

LA PRÁCTICA DE LA NEUROCIRUGÍA Y LA SEGURIDAD ELÉCTRICA Y POR TRAUMA EN EL QUIRÓFANO*

Javier Luis Gardella

División de Neurocirugía. Hospital "Juan A. Fernández, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Objetivo. Señalar aquellas situaciones en las que el personal de una sala de operaciones y el propio paciente se encuentran expuestos al riesgo de shock eléctrico y traumatismo por el uso indebido de aparatos y accesorios.

Método. Las referencias han sido las normas IRAM para aparatos electromédicos. Se efectuó y evaluó la encuesta sobre usos y costumbres y se realizaron entrevistas.

Resultados. Se utilizan frecuentemente aparatos que no cumplen normas de seguridad eléctrica en el quirófano. Hay desconocimiento sobre conexiones eléctricas de uso en redes domiciliarias y del quirófano.

Conclusión. Existen condicionantes económicos para el uso de aparatos que no cumplen con normativas de seguridad, pero esta práctica debe ser desterrada por exponer al paciente y al equipo médico a severas lesiones y aun muerte. Alternativamente se pueden sustituir, para algunos usos, motores de 220 Vca por aparatos que trabajen con batería. Se trazan recomendaciones. Este trabajo no presenta conflicto de interés.

Palabras clave: motores, seguridad eléctrica, trauma, personal, quirófano.

INTRODUCCIÓN

Desde hace varias décadas los motores eléctricos se utilizan en cirugías con tiempos quirúrgicos óseos, en ortopedia y traumatología, neurocirugía y ORL, sustituyendo en forma parcial a las sierras, perforadores y trépanos manuales.

Desde el siglo XIX los fabricantes de instrumental quirúrgico han desarrollado productos con sistemas de transmisión del movimiento a cuerda o con eje flexible "tripa", fuentes de poder eléctrico de intensidades bajas y motores neumáticos^{1,2}.

Con la irrupción en el mercado nacional de las perforadoras eléctricas de hobista en los años 80 se dieron dos situaciones: la sustitución del motor operatorio "surgical engine" y la generalización de su uso, reemplazando al tradicional perforador manual de uso habitual.

En esa época, simultáneamente aparecieron en el mercado las fresas autobloqueantes descartables para efectuar orificios craneanos (sistema que cuenta con un embrague que desconecta la rotación de la fresa al disminuir la resistencia)³.

De esta forma, los perforadores quirúrgicos fueron reemplazados por taladros eléctricos de hobista, los micromotores y turbinas por tornos manuales de alta velocidad y el proveedor dejó de ser el fabricante de instrumental quirúrgico para ser reemplazado por la ferreteria.

Las seguras fresas montadas en aparatos manuales de bajas revoluciones fueron sustituidas por fresas con vástagos plásticos montados en perforadoras eléctricas de 220 voltios de alta velocidad.

Con la tecnología de las lámparas dicroicas mejora la luz del frontoluz modelo Finochietto; estos modernos se proveen con transformadores electrónicos, muchos de los cuales se colocan en la cintura del cirujano (220 a 12 volts).

Los costos disminuyeron, los tiempos quirúrgicos en apariencia se acortaron, pero el riesgo de lesiones aumentó.

Este trabajo tiene por objetivos: identificar los aparatos eléctricos de uso en cirugía que no cumplen con normas de seguridad eléctrica; señalar las situaciones en las que el personal de una sala de operaciones y el propio paciente se encuentran expuestos al riesgo de shock eléctrico y traumatismo por el uso indebido de aparatos y accesorios.

MATERIAL Y MÉTODO

El presente es un estudio transeccional descriptivo sobre los usos y costumbres respecto de motores, fresas y fuentes de luz de utilización en quirófanos de la ciudad de Buenos Aires en el año 2004.

Los datos fueron recolectados en forma no probabilística, con opinión de expertos, han sido obtenidos de cuestionarios del tipo cerrado, presentados a neurocirujanos e instrumentadoras jefas de quirófano, de un hospital del G.C.B.A, un sanatorio de obra social, un hospital de comunidad y tres sanatorios privados. Luego se enriqueció con información ampliatoria surgida de entrevista personal⁴.

Diseño de la encuesta

a) Motores: 1. si usan motores de hobista: si (1) no (2); 2. si funcionan con 220 Vca (1) o a baterías (2); 3. si disponen de craneótomos y motores de diseño específicamente médico: si (1) no (2); 4. si los utilizan: caso

* Premio Científico Anual de las Jornadas del Centenario de la Asociación de Profesionales del Hospital Fernández, octubre de 2004.
Correspondencia: javier.gardella@arnet.com.ar
Recibido: marzo 2005; aceptado: julio 2005.

afirmativo (1) negativo (2). 5. si contestaron (2) porque no los utilizan: roto(1) comodidad (2).

b) Fresas: 6. si usan fresas autobloqueantes: si (1), no (2), se reutilizan (3); 7. en caso afirmativo en qué perforadora la montan: de mano (1), eléctrica hobista (2), quirúrgica (3); 8. si se les ha roto alguna fresa durante su utilización: si (1), no (2); 9. si hubo problemas con las fresas (desafiladas, no frenan, resbalan): si (1), no (2).

c) Fuentes de luz: 10. si disponen de: frontoluz de fibra óptica(1) o dicroicos (2); 12. en caso de (2) si el transformador es de cintura (1) o de piso (2); 13. estado de la carcaza sana (1) reparada(2).

d) Protección ocular: 14. uso obligatorio (1), voluntario generalizado (2), voluntario esporádico o puntual (3).

e) Conexiones: 15. si usan "zapatillas" con toma a tierra (1), no usan (2). 16. si tiene toma a tierra (3), no sabe (4); 17. si conoce la diferencia entre llave térmica y disyuntor: si (1), no (2). 18. si trabajan con agua (solución fisiológica) mientras usan motores eléctricos: si (1), no (2)

f) Reporte de incidentes: 19. si conocen casos concretos de incidentes por shock eléctrico, trauma por esquivarla, ruptura de fresas: si (1) no(2).

h) Se efectuó como pregunta abierta: 20. ¿cuál fue el criterio de compra de los aparatos en cuestión?

Definición operativa. Se llama motor o perforador de hobista al aparato eléctrico de mano, que se conecta a la red, destinado a perforar o tallar, diseñado para su uso en talleres y hogar y que se comercializa en ferreterías.

Con el fin de conocer la normativa imperante en el tema de seguridad se ha consultado la biblioteca de normas del IRAM y se ha efectuado la búsqueda en su base de datos con las palabras claves: craneótomo-surgical drill- engine bone drills⁵.

Se describen y se han correlacionado las normativa vigentes con los hallazgos.

RESULTADOS

Todos los encuestados usaron motores en quirófano. En todas las instituciones se conectaron a 220 Vca (red domiciliaria).

Dos instituciones cuentan con craneótomos de uso y diseño quirúrgico; en una no se utilizaba por estar roto y en la otra por ser engorrosa su conexión.

En las cinco instituciones se usaban fresas autobloqueantes descartables (con ensamble plástico) y se reutilizaban.

Se montan en perforadores eléctricos de hobista.

Cuatro encuestados refirieron que se rompieron algunas de estas fresas durante su uso quirúrgico.

Una institución tenía frontoluzes dicroicos y de fibra óptica; los restantes frontoluzes eran dicroicos. Del total (8) de frontos dicroicos, 7 eran de transformador de cintura. Tres encuestados refirieron que las carcazas estaban reparadas.

En todas las instituciones la protección ocular fue de uso esporádico y voluntario.

En todas se utilizaban "zapatillas" para las conexiones eléctricas.

Una sola respuesta fue afirmativa respecto de la toma a tierra.

No se conocía la diferencia entre disyuntor y llave térmica.

Todos han tenido problemas con las fresas.

Todos los cirujanos irrigan con solución fisiológica durante el fresado.

Solamente en una institución no hubo referencia de incidentes.

El criterio de compra de las perforadoras de hobista siempre fue económico, al menor precio y tamaño.

DISCUSIÓN

En el quirófano se ponen en juego la vida y las funciones neurológicas del paciente.

Éste ha depositado la confianza en su cirujano, en el conjunto del equipo operatorio y en la institución donde se lo interviene; nosotros, los miembros de ese equipo, nos encontramos por nuestra elección en ese lugar y debemos cumplir nuestros roles con responsabilidad profesional.

La atención del cirujano no debe ser distraída y cada uno debe cumplir con sus responsabilidades. En esta filosofía de trabajo no debe caerse en negligencia ni dejarse cosas al azar y deben eliminarse las imprevisiones.

El cirujano debe operar, los ayudantes asistirlo, el técnico en instrumentación debe proveer el instrumental y los materiales en el momento y forma correcta y la enfermera circulante es la mano, prolongación no estéril, del equipo operatorio.

Descripción de los aparatos y normativa consultada

a) Los equipos eléctricos de uso doméstico, excitados por fuente de energía externa (red domiciliaria) que operan con 220 Vca, pueden ser de dos tipos⁶:

1. Los que poseen un aislamiento básico y presentan una conexión permanente a tierra (usan ficha macho con tres espigas, la tierra es la del medio y más larga) se denominan Clase I. En estos equipos, al anular la toma tierra se anula la protección. Norma IRAM 2073.

2. Los que poseen doble aislación poseen una ficha macho con dos espigas planas solamente; se los identifica por un símbolo de un cuadrado dentro de otro. Son de Clase II. Norma IRAM 2063.

Los descriptos corresponden al encuadramiento de los taladros eléctricos y motores de alta velocidad de hobista.

b) Un tercer tipo corresponde a los circuitos MBTS (muy baja tensión de seguridad) o Clase III. Los enchufes están diseñados para no poder ser conectados a la red general.

c) Un cuarto tipo corresponde a motores alimentados por baterías de corriente continua y bajo voltaje (ítem 5.1.b).

Las normas de seguridad vigente para el uso de aparatos de electromedicina son muy estrictas. En la Argentina los aparatos electromédicos se rigen por las normas generales de seguridad IRAM 4220-1:2002, equivalente a las normas internacionales IEC (sigla del Comité Electrotécnico Internacional) 60601:1998 y Amedment 1:1991 2:1995⁷. Esta normativa es exigida por el ANMAT para registrarlo y permitir la comercialización de este aparato de uso en medicina.

El uso de estos aparatos de electromedicina implica el concepto de triple seguridad a saber: la del propio aparato, de su instalación en ambientes de uso médico y de su aplicación (norma IEC 60513-1:19942 Fundamental aspects of safety standars for medical electrical equipment⁸).

La seguridad del equipo electromédico es la que corresponde al uso normal y donde su confiabilidad debe ser alta por generar su falla un riesgo para la seguridad del paciente y supone un entrenamiento específico de su operador.

Dentro de las características generales, el valor de la denominada *tensión de fuga* del aparato, pasaje de corriente cuando éste se encuentra directamente en contacto con el paciente, no debe ser nunca superior a 24 Vca.

La resistencia a los golpes está estandarizada por la ausencia de daño en la carcasa por la caída libre de 1 metro de altura.

Dado el riesgo de incendio o explosión en un medio quirúrgico por la presencia de oxígeno u óxido nitroso, el aparato no debe producir chispas ni levantar temperaturas mayores de 90°C y en su defecto debe tener un aislamiento específico. La norma lo denomina tipo AP o APG.

Respecto del desborde de líquidos y penetración de líquidos, la norma establece que no debe mojarse el aislamiento eléctrico. Normas IRAM 4220-1:2002⁷.

Habida cuenta de la extensa normativa respecto de características técnicas e indicaciones sobre el uso, no se podrá argumentar que las lesiones producidas por el uso de aparatos como los descriptos sean accidentales o por azar. Estos daños no caben en la concepción de un accidente, debido un traumatismo no intencional, dado que son netamente prevenibles, puesto que son pasibles de ser modificadas. Cuando ocurren, se detecta una cadena de hechos y circunstancias en las que la prevención no se llevó a cabo⁹.

Atemperadas por las circunstancias económicas, distintas recomendaciones surgen (tabla 1).

CONCLUSIÓN

En este estudio surge que se priorizó la selección del aparato por razones económicas, se seleccionó una fuente de luz por su peso y por ser portátil y de reducido volumen, se utilizó una fresa con vástago plástico con un engarce no diseñado para ser tomado por un mandril industrial.

No se utiliza una antiparra con el objeto de atenuar el impacto de una esquirla ósea o un cuerpo a modo de proyectil, sino por un concepto exclusivamente higiénico y de bioseguridad infectológica (¡perfectamente válido pero incompleto!).

Los motores de 220 Vca construidos con normas tipo II o III no garantizan el aislamiento si se mojan, dado que poseen ventanas para la refrigeración del motor desde donde se accede al bobinado. No poseen aislamiento antideflagración. Las carcasas no están probadas para el deterioro por agentes químicos (óxido de etileno).

Los transformadores de cintura de 220 Vca a 12 Vcc no cumplen con el aislamiento eléctrico II ni protección de ruptura por golpe.

Una cadena de errores conduce al desastre.

Tabla 1. Seguridad eléctrica y por trauma en quirófano. Recomendaciones

1. Reemplazar los perforadores eléctricos de 220 volts por perforadores a batería.
2. Utilizar fresas autobloqueantes montadas en trépanos de Hudson (para el que fueran diseñadas).
3. El equipo quirúrgico debe utilizar protección biológica y del trauma ocular.
4. Siempre que se va a usar un sistema perforador o de corte retirar todas las gasas, algodones y colas de hilos adyacentes.
5. Parar el motor antes de retirarlo del campo operatorio.
6. Utilizar transformadores correctamente aislados y colocados alejados del campo operatorio y de fluidos.
7. No sustituir los enchufes.
8. No eliminar la toma a tierra.
9. Limitar el usos de prolongadores y "zapaticas" para las conexiones.
10. El piso del quirófano de conservarse seco.
11. Entrenar al personal en seguridad electromédica y principios prácticos de electricidad.
12. Se debe establecer un control de seguridad electromédica y electromecánica en las plantas quirúrgicas a cargo de un técnico entrenado en esta temática.
13. Se debe implementar un registro de reportes de incidentes en quirófano.
14. Se debe controlar que el material quirúrgico que se ingrese al quirófano esté conforme a normas.
15. Recordar que la toma a tierra y el disyuntor protegen la vida.

Agradecimiento

El autor agradece la muy buena disposición para el asesoramiento bibliográfico del personal de la biblioteca del INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACION IRAM. Casa Central Perú 552 /556 (1068). Buenos Aires. <http://www.iram.org.ar>

Bibliografía

1. Gurdjian ES. Craniotomy Historical. En: Gurdjian ES, editor. Operative Neurosurgery 2nd ed. Baltimore: Waverly Press; 1964. p. 21.
2. Rand WR. Microneurosurgery instrumentation. En Rand WR editor: Microneurosurgery. St.Louis, Mosby: 1969; pp 24-33.
3. Neurosurgery. Codman, Surgical Product Catalog 2000. Codman & Shurtleff, Inc. USA; N 50.
4. Hernández Sampieri R, Fenández Collado C, Baptista L. P. Metodología de la Investigación. Segunda edición, México: Mc Graw Hill; 1998.
5. Sobre aparatos eléctricos para usos domésticos y similares. Seguridad. Worldwide Standards Plus Issue 0406. Secretaria de Comercio de la Nación. Resolución 2389/80. Reproducido de Information Handling Services. Acceso biblioteca IRAM 2004-9- 21.
6. Clases de aislamiento de los equipos eléctricos. Normatización Aplicada. Cuaderno Técnico NA-03. Buenos Aires, Ed. Covre; 1996.
7. Requisitos generales de seguridad para aparatos electromédicos. Norma del Comité Electrotécnico Internacional IEC: 60601-1. Buenos Aires, IRAM; 2004.
8. Agüero ME, Bruni R, Vanella O. Ensayos de seguridad eléctrica sobre aparatos electromédicos. Determinación y análisis de no conformidades. Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo. Facultad de ciencias Exactas, Físicas y Naturales-Universidad Nacional de Córdoba. www.efn.uncor.edu. 2004. Accesos 2004-9-10 y 2005-05-04.
9. Neira J. Prefacio. En: Trauma Prioridades, S.A.M.y C.T. Buenos Aires, Ed. Panamericana 2002.

ABSTRACT

Objective: To describe those situations in which the surgical staff and the patient are at risk of electrical shock and trauma in the operating room.

Methods: We performed an inquiry about which electromedical devices were used in surgery. The IRAM guidelines were followed.

Results: In the operating room we find that in most cases IRAM guidelines were not followed. The reasons were mostly economic and ignorance.

Conclusion: In the operative room the patient and the staff were endangered because the IRAM guidelines, about electromedical safety, were not followed

Key words: Engines, electrical safety, trauma, surgical staff, operating room.

Nuestra historia

TRATAMIENTO DE LOS TUMORES DE LA HIPOFISIS

POR EL DR. ELISEO V. SEGURA

Profesor extraordinario de la Facultad de Medicina.
Director del servicio de Oto-rino-laringología del Hospital San Roque.

Si los padecimientos que afectan al cuerpo pituitario quedasen siempre comprendidos dentro de los límites de la silla turca, podría afirmar sin temor de exagerar, que la cirugía ha alcanzado en el día de hoy su desideratum en el tratamiento de dicho padecimiento; pero las cosas cambian fundamentalmente, desde el momento en que el proceso patológico sea éste un tumor neoplásico u otro, haya franqueado los límites de la silla turca para penetrar en plena cavidad cerebral, pues en este caso, la eficacia de la cirugía se hace problemática.

En cambio, la práctica nos ofrece con frecuencia un agra-



En esta publicación del año 1917 (Revista de la Asociación Médica Argentina 27: 984-1029), **Eliseo V. Segura (1870-1946)** describió, en 14 casos con tumores de hipófisis, su experiencia con la vía septal endonasal de Hirsch (1909), con algunas modificaciones técnicas propias como: el desprendimiento posterior y superior del tabique (que permitía un acceso postoperatorio fácil a la región esfenoselar); y el cierre total de la cavidad operatoria sin drenajes ni taponajes entre ambas mucosas del tabique (que permitía una mejor y más rápida cicatrización). Segura hizo hincapié, en que los métodos para el tratamiento de los tumores de hipófisis que debían primar en su época fueran el de Cushing (sublabial) o bien el de Hirsch (septal), pues las otras técnicas se acompañaban de una alta morbimortalidad.

Eliseo V. Segura, con el empleo sistemático de la vía septal para los tumores de la región selar, se convirtió en el pionero de la cirugía de hipófisis por vía endonasal en la Argentina.

Santiago González Abbati
Pablo Jalón
Antonio Guillermo Carrizo