

EQUIPAMIENTO Y TECNOLOGÍAS APROPIADAS EN NEONATOLOGÍA.

Treinta años de experiencia y replanteo en el 2000

Dr. Juan Carlos Buscaglia

Hospital Materno Infantil "Ramón Sardá"

Nuestro Servicio de Neonatología, al formar parte de una Maternidad, tiene una misión mucho más amplia que la de una Unidad de Neonatología de un Hospital de Pediatría o de un Policlínico. Mientras este último se ocupa exclusivamente de RN enfermos, nuestro Servicio debe destinar gran parte del esfuerzo a la Perinatología y al cuidado del RN sano. Por otro lado, esta condición especial no nos aparta de la tónica general de contar con recursos limitados como ocurre con todos los hospitales latinoamericanos. Así y todo pensamos que el uso racional de dichos recursos puede hacer que no sean tan limitados como lo parecen.

Estos límites y objetivos los hemos tenido siempre presentes para decidir la cantidad y calidad del equipamiento que necesitábamos, como asimismo la oportunidad de uso de ese equipamiento.

Asimismo, por razones de necesidad, han ido surgiendo una serie de *tecnologías apropiadas* cuya finalidad es múltiple ya que persiguen bajar costos, simplificar los procedimientos, prevenir las infecciones, evitar accidentes, adaptar tecnologías más costosas y complejas, etc. Algunas tienen plena vigencia (halo, sabanita de plástico, piel a piel, gastroclisis, port-enfant), otras se han abandonado (carcaza de acrílico, incubadora Weros, calentador de cera, sabanita de aeropac, lámpara para calentar en Reanimación, colchones calentadores eléctricos), otras se han perfeccionado (nido, extracción y conservación de leche materna) y algunas no han logrado nunca ponerse en práctica por falta de medios para investigación clínica (Humid-Vent, distintos modelos de incubadora y servocunas radiantes).

Sea como sea, todas ellas llevan implícita una larga experiencia compartida por todos los que trabajan y/o han trabajado en la Maternidad Sardá, ya sean médicos, enfermeras, mucamas, personal de mantenimiento, prestadores de servicios, fabricantes, etc.

Mantenimiento

Este rubro siempre ha sido el más descuidado y pensamos que nosotros cargamos con buena parte de la culpa ya que la primera causa de desperfecto es el uso indebido por falta de instrucción.

Deben darse *cursos* de funcionamiento

y manejo de aparatos a todo el personal que esté relacionado con los mismos, médicos, enfermeras, mucamas, etc.; inclusive en las charlas a las madres de prematuros debe darse cierta instrucción acerca del funcionamiento de los aparatos que rodean a sus hijos.

El *inventario* y control permanente de todos los aparatos ha sido de muchísima utilidad para evitar desapariciones como también para detectar desperfectos. Estos pueden ser clasificados en dos categorías: *menores*, es decir, que pueden ser solucionados por el mismo usuario o por el personal de Mantenimiento; y *mayores*, que requieren ser solucionados por el Service o por la Sección Electromedicina si la hubiere.

Cuando un aparato ha cumplido su ciclo de vida útil y no admite más reparaciones hay que darlo de baja. Para esto es necesario el asesoramiento de un especializado, sobre todo para la electrónica. Pero un aparato en desuso hay que sacarlo del Servicio porque junta suciedad y ocupa espacio.

Merece un capítulo aparte el *Personal de Mantenimiento* del Hospital. A medida que han ido interiorizándose del funcionamiento de los aparatos e instalaciones han sido capaces de resolver casi todos los problemas de la red de O₂ y aire comprimido, de los equipos de luminoterapia tanto spot como fluorescentes, de las incubadoras y de las servocunas radiantes, de las balanzas, de las cunas, de los respiradores Bourns BP200 y Sechrist, de las canillas y piletas.

Creemos que a esta altura del avance de la tecnología y sobre todo de la electrónica es indispensable que cada Hospital cuente con una *Sección de Electromedicina*, a cargo de un Ingeniero nombrado o contratado, perteneciendo al Hospital o como servicio externo. Harían falta además dos o tres *técnicos* que podrían surgir del Personal de Mantenimiento del Hospital. Esta Sección tendría a su cargo el control de todos los aparatos para hacer *service preventivo*, el asesoramiento para confeccionar los pliegos de licitación para las compras, el asesoramiento para dar de baja aparatos, la confección de listas de necesidades de compras de repuestos y consumibles, la formación de futuros técnicos para nuestro u otro Hospital, colaborar en las clases de instrucción a enfermeras, médicos, madres, etc.

La primera causa de desperfecto es el uso indebido por falta de instrucción.

Compras

Siempre hemos tratado de “arreglarnos con lo que tenemos”, pero la tecnología ha avanzado tanto que nos obliga a estar siempre a la espera de una nueva generación de aparatos. Podemos decir que, en general, siempre nos han comprado aparatos en cantidad suficiente pero que no siempre éstos han sido los que necesitábamos. Varias han sido las causas de este problema: a) compras tardías efectuadas cuando las necesidades habían cambiado; b) error de nuestra parte al hacer el pedido, eligiendo un aparato no adecuado; c) falta de experiencia nuestra al confeccionar la licitación e impedir que sea ganada por un proveedor que cumple las especificaciones pero con aparatos de mala calidad.

En este sentido los que utilizamos el equipamiento tenemos la obligación de intervenir en la confección de las licitaciones y de mantener asesorados a los importadores y fabricantes acerca de cuáles son nuestras necesidades y cuál sería la tendencia del mercado. Tenemos que contribuir nosotros para que se importen o se fabriquen en el país aparatos que sean adecuados para nuestros hospitales, con manejo simple, sin accesorios innecesarios, económicos, con poca posibilidad de accidentes, con mínimo mantenimiento y con buena vejez.

Balanzas

Siempre hemos utilizado la pesada intermitente en balanza común para bebés. En nuestro país la balanza CAM es casi la única. Hay dos modelos: báscula y electrónica. La balanza electrónica no es más exacta que la báscula y tiene doble problema: funciona enchufada lo que crea riesgo de accidente eléctrico ya que la balanza es metálica y puede descomponerse (la báscula no).

Para poder ser trasladada junto al paciente la balanza tiene que estar en una mesa rodante. Para evitar que la balanza caiga al suelo la mesa debe tener buenas ruedas que no se traben y tener un borde de 1 o 2 cm de alto para frenar el deslizamiento de la balanza.

La calibración y reparaciones las efectúa el Personal de Mantenimiento. Para las reparaciones mayores (siempre rotura de partes por caída) hace falta llevarlas a la fábrica.

Incubadoras

Todas nuestras incubadoras son marca Medix. Excepto la DI100, los *motores* han dado un resultado excelente. En cambio, no podemos decir lo mismo del *habitáculo*. Si fuera 5 o 10 cm más ancho y 10 o 15 cm más largo le daría más espacio a los bebés de más de 3.500 gramos y permitiría usar un nido más grande para los prematuros.

Los *colchones* debieran ser más có-

modos teniendo en cuenta las características de la piel de los RN prematuros y la vulnerabilidad de su sistema nervioso autónomo. También debieran ser resistentes por las exigencias inherentes a su *limpieza*.

Las incubadoras funcionan mediante convección forzada. Esto hace innecesario el cierre hermético de puertas y ventiletes. Por lo tanto no son necesarios los burletes de goma de los mismos. Este burlete presiona contra el ventilete cuando está cerrado y tiende a abrirlo. Los ventiletes colocados a la misma altura del colchón en la pared lateral los transforma en peligrosos si quedan abiertos, porque el bebé puede caerse al suelo. El sistema que permite abrir con el codo funciona bien el primer día y posteriormente se torna casi imposible hacerlo.

Si la pared del frente de la Incubadora fuera inclinada en un ángulo de alrededor de 45° los ventiletes y la puerta se cerrarían solos por gravedad. No necesitarían traba en el cierre sino que sólo estarían apoyados. No tendrían burletes. Se los abriría con las manos previamente lavadas. El bebé no podría caerse nunca porque el ventilete queda en el “techo” del habitáculo y no en la pared lateral.

Partamos de la premisa que, colocando al bebé en un nido y tapándolo con una sabanita de plástico, cualquier Incubadora que funcione mediante convección forzada puede mantener la termoneutralidad y lograr debajo de la sabanita un alto grado de humedad relativa produciendo en el bebé un mínimo de pérdida insensible de agua (PIA).

No utilizamos el *Servocontrol* porque se demostró que la variación de temperatura del bebé es menor con modo Manual. Además, con la diferencia entre incubadora *sin* y *con* se puede comprar una bomba extractora de leche y 30 kits de extracción.

Por último, un tema urticante es el *precio* de las incubadoras. Creemos que si se fabricara exclusivamente para nuestro país y vecinos una incubadora simple pero segura, con el motor actual de la PC305 de Medix pero sin servo, con un habitáculo básico como lo hemos expuesto, sin mástiles para suero ni gabinete inferior ni estantes, ni sistemas altamente sofisticados para mantener alto grado de humedad relativa dentro del habitáculo, su costo podría ser reducido a menos de la mitad de su precio actual.

Servocunas radiantes

Siempre hemos utilizado las servocunas radiantes de Medix. La que mejor resultado nos ha dado es la SM4, es decir, la que tiene habitáculo, aunque tuvimos que introducirle una modificación en el techo para evitar que se cayera. Las paredes frenan la convección y el techo amortigua el calor radiante del calefactor. El bebé de MBPN (< 1.500 gramos) en esta servocunas radiantes

Los que utilizamos el equipamiento tenemos la obligación de intervenir en la confección de las licitaciones y de mantener asesorados a los importadores y fabricantes acerca de cuáles son nuestras necesidades.

con el habitáculo cerrado y con nido y sabanita de plástico tiene bastante poca PIA¹. Sin embargo y paradójicamente, Medix la ha dejado de fabricar. En su lugar actualmente ofrece la SM401, que es muy buena, pero elementos no indispensables la encarecen tanto que la tornan casi inaccesible. Podrían suprimirse el sistema eléctrico de bajar y subir, el sistema para Trendelenburg y Fowler y el colchón calentador.

Uno de los requisitos que se le exigen a los fabricantes es que la cantidad de calor radiante tiene que ser la misma en todos los puntos del colchón. Creemos que no es necesario, ya que el bebé no es plano sino más bien cilíndrico.

El radiador de una sola vela calienta en exceso la piel del bebé aumentando muchísimo la PIA, sobre todo en el MBPN y en los primeros días de vida². Esto tiene solución utilizando el nido con la sabanita de plástico, radiador que encienda y apague en forma proporcional y un techo de acrílico u otro material para amortiguar el calor radiante .

Cualquiera sea el adhesivo con el que se fije el cable del Servocontrol a la piel va a producir una lesión³. Si el sensor del Servocontrol se pudiera fijar mediante una cincha a un miembro, como ocurre con el Saturómetro no habría necesidad de utilizar un adhesivo. Solo haría falta recalibrar el Servocontrol para que trabaje con temperaturas menores, ya que en los miembros hay menor temperatura que en la piel del abdomen⁴.

Con las servocunas radiantes ocurre algo parecido a las incubadoras. En nuestro Servicio, y creemos que en nuestros hospitales, necesitamos servocunas radiantes simples y seguras pero que su costo sea la mitad o menos del actual. En este sentido podrían fabricarse dos modelos: uno para los MBPN con habitáculo y otro para los RNT, abierta, ya que en estos bebés las PIA no interesan tanto. El colchón térmico sería reservado para las cirugías de los MBPN.

ARM

Los problemas respiratorios con los que nos encontramos son fundamentalmente de dos tipos: por un lado, los prematuros con Enfermedad Membrana Hialina, y por otro los demás cuadros respiratorios propios de los RN como Hipertensión Pulmonar Persistente, Neumonía, Hipoplasia Pulmonar, ALAM y que son casi todos propios de los RNT.

Para el primer grupo hemos elaborado una serie de recomendaciones a las que nos remitimos⁶. Para los bebés del segundo grupo nuestros medios son limitados, ya que contamos sólo con ARM, si bien ya hemos adquirido un oscilador de HFOV (Sensor Medics) y esperamos contar en corto plazo con Oxido Nítrico.

Luminoterapia

En nuestro Servicio la luminoterapia es ampliamente utilizada. El aparato spot pensamos que ha sido preferido porque es de fácil manejo y traslado. Además no hemos tenido nunca buenos equipos de tubos fluo-

rescentes, con 8 tubos, abovedados, con buen sistema de subir y bajar y con buenas ruedas. El argumento de que el spot registra mucha mayor intensidad con el radionanómetro no es totalmente válido, ya que la intensidad de radiación lumínica que recibe la piel está en relación con el ángulo de incidencia de los rayos con la piel. Por lo tanto, el spot da mucha radiación en un pequeño sector. El fluorescente da menor radiación pero en una superficie mucho mayor. Deberían usarse lámparas special blue BB.

El *mantenimiento* de las spot, con lámparas de 150W que se queman a cada rato, ventiladores que se queman y con transformador que es caro y muy pesado es un verdadero problema, cosa que no ocurre con los equipos de tubos fluorescentes.

Por lo tanto una vez más proponemos reservar la spot para los bebés que están en servocunas radiantes. Si el bebé está en incubadora o cuna utilizar equipos de tubos fluorescentes. En los casos con bilirrubinas muy altas utilizar en forma combinada los dos tipos de equipos y cambiar el decúbito del RN (15 minutos dorsal/45 minutos ventral).

Nido y sabanita de plástico

Sin dejar de considerar el hecho fundamental de que el nido se creó para brindar contención al RN prematuro dentro de la incubadora, aprovechamos las propiedades del mismo junto con la sabanita de plástico para crear un espacio (capa límite) que rodeara al bebé. La finalidad es lograr buena termo-regulación y disminuir la PIA¹. No interesa el modelo o grado de sofisticación de las incubadoras o servocunas radiantes que se use. Creemos que usando nido y sabanita de plástico se mejora siempre.

Piel a piel

Nuestras enfermeras acostumbran poner en contacto piel a piel a bebés muy pequeños (menores de 1.000 g) y de muy pocos días de vida (primera semana) y aun con accesos endovasculares o con ARM, por supuesto que con setting mínimo (IMV). Esta técnica ha significado un progreso inesperado por lo elemental de su fundamento. Mejora la autoestima materna y la calidad del vínculo. La madre además provee una mayor cantidad de LH por extracción y con un espectro de su IgAs ampliado por colonización con los gérmenes de UTI/UCI. La madre además asume con plenitud su protagonismo y concibe un futuro en base a un presente más estimulante. Para esta tecnología trascendente necesitamos que nuestro Servicio cuente con el espacio suficiente para que al lado de cada incubadora haya una silla o sillón donde las madres hagan piel a piel.

Bombas de perfusión

En nuestra larga experiencia utilizando la perfusión intravenosa por goteo con microgotero los problemas fueron numerosísimos y de todo tipo. Tanto es así que hubo un momento en que priorizamos la

compra de bombas de perfusión aún sobre la de incubadoras. Utilizamos con buen resultado las bombas Razel de perfusión a jeringa. Estas bombas funcionan por un tornillo que gira y va empujando el émbolo de una jeringa. No son tan exactas como las bombas con goteo controlado electrónicamente, pero su precio es muy accesible y sólo necesitan para funcionar una jeringa de cualquier tamaño mientras que las otras necesitan una tubuladura específica. Además se descomponen poco y son fáciles de arreglar; tanto es así que en más de 15 años hemos dado de baja una sola bomba de este tipo.

Saturómetro, transcutáneo y monitor cardio-respiratorio

El único *saturómetro* que hemos utilizado hasta ahora ha sido el Biochem 3040 y el resultado ha sido excelente. El cable paciente reusable dura aproximadamente dos meses y luego con el uso se corta el cable en su interior junto al sensor. Se puede reparar (no siempre) extrayendo el sensor de su envoltura de goma, pelando el cable y resoldando. Con este procedimiento que lleva aproximadamente 15 minutos de trabajo hemos podido realizar hasta dos reciclajes. De esta tarea puede hacerse cargo el Personal de Mantenimiento.

El problema de que el saturómetro no detecta la *hiperoxia* ha sido resuelto parcialmente fijando en los prematuros los límites de saturación entre 87 y 93.

Hemos visto que, en los pacientes que tienen colocado saturómetro, transcutáneo y monitor cardio-respiratorio, cuando se produce una apnea, el primero en detectarla es el saturómetro. Por lo tanto, proponemos usar saturómetro como oxímetro, monitor de frecuencia cardíaca y monitor de apnea.

El *transcutáneo* es un verdadero problema en el sentido que son tantos los requisitos que tiene (calibrar, adhesivos, electrolítico, gel de contacto, rotación para no quemar) que siempre falta algo y el personal de enfermería es remiso a utilizarlo.

El *monitor cardio-respiratorio* IVY ha dado un resultado excelente. Es muy útil para el RNT, ya que se puede aprovechar tanto el trazado electrocardiográfico como la curva de respiración. Pero con el prematuro de MBPN su uso está limitado porque los electrodos producen lesiones graves en la muy delgada piel del bebé³. Por eso proponemos utilizarlo con RNT y con prematuros de más de 1.500 gramos y después de la primera semana de vida.

Port-enfant

Durante muchos años la mayoría de nuestros transportes se hicieron en brazos con bebés enfriándose o en mal llamadas incubadoras de transporte que la mayoría de las veces no funcionaban. Por ello surgió el port-enfant como una alternativa⁵. Al hablar del port-enfant también nos referimos a cualquier dispositivo o método que evite pérdida de calor por convección y

por radiación y que no utilice otra fuente de calor que no sea la propia del bebé o la de la persona que lo transporta. Desgraciadamente no todos los que han visto usar y han opinado sobre el port-enfant han leído el artículo citado, lo que le ha restado posibilidades. Por supuesto que nunca pretendimos reemplazar a las incubadoras de transporte Ohio, Air-Shields, etc. Tampoco pretendimos transportar con port-enfant a RN en Tierra del Fuego. Está destinado a las comunidades pobres latinoamericanas y es un intento de evitar la hipotermia y sus gravísimas consecuencias durante el transporte.

Lo ideal sería que no tuviéramos que transportar RN gravemente enfermos o prematuros extremos, sino que cada uno nazca en el lugar adecuado. Si no queda otro recurso que efectuar el transporte, y mientras no contemos con incubadoras de transporte de primer nivel y personal capacitado, el port-enfant o sus similares seguirán siendo las únicas alternativas lógicas. Las "incubadoras de transporte" que han pretendido utilizarse o se están utilizando en los países subdesarrollados no cumplen con elementales principios de Física.

Humid-Vent y calentadores-humectadores

En realidad nos referimos a los HME (heat and moisture exchangers) pero el HUMID-VENT fue el único que tuvimos oportunidad de ensayarlo, pero solamente *in vitro*, motivo por el cual no hemos comunicado los resultados. Además, cuando hemos querido avalar el uso mediante una búsqueda bibliográfica no hemos encontrado antecedentes en ARM en neonatología, a pesar de tener conocimiento de que en algunos países europeos se lo utiliza y mucho.

Estos dispositivos, también llamados "nariz artificial", si bien no pueden competir con los calentadores-humectadores Fisher & Paykel, podrían ser muy útiles porque logran retener el calor y la humedad que espira el paciente y los devuelve durante la inspiración. Su costo es ínfimo, no más de 8 pesos cada uno y sirve para 24 horas y debe ser cambiado.

El modelo de Fisher & Paykel que usamos actualmente carece de hot wire servocontrolado. Esto hace que se acumule enorme cantidad de agua en la tubuladura. Para prevenir el desarrollo de Gram negativos hay que cambiar el circuito cada 24 horas, lo que produce un enorme gasto en esterilización, máxime si se tiene en cuenta que el circuito incluye la unidad calentadora del Fisher & Paykel, que se deteriora con el lavado y la esterilización, y que la descartable cuesta 26 pesos cada una.

Si los fabricantes o importadores de los HME, cualquier marca que sea, mediante la financiación de una investigación clínica, logran demostrar la posibilidad de uso de este dispositivo en ARM convencional de RN, seríamos los primeros en usarlos y estamos convencidos de que el mercado sería muy amplio, ya que reemplazarían a calentadores humectadores que no

funcionan, o que funcionan mal, o que no son el modelo adecuado para producir la humedad que necesitan los RN, o simplemente que no se cuenta con ellos.

Bibliografía

1. Buscaglia JC. Termo-regulación y pérdida insensible de agua en el prematuro de muy bajo peso de nacimiento en la primera semana de vida. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá* 1996; 15: 17.
 2. Buscaglia JC, Buscaglia GC. Termoregulación y perspiración insensible en el prematuro de muy bajo peso. Mecanismos implicados y recomendaciones para su correcto control. *Arch Arg Pediatr* 1991; 89: 31.
 3. Lund CH et al. Disruption of barrier function in neonatal skin associated with adhesive removal. *J Pediatr* 1997; 131: 367-72.
 4. Okken A & Koch J (Eds.). *Thermoregulation of Sick and Low Birth Weight Neonates*. Berlin. Springer-Verlag. 1995.
 5. Buscaglia JC. Simplificación del transporte de prematuros y/o RN patológicos. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá* 1993; 17: 35.
 6. Recomendaciones para la Asistencia Respiratoria Mecánica convencional en los prematuros de menos de 1.500 gramos en la Maternidad Sardá. (En prensa Editorial FUN).
-