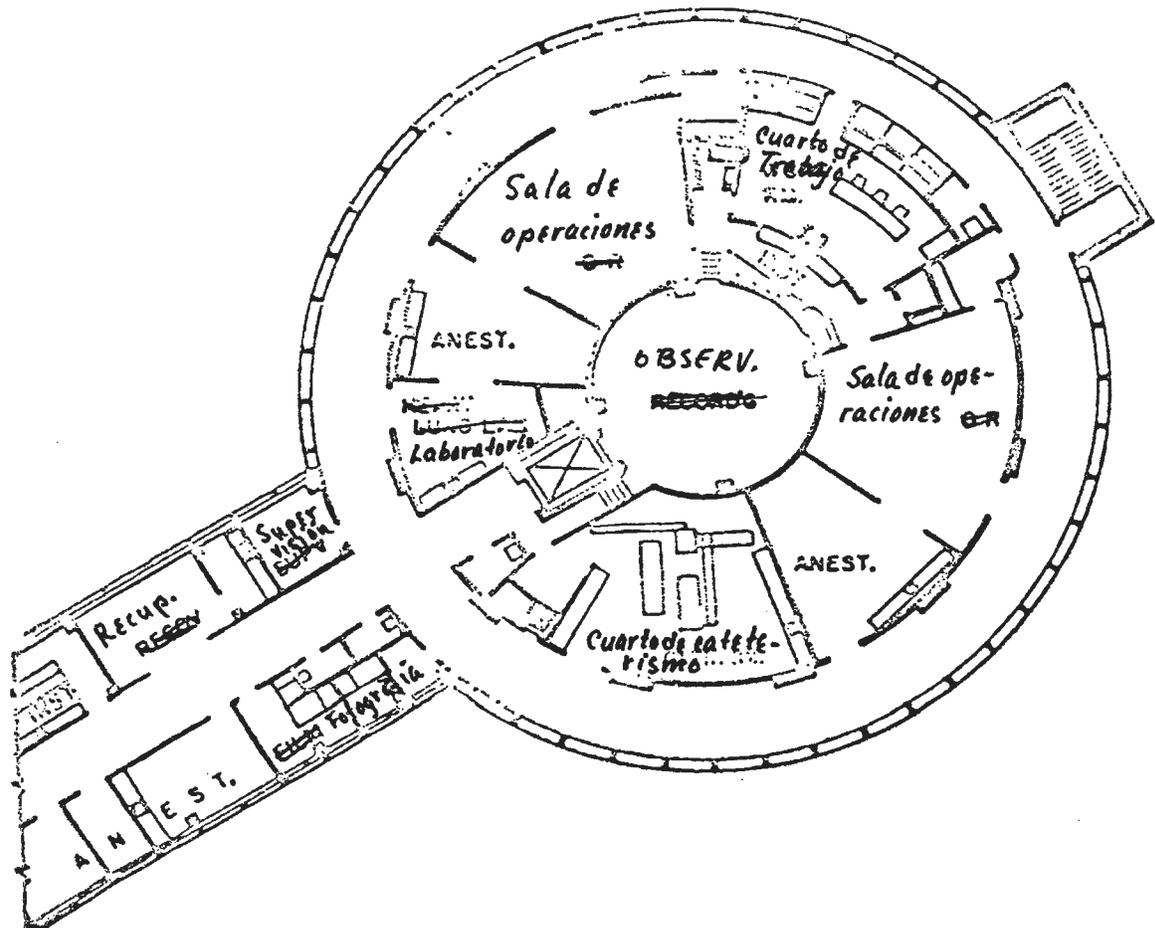


Fig. 2. Departamento de cirugía cardíaca.

se en más de tres variables a un mismo tiempo. En el caso de que desee mayor número no tiene sino que dirigirse al panel de cristal que lo separa del cuarto de monitorización y puede ver todas las ondas que elija simultáneamente. En la cirugía del corazón se pueden obtener canales igualmente complejos. No creo que todos los cuartos de operaciones usados para neurocirugía, corazón abierto y otra cirugía compleja en el futuro requieran esta cantidad de instrumentación pero para aquellos que estén planeando construir tales salas creo que es mejor traten de planear tener espacio por lo menos para la mitad de nuestra instrumentación. Si nosotros tenemos un volumen, se debe a la misión primaria de investigación médica que se nos encomienda. Uno de los hospitales nuevos construidos en Londres no planeó dispositivo central para registros adyacentes a la sala de operaciones y ahora lo tiene que bajar del techo como si fueran una caja de cristal.

Otra vez, como es el caso de los monitores en el cuarto del enfermo, en los cuartos de operaciones no especializados, muy poco de este equipo será necesario y solamente el denominador común más bajo debe ser instalado, como una instalación permanente; no es una razón menor para ello el alto costo de este equipo y probablemente el que tenga en el futuro.

He intentado en las primeras partes de este artículo expresar alguna filosofía general y alguna indicación de lo que pienso que será la situación de la monitorización del enfermo en el futuro. Puesto que creo que parece haber mucha imaginación y alucinación de ("hashish smoking", literalmente. N. del T.) mucha gente en este terreno ahora quisiera dirigir mi discusión a una estimación de la utilidad del equipo presente.

Primero, la base de todo el equipo es la habilidad de el ingeniero para cambiar una forma de energía en otra forma de energía. No importa si esta energía es en la forma de luz color o presión. Puede ser convertida en electricidad. Las funciones que son ya expresadas en el cuerpo como una corriente eléctrica pueden ser tomadas o registradas y amplificadas y transmitidas como impulsos eléctricos. El ingeniero también tiene la capacidad de convertir este impulso eléctrico en una onda que es interpretable o en algún número que tiene significación. Así solamente sigue de esto que debemos encontrar medios de poner nuestro convertidor en la proximidad apropiada a la función que deseamos medir. En el caso de la presión arterial esto puede ser hecho cuando menos de cuatro maneras diferentes: 1º Colocar un catéter

insertado en la arteria, que contenga un transductor de la presión dentro de la arteria misma. De esta manera obtenemos un impulso eléctrico que puede ser pasado a un grupo de pre-amplificadores y amplificadores para una exhibición adecuada. 2º Colocar el mismo tipo de cristal fuera del cuerpo en proximidad de una arteria y entonces usar un mecanismo de presión variable para ocluir la arteria. Por las apropiadas respuestas del cristal, por la presencia o ausencia de la onda de presión, tenemos las presiones sistólica y diastólica. 3º El uso de un receptor microfónico convertidor del sonido del latido de la arteria dentro de un impulso eléctrico y entonces también duplicar el sistema de oclusión que ya he descrito. 4º. Transmitir luz a través de una porción del cuerpo donde uno puede obtener que ese impulso de luz sea transmitido y, con filtros apropiados, y con la aplicación de la presión externa, obtener la presión arterial a través del cambio de la transmisibilidad de la luz.

Todos estos mecanismos tienen fuentes obvias de error. La más obvia por supuesto es, que el micrófono no reciba un buen sonido; que el cristal del transductor no sea aplicado inmediatamente contra la arteria; que el cateter dentro de la arteria esté con un coagulo o que la transmisión de la luz haya cambiado por algún factor tal como que haya disminuído la potencia de la fuente de luz o cambio en la vascularidad del área, etc.

Otro error que no ha sido considerado muy a menudo y que es comprobable, es el peso de la columna de sangre. Cuando la presión de la sangre se toma poniendo un manguito alrededor del brazo, con el enfermo ya sea sentado o acostado, la posición del enfermo es tal, que coloca el manguito de la presión arterial esencialmente al mismo nivel que el corazón. Sin embargo, cuando el dedo o el oído se usan esta relación ya no existe. Así si el dedo se permite que se coloque hacia abajo y a un lado, una lectura será obtenida. En cambio si la mano es levantada arriba de la cabeza se obtiene diferente lectura. Debe uno siempre conservar en la mente, cuando se toman presiones arteriales de otra parte que no sea el brazo, que el enfermo debe estar arreglado de manera que el manguito o el artefacto que ocluya cualquiera que sea este, más o menos al nivel del corazón. Esto no significa que no podamos acostumbrarnos a los números que tengan relación con el corazón aunque no estén a nivel cardíaco. Sin embargo, si usted pide que el observador cambie completamente todo este conocimiento de normalidad y anormalidad de la presión arterial en estas diferentes posiciones está

pidiendo que cambie solamente para arreglarse a la conveniencia de una máquina. Esto puede dar a ustedes una pequeña idea de la complejidad al usar este equipo porque estas variaciones y fallas de su función ocurren, generalmente la causa de la falla de la función puede corregirse sencillamente. A menudo es solo cuestión de mover el mecanismo captor del sensor a otro dedo o a otra oreja. Uno probablemente no tiene idea porqué ha dejado de trabajar en un dedo o sobre otro apéndice y por qué solamente trabaja después de haber sido movido. Como la presión arterial, la medida del electrocardiograma está igualmente preñada de dificultades potenciales. La monitorización continua del electrocardiograma rara vez es necesaria: bajo ciertas circunstancias sin embargo, está justificada. Lo muy frecuente es que sea usada como medio de obtener una indicación continua del pulso cuando es de esperarse un paro repentino cardíaco. Aquí la cuestión es, cuántos puntos de captación deben tomarse; cuál es el más útil y cómo conservar la pasta del electrolito sin que se seque y estas son solo algunas de las cuestiones y problemas que resultan. Las derivaciones electrocardiográficas desde luego son muy sencillas y probablemente los menos difíciles de los sensores que uno tiene que aplicar. También no resulta en mucha incomodidad para el enfermo, mas que el inconveniente del gran número de alambres. El tomar la temperatura del enfermo constituye otro problema. Los sensores de la temperatura pueden ser extremadamente pequeños. Por esa razón pueden ser colocados dentro del músculo en la masa sin mucha incomodidad. El procedimiento más usual sin embargo es insertar un electrodo rectal pequeño que tiene un termistor al cabo de él y que está conectado por un cable con algún mecanismo de registro central. Aunque algunos enfermos pueden tolerar la presencia de ese instrumento en el recto por períodos de tiempo moderados, la mayoría de los enfermos en particular aquellos que ya están incómodos por su enfermedad, no se sienten felices con mantener ese electrodo por una hora o dos. De hecho no pueden ser convencidos del valor de tener ese probador en ese lugar. Esto desde luego es la mayor desventaja. En el registro rectal, otra desventaja que encontré una vez, fue que intentamos usar uno de estos probadores rectales en un animal que por buenas razones había sido sujetado a un campo moderado de radio. Cuando el transmisor se conectó explotó el termistor. Seguramente que cualquier enfermo se sentiría muy infeliz si esto sucediese mientras tuviese un registrador de su temperatura. Debo aclarar sin embargo, que nunca he sabido de que un transmisor de radio en la

telemetría de un monitor fisiológico haya causado que un termistor explote, de manera que supongo que desde este punto de vista hay seguridad. Al medir las respiraciones hay varios mecanismos que pueden ser usados. Uno, es nuestro amigo el termistor, que es muy satisfactorio. Es colocado en la corriente respiratoria y registra el número de tiempos que la temperatura cambia en el curso de un minuto. Esto puede hacerse simplemente colocando la cuenta o perla del termistor dentro de la nariz. Es una esferita muy pequeña y puede ser mostrada exactamente afuera de la garganta si el enfermo no es capaz de respirar a través de la nariz o persistentemente respira por la boca. Por supuesto el enfermo muy grave puede requerir este tipo de monitorización y si también tiene una traqueotomía, montaremos el termistor sobre el tubo de la traqueotomía. Esto no es tan fácil como el otro modo. Aún así el termistor puede contar la respiración sin mucha dificultad.

Se han usado otros métodos: como el de poner una cinta alrededor del tórax como se encontraba en uno de los sistemas antiguos de monitorización fisiológica: el sistema del detector de mentiras. Esto es inconveniente en un enfermo de hospital y aún puede ser impráctico en un enfermo que ha tenido cirugía mayor del tórax. Puede uno usar también el electromiograma de los músculos intercostales para indicar las incursiones respiratorias. Esto se usa y trabaja aunque tiene todas las dificultades de la medida, ya sea directa o indirecta, de pequeñas corrientes eléctricas en el cuerpo. Un problema mayor es el gasto del sistema de filtración que tiene que ser construido dentro de los circuitos. Esto es como reconocer los impulsos rítmicos que vienen de los músculos intercostales sin confusión con otros impulsos que se recogen al mismo tiempo. Una palabra más de cautela es respecto de las unidades de monitorización respiratoria: al establecer sistemas de alarma que indiquen una desviación de lo usual ("lo usual es cualquiera cosa que se establece para este tiempo particular"). Un tiempo de espacio de suspensión debe ser permitido a causa de la marcada variación de la respiración. El enfermo que está hablando no respira normalmente con la regularidad que lo haría sino estuviese hablando. Por esta y por otras muchas razones la frecuencia respiratoria cambiará o no respirará por un período de varios segundos, aunque todo esto sea por razones normales. Así debe haber un tiempo de espera dentro de la unidad para evitar demasiadas falsas alarmas atribuibles a cambios en la frecuencia respiratoria.

Otra cosa que ha sido encontrada útil en algunos sistemas es lo que

mide varios gases de la sangre. El más usual desde luego siendo el PO_2 . La presión parcial del oxígeno en la sangre arterial puede ser obtenida ya sea colocando un cateter dentro de la arteria con la instrumentación adecuada o haciendo pasar una luz a través de cierta porción traslúcida del cuerpo ya sea en el lóbulo de la oreja, en la nariz o en el espacio interdigital o bajo ciertas circunstancias en las puntas de los dedos o de los dedos de un pie. Este es el oxímetro clásico de Waters y no creo que sea necesario entrar en todas las dificultades que uno puede encontrar con este tipo de equipo. Es útil y puede ser usado con éxito si se presta una gran atención a la función adecuada del sistema y reconoce completamente cuáles son sus limitaciones. "Supongo que uno debe ser más honesto al decir las limitaciones de los que lo usan mas bien que las limitaciones del oxímetro". Las desventajas de la cateterización intraarterial son también evidentes y no necesitan mayor mención.

Antes de concluir quisiera agregar algo respecto de una pequeña nube no mayor que el tamaño de la mano que apareció en el horizonte "los gadgets". Creo que el equipo de monitorización que he visto fue posiblemente innecesario, probablemente demasiado complejo, y ciertamente demasiado costoso. Sin embargo, no he creído que este era producido con otro deseo que el de atender a una necesidad, ya sea real o que se presuma. Recientemente sin embargo, se trajo a mi oficina algunas cosas que me empiezan a atemorizar. Como ejemplo, una casa muy reputada de equipos médicos me telefoneó pues querían saber si podrían demostrarme un arreglo para medir la presión arterial que había sido hecho por una casa de mucha reputación en electrónica. Una cosa podría yo agregar, que es aún tan pasada de moda que usa las palabras compañía eléctrica, en su nombre. Es un nombre que ha sido honrado por 50 años o más. Yo dije desde luego que me placería verlo. El ingeniero viajó más de mil millas para traer una cajita negra que se insertaba dentro de un enchufe eléctrico; entonces se coloca el dedo dentro de un agujero apropiado en la caja se bombea el artefacto con un bulbo de presión standar común y se lee la presión en un esfigmomanómetro aneroide. Pregunté porque había sido producido este equipo y se me dijo que era un modelo piloto que quisieran que se ensayasen en los hospitales para ver si podría funcionar antes de incorporarlo dentro de un sistema de monitorización más grande que esperan hacer para una cama de hospital. Temo que como preveo, que este esfigmomanómetro tan caro, ahora venga a quedar en la oficina del médico

donde continuará sus lecturas incorrectas como sus semejantes o sus equivalentes antes lo hacían en los talleres de reparación de automóviles. Ahora quisiera cerrar esto con algunas ideas en favor del equipo de monitorización. Primero hasta este punto ciertamente no he aparecido muy entusiasta por este adjunto para el cuidado de los enfermos. Esto ha sido un pesimismo profesional mas que cualquiera otra cosa. Nosotros en el Centro Clínico somos particularmente favorecidos por el Congreso con suficientes fondos para proveerlo que sea más avanzado y benéfico para el cuidado de nuestros enfermos. Tenemos la responsabilidad para el campo general de la medicina del cuidado de los enfermos que nos hace casi imperativo que ensayemos los nuevos artículos, las nuevas técnicas, los nuevos artificios y reportemos su validez a los administradores de hospitales y al campo hospitalario en general para evitar los gastos innecesarios dentro de sus muy limitados recursos para que no los empleen en cosas que no valen lo que cuestan. No creo que los grandes comités financieros justifiquen en este tiempo los sistemas de monitorizar a los enfermos excepto dentro de muy limitadas áreas. No preveo en el futuro distante la monitorización total del enfermo que parecería ser lo que algunos escritores en este campo están profesando. Creo sólidamente, sin embargo, que la monitorización de los enfermos será común en los próximos pocos años. Serán exactos y en general no serán muy útiles pero en algunas áreas serán de importancia crítica. No van a ser usados para ahorrar el tiempo gastado por las enfermeras o aún para economizar dinero pero serán usados para salvar vidas. La decisión de usar o no usar el equipo de monitorización en los enfermos debe ser hecha por el elemento más conservador de la profesión médica. No debe ser hecho por administradores que han de dedicarse al aspecto financiero y no por los ingenieros que basan su impresión de la utilidad del equipo sobre una función teórica. La decisión debe ser basada sobre el valor de la información derivada y la practicabilidad para obtenerla. No todo enfermo en el hospital requiere un electrocardiograma ni un electroencefalograma continuamente; no todo enfermo en el hospital requerirá monitorización de todos los signos vitales continuamente. Por tanto término esto con la admonición de que deben ustedes conocer exactamente lo que intentan hacer con el sistema de monitorización antes de que los compren pero que definitivamente planeen su utilización dentro de áreas limitadas en el futuro.