

Diez años de trabajo de nuestra Unidad de Traumas: un análisis desde la Neurocirugía

Vega Basulto Sergio Diego,¹ López Delgado Hubiel,¹ Gutiérrez Muñoz Fredy Guillermo,¹ Silva Adán Sergio,¹ Montejo Montejo José,¹ Rivero Truit Fidel¹

RESUMEN

Introducción: Los pacientes con neurotrauma requieren de unidades especializadas para una mejor atención médica.

Objetivo: Analizar, desde el punto de vista de la Neurocirugía, los resultados de nuestra Unidad de Trauma y su influencia sobre nuestra comunidad. **Pacientes y método:** La unidad atendió un total de 2,838 pacientes con neurotrauma en diez años. Seiscientos un pacientes (21%) tenían traumatismos craneoencefálicos graves (TCEG), 819 (29%) traumatismos craneoencefálicos moderados (TCEM) y 1,428 (50%) traumatismos craneoencefálicos leves (TCEL). El manejo médico hospitalario combinó tres elementos: protocolo terapéutico, estudio imagenológico precoz y tratamiento quirúrgico intensivo. Los pacientes con TCEG fueron neuromonitoreados. La experiencia acumulada permitió extrapolar este manejo general al neurotrauma pediátrico, las patologías neuroquirúrgicas complejas y la cirugía de la base craneal. La unidad realizó una intensa actividad de entrenamiento del personal médico de diversas especialidades y participó en un ensayo clínico internacional. **Resultados:** Noventa y nueve por ciento de los pacientes con neurotrauma ingresaron en la sala. Aplicamos el neuromonitoreo en 98% de los TCEG. La mortalidad en los TCEG descendió de 56 a 30%; en los TCEM de 12 a 3% y en los TCEL de 3 a 1.1%. La mortalidad por neurotrauma pediátrico y cirugía de la base craneal descendieron de 20 a 10% y de 12 a 8%, respectivamente. **Conclusión:** Nuestra Unidad de Trauma influyó en la mejoría notable los resultados de la atención del neurotrauma y en el desarrollo científico y técnico de nuestra provincia, lo que la convirtió en una Escuela de Neurociencias de mucho valor en los últimos diez años.

Palabras clave: neuromonitoreo, neurotrauma, unidades de neurotrauma., Neurociencias.

Rev Mex Neuroci 2007; 8(2): 110-118

Ten years-work of a Trauma Unit: An analysis from Neurosurgery view.

ABSTRACT

Introduction: Patients with neurotrauma require of special units to improve medical attention. **Objective:** To analyze our neurotrauma results and their influences on our community. **Patients and method:** Our unit attended a total of 2,838 neurotrauma patients. 601 patients (21%) had severe head trauma (SHT), 819 (29%) moderate (MHT) and 1,428 (50%) minor (MiHD). Medical management combined therapeutic protocol, early image studies and intensive surgical treatment. Patients with severe head trauma were all neuromonitored. Management allowed to apply this experience to pediatric neurotrauma, complex neurosurgical disorders and cranial base surgery. Our Unit carried out an intense educational activity and participated on an international clinical research. **Results:** Unit admitted 99% of neurotrauma patients. 98% of SHT were neuromonitored. Mortality decreased in severe head trauma from 56 to 30%, on MHT from 12 to 3% and on MiHT from 3 to 1.1%. Mortalities on pediatric neurotrauma and cranial base neurosurgery decreased from 20 to 10% and from 12 to 8%, respectively. **Conclusion:** Our Unit influenced on improving clinical results of neurotrauma management and on the scientific and technological development of our community. Besides, Trauma Unit was an important neurosciences school of our community in the last ten years.

Key words: Neurosciences, neuromonitoring, neurotrauma, neurotrauma unit.

Rev Mex Neuroci 2007; 8(2): 110-118

1 Servicio de Neurocirugía. Hospital "Manuel Ascunce Doménech". Carretera Central Oeste, Camagüey, Cuba.

Correspondencia:
Dr. Sergio Diego Vega Basulto
Domingo Puentes 5
La Caridad
Camagüey 70300. Cuba
Correos electrónicos: svega@finlay.cmw.sld.cu,
fredyggm@medscape.com

INTRODUCCIÓN

Quince años atrás, la atención del neurotrauma tenía muchas insuficiencias, las principales líneas terapéuticas no estaban bien protocolizadas ni definidas con claridad y la suma de las insatisfacciones de los pacientes, familiares, médicos especializados y directivos creaban muchas dificultades asistenciales.

La necesidad de desarrollar nuevos y eficientes métodos terapéuticos como: el manejo interdisciplinario de los pacientes, el tratamiento neuroquirúrgico intensivo y el neurointensivismo justificaron la construcción de nuestra Unidad de Traumas y la preparación del personal calificado para llevar adelante esos objetivos.

La organización de una Unidad de Traumas no está definida todavía por completo, pero sí conocemos que no es un evento, sino un proceso, que debe incluir como parte de su funcionamiento la medición, análisis y evaluación periódica de sus resultados.¹⁻³

En estos momentos, nuestra Sala de Traumas tiene diez años de trabajo en nuestra comunidad y hemos observado una tendencia al incremento de este tipo de unidades especializadas en muchos países que perfeccionan en la actualidad su sistema de salud y en especial, la atención del neurotrauma.^{4,5}

El proceso de interacción social entre científicos y comunidades promueve y determina el desarrollo de la ciencia. Por esta razón, cuando intentamos estudiar la evolución de una idea, como la creación de estas unidades especializadas, y cuando se pretende profundizar en la comprensión de la estructura de ese conocimiento, no podemos focalizar nuestra atención únicamente en la acumulación de sus resultados, sino en su desarrollo y en las interacciones necesarias con otras disciplinas durante el tiempo, en un sistema social propicio.^{6,7}

La creación de la Sala de Traumas, que en sus inicios fue una necesidad inaplazable de nuestra comunidad, se transformó en un sistema de interacciones y resultantes de utilidades cotidianas actuales y futuras, en las cuales han intervenido los promotores, los ejecutantes y los coordinadores de sus acciones.

Los objetivos del presente trabajo serán analizar, desde el punto de vista de la Neurocirugía, los resultados del trabajo de la sala de atención del neurotrauma en nuestra Unidad en los últimos diez años, evaluar la influencia de esta estructura y de los procedimientos terapéuticos utilizados en ella sobre el desarrollo de la Neurocirugía y otras especialidades afines y valorar cómo esos conocimientos han influido en el progreso de nuestra comunidad científica y la de otras instituciones de nuestro Sistema de Salud.

MATERIAL Y MÉTODO

La Unidad de Traumas del Hospital "Manuel Ascunce Domenech" de Camagüey, Cuba, se comenzó a construir en los últimos meses del año 1992, por una fuerte iniciativa del Servicio de Neurocirugía, de los ejecutivos de salud de nuestra

institución hospitalaria y de nuestra comunidad. Simultáneamente, se comenzó a preparar el personal médico y de enfermería que laboraría en esa institución. Al inicio, el equipo médico incluyó dos neurocirujanos; pero sólo uno terminó su preparación.

El proceso de construcción y preparación de la unidad se completó en dos años y la sala fue inaugurada en octubre de 1994.

Desde su inicio, la unidad ha estado vinculada a toda nuestra provincia, que tiene unos 800,000 habitantes y una extensión territorial muy llana. El lugar más distante se encuentra a unos 100 kilómetros en promedio y nuestro Sistema de Salud posee un Sistema Integrado de Atención y Rescate de Urgencias Médicas (SIUM) con buenas vías de comunicación y organización en la atención prehospitalaria.^{8,9}

Existen posibilidades de recepción en la unidad de todos los pacientes y por lo general, la recogida se ejecuta en la primera hora después del accidente.

La unidad dispone de un equipo médico multidisciplinario con entrenamiento en terapia intensiva que incluye al neurocirujano. Además, existe el apoyo directo las 24 horas del día, de las guardias médicas de los Servicios de Neurocirugía y de Tomografía Computarizada. La guardia de neurocirugía asume como suyos, también, los pacientes con neurotraumas ingresados.

Los pacientes ingresados son evaluados colectivamente todos los días y se toman las medidas terapéuticas necesarias de mutuo acuerdo entre el equipo médico de la unidad y los neurocirujanos de nuestro servicio.

La Unidad de Traumas atendió un total de 3,521 pacientes en el periodo de tiempo comprendido entre enero de 1995 y diciembre del 2004. De ellos 2,838 fueron pacientes con neurotraumas, que constituyeron 80% del total de las admisiones en esa institución. El resto tuvieron traumatismos de otras localizaciones.

Seiscientos un pacientes (21%) tenían traumatismos craneoencefálicos graves (TCEG), 819 (29%) traumatismos craneoencefálicos moderados (TCEM) y 1,428 (50%) traumatismos craneoencefálicos leves (TCEL) con menos de 15 puntos en la Escala de Glasgow.

Los pacientes con traumatismos craneoencefálicos con ocho puntos o menos en la escala de Glasgow (TCEG) fueron atendidos en la sección de Terapia Intensiva de esa sala con neuromonitoreo, manejo interdisciplinario, tratamiento neuroquirúrgico intensivo y corrección de los trastornos ventilatorios y las graves lesiones asociadas.

Los pacientes con neurotrauma y más de nueve puntos en la Escala de Coma de Glasgow ingresaron en otra sección, dedicada a la vigilancia inten-

siva. Los pacientes con TCEL y traumatismos graves de otra localización (torácico, abdominal, craneofacial o de miembros) fueron también admitidos en la unidad.

Existió una rápida y efectiva utilización del recurso cama, de acuerdo con las necesidades asistenciales y a la demanda. Este sistema de trabajo permitió la admisión de todos los pacientes en estos 10 años.

Protocolización del tratamiento del traumatismo craneoencefálico

Desde su inicio, la Unidad de Traumas aplicó un tratamiento protocolizado a los pacientes con traumatismos craneoencefálicos. Los protocolos fueron diseñados por el neurocirujano dedicado a la terapia intensiva, quien utilizó, modificó y adaptó de acuerdo con nuestras necesidades y experiencias los documentos similares propuestos por otros autores.¹⁰⁻¹⁷

La descripción de esos protocolos no será el objetivo de este estudio, pero todos fueron revisados, discutidos y aprobados anualmente por el equipo médico de la Unidad y por el Servicio de Neurocirugía de nuestra institución, teniendo en cuenta los principales problemas en su aplicación, los resultados de cada año y las Guías de Manejo de la Fundación para el Trauma Craneoencefálico del 2000.¹⁶

Las instrucciones para el rescate de los pacientes también están protocolizadas y disponibles en los manuales de nuestro Sistema Integrado de Urgencias Médicas.^{8,9}

Estudios imagenológicos

Al inicio, la Unidad de Traumatología no disponía de Tomografía Computarizada, pero muy pronto comenzó a funcionar un equipo Siemens AR con personal entrenado y calificado, fácilmente localizable las 24 horas del día.

Nuestro flujograma de trabajo incluyó el estudio tomográfico de cráneo, en la primera hora después del ingreso, a todos los lesionados con: menos de 15 puntos en la Escala de Coma de Glasgow, focalización neurológica o evolución tórpida.^{10,12} Los estudios tomográficos se repitieron de acuerdo con la necesidad de cada paciente.

Protocolización del neuromonitoreo de la Presión Intracraneal (PIC)

La PIC fue evaluada en todos los pacientes con traumatismos craneoencefálicos graves con o sin focalización, en mayores de 40 años de edad y en pacientes con presión arterial menor de 90 mm Hg.^{10,12,16}

El neuromonitoreo no se realizó, rutinariamente, en pacientes con TCEM o TCEL debido al bajo índice de deterioro de estos pacientes y sólo fueron seleccionados para este manejo los pacientes con TCEM y TCEL con lesiones ocupativas de espacio evacuadas o con evolución tórpida.^{10,12,16}

Los neurocirujanos insertamos un catéter en el ventrículo lateral para medir la presión intracraneal, drenar líquido cefalorraquídeo e inyectar aire o antibióticos en casos necesarios. Este procedimiento se realizó siempre dentro del quirófano y el catéter se exteriorizó por contrabertura a más de 6 cm de la herida quirúrgica con el objetivo de reducir las posibilidades de infección. La medición de la PIC con catéteres intraparenquimatosos o subaracnoideos fue excepcional y sólo se ejecutó si no se pudo cateterizar el ventrículo después de tres intentos.

La medición de la PIC se mantuvo hasta normalizar la presión intracraneal. El tiempo promedio de inserción del catéter fue seis días y el índice total de infecciones en el periodo fue menor de 1%.

La medición de la PIC se realizó en 99% de los TCEG y no se pudo ejecutar en pacientes con estadías muy cortas o fallecidos inmediatamente después de la admisión.

Otros parámetros utilizados en el neuromonitoreo fueron la medición de la Presión de Perfusión Cerebral (PPC), la oximetría en el golfo de la vena yugular interna y el Doppler transcraneal.^{18,19}

Protocolización del tratamiento neuroquirúrgico intensivo

El rescate oportuno de los pacientes, el estudio imagenológico precoz y el tratamiento neurointensivo permitieron identificar y tratar, tempranamente, lesiones ocupantes de espacio que necesitaron de tratamiento neuroquirúrgico inmediato. Esta terapéutica fue ejecutada por neurocirujanos debidamente entrenados.

Utilizamos la técnica quirúrgica más efectiva propuesta por diferentes autores:¹⁰⁻¹⁷ una incisión en forma de signo de interrogación invertido por encima de la región temporal y una craneotomía frontoparietotemporal que alcanza la línea media y toda la región temporal hasta la base. Esta técnica permitió hacer una descompresión inicial, evacuar completamente la lesión ocupante de espacio, hacer hemostasia de los vasos sangrantes, revisar con amplitud el espacio epidural y subdural de la base anterior y en la punta del temporal, lograr la descompresión de toda el área y el tallo cerebral. Esta terapéutica se realizó de forma precoz y agresiva. Todos los neurocirujanos utilizaron la misma técnica. La efectividad de la terapéutica quirúrgica

Tabla 1

Criterios de selección para neuromonitoreo en pacientes con patología no traumáticas

- Hemorragias subaracnoideas en estadios IV y V de la Federación Mundial de Neurocirujanos.
- Hemorragias intraventriculares.
- Neoplasias intracraneales con desplazamiento contralateral mayor de 1 cm.
- Hematomas intraparenquimatosos con desplazamiento mayor de 0.5 cm.
- Agravamiento intra o postoperatorio de la presión intracraneal.
- Neoplasias de fosa posterior mayor de 3cm no derivadas.
- Oclusiones arteriales intraoperatorias mayores de 15 minutos.
- Accidentes hemodinámicos o ventilatorios intraoperatorios graves.

sobre la lesión ocupante de espacio y los desplazamientos fue evaluada por la clínica neurológica y los estudios tomográficos en cortes estándar (11 cortes a partir de la línea orbitomeatal) y con técnica de ventana ósea.

En este periodo fueron intervenidos 1,107 pacientes con traumatismos craneoencefálicos, 39% de los ingresados. Las intervenciones incluyeron más de 20 inserciones de catéteres intraventriculares por año, craneotomías frontoparietotemporales, craneotomías descompresivas bifrontales en los pacientes con presión intracraneal incontrolable, duroplastias, descompresión y debridamiento de focos de contusión con efecto de masa y fijación y estabilización de las lesiones espinales traumáticas. El equipo de cirugía general de la unidad realizó el tratamiento de las lesiones torácicas y abdominales traumáticas asociadas.

Aplicación del protocolo en la terapia intensiva pediátrica

Después de dos años de experiencia en la Unidad de Traumas del "Hospital Manuel Ascunce Domenech" se entrenó el personal médico de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital "Eduardo Agramonte Piña" de Camagüey, para aplicar los protocolos de tratamiento neurointensivo, el estudio imagenológico precoz y el manejo neuroquirúrgico intensivo.²⁰⁻²² Esa unidad pediátrica dispone también de neurocirujanos pediatras y de servicio de tomografía computarizada las 24 horas del día.

Los criterios de monitoreo de la PIC en niños, la forma de inserción del catéter para medir la presión intracraneal, las indicaciones del estudio imagenológico y la técnica quirúrgica utilizada fueron similares a los utilizados en el adulto.

En los últimos seis años de trabajo, la Unidad de Traumatología Pediátrica atendió 321 pacientes con traumatismos craneoencefálicos con una puntuación menor de 15 puntos y 62 tenían menos de ocho puntos en la Escala de Coma de Glasgow (TCEG). Todos los pacientes con TCEG fueron

neuromonitorizados y 58 de ellos (19%) fueron intervenidos quirúrgicamente.

Aplicación del neuromonitoreo a patologías no traumáticas

El desarrollo de la neurotraumatología y la aplicación de las técnicas de neuromonitoreo, evidenciaron la posibilidad de aplicarlas a otras patologías no traumáticas.

A partir de 1998, se comenzó el neuromonitoreo postoperatorio de grupos seleccionados de pacientes neuroquirúrgicos ingresados en la sala de Terapia Intensiva del Hospital "Manuel Ascunce Domenech", Camagüey.²³ Los criterios de selección se encuentran en la tabla 1.

Esta técnica se aplicó a 28 pacientes sometidos a neurocirugía intracraneal y en todos se utilizó la medición de la PIC en el ventrículo lateral, con la excepción de dos pacientes, en los que se realizó la medición en el espacio infratentorial. Las patologías que motivaron este manejo fueron enfermedades cerebrovasculares hemorrágicas y neoplasias intracraneales.

Aplicación del neuromonitoreo a las patologías de la base craneal

De abril de 1998 a diciembre del 2004, hemos intervenido 51 pacientes con patologías de la base craneal. Utilizamos abordajes basales anteriores intra y extracraneales en sus variantes orbitocigomático, sublabial transeptoesfenoidal y craneofacial, o abordajes posteriores en sus variedades petrosas, presigmoidea y suboccipital extralateral.²⁴

Las patologías que motivaron estas intervenciones fueron tumores paraselares y selares, meningiomas petroclivales, schwannomas gigantes del ángulo pontocerebeloso, tumores del tallo cerebral con crecimiento exofítico y aneurismas gigantes de la arteria cerebelosa posteroinferior.

Todos los pacientes fueron atendidos en la sala de Terapia Intensiva y aplicamos técnicas de neuromonitoreo y vigilancia para la detección precoz de las complicaciones.

Entrenamiento del personal de otros centros

La Unidad de Traumas realizó una intensa y continua actividad de entrenamiento del personal médico de diversas especialidades: intensivistas, emergencistas, anestesistas, traumatólogos y cirujanos. También reciben entrenamiento residentes de otras especialidades quirúrgicas y personal de enfermería especializado.

Recibieron entrenamiento en ella, personal médico de todos los Hospitales Provinciales de Camagüey, de todas las provincias del país y de otras cinco Unidades de Terapia Intensiva.

Un total de 43 cursos de posgrado han sido impartidos en estos 10 años.

Participación en ensayos clínicos

La Unidad de Politraumatismos participó en el ensayo clínico internacional, aleatorizado y controlado con placebo CRASH I (Corticosteroid Randomization alter Significant Head Injury) 2004²⁵ que analizó los resultados del tratamiento de los traumatismos craneoencefálicos con menos de 14 puntos en la escala de Glasgow en adultos con el uso de la metilprednisolona endovenosa y aportamos 43 expedientes completos a dicho ensayo clínico multicéntrico.

En la actualidad se encuentra integrada al ensayo clínico multicéntrico CRASH II: aleatorización clínica de un antifibrinolítico en la hemorragia significativa (estudio a gran escala, aleatorizado controlado con placebo, sobre los efectos del tratamiento antifibrinolítico en la mortalidad y en el requerimiento de transfusión, en pacientes con trauma que estén en riesgo o presenten hemorragia significativa).

RESULTADOS

En los diez años de análisis ingresaron en la Sala de Politraumatismos 99% de los pacientes con traumatismo craneoencefálicos con 14 puntos o menos, en la escala de Coma de Glasgow. No ingresaron los pacientes con lesiones graves que fallecieron en el Servicio de Urgencia o en el quirófano.

Las modificaciones introducidas en las Unidades de Politraumatismos de nuestra provincia en el manejo de los pacientes adultos y niños con traumatismos craneoencefálicos se resumen en la tabla 2.

La mortalidad por todos los tipos de traumatismo craneoencefálico descendió, pero especialmente en los graves, donde disminuyó de 56% en 1995 hasta 30% en el 2004; en los TCEM de 12 a 3% y en los TCEL de 3 a 1.1%.

Nuestra institución atendió un total de 601 traumatismos craneoencefálicos graves (21%) y en 98% de ellos se aplicaron técnicas de neuromonitoreo, estudio imagenológico precoz y tratamiento neuroquirúrgico intensivo. De los pacientes con TCEG, 77,4% evidenciaron una presión intracraneal elevada y en 50% de estos pacientes, tanto los valores elevados de la PIC, como las bajas cifras de presión de perfusión cerebral fueron altamente definitorios en los resultados. El índice de complicaciones como consecuencia del neuromonitoreo fue muy bajo.

La frecuencia de los traumatismos craneoencefálicos graves en edad pediátrica fue menor que en los adultos. Las modificaciones terapéuticas introducidas, las características particulares de la anatomía del niño y su capacidad de respuesta y recuperación después de graves lesiones cerebrales determinaron mejores resultados en este periodo y una reducción de la mortalidad en el TCEG de 20 a 10%.

Tabla 2
Modificaciones introducidas en el manejo del neurotrauma en la provincia de Camagüey, Cuba

1. Manejo estandarizado del paciente grave según los criterios de Narajan modificados por nuestra unidad.
2. Disciplina colectiva de manejo y análisis diario.
3. Papel rector del neurocirujano.
4. Entrenamiento de un neurocirujano en neurointensivismo y desempeño vertical.
5. Adiestramiento de los neurocirujanos en neurointensivismo.
6. Manejo agresivo, invasivo e intensivo del traumatismo craneoencefálico grave.
7. Inauguración de la sala de politraumatismos y manejo multidisciplinario.
8. Manejo del traumatismo craneoencefálico con menos de 14 puntos en la sala de cuidados especiales.
9. Manejo agresivo del traumatismo craneoencefálico menor potencialmente grave.
10. Apoyo del sistema integrado de urgencias médicas.
11. Introducción en el flujograma del estudio tomográfico precoz.
12. Análisis anual de los resultados y modificaciones consecuentes de los protocolos.

La utilización de las técnicas de neurointensivismo y el manejo neuroquirúrgico agresivo combinado se extrapolaron a las patologías no traumáticas. Fueron aplicadas a lesiones intracraneales vasculares hemorrágicas (hematomas intraparenquimatosos del hipertenso, malformaciones arteriovenosas y hemorragia subaracnoidea aneurismática grados IV y V de la Federación Mundial de Neurocirujanos) y en las neoplasias de localización compleja y obtuvimos una mortalidad menor de 20%.

En las lesiones intracraneales no traumáticas, este procedimiento terapéutico permitió detectar recurrencia de las hemorragias, vasoespasmo, presión intracraneal elevada e hidrocefalia. La mortalidad de este grupo se redujo por la detección temprana de las complicaciones y la terapéutica precoz.

Las principales complicaciones médicas de este grupo fueron hipotensión arterial, trastornos ácido-básicos, trastornos ventilatorios, problemas compartimentales de los líquidos corporales, diabetes insípida, sepsis postoperatoria y distress respiratorio.

Las principales complicaciones quirúrgicas fueron las fistulas de líquido cefalorraquídeo, la hidrocefalia, los déficit postoperatorios y la lesión de nervios craneales. Estas dos últimas complicaciones motivaron ventilación prolongada y retardo en el inicio de la alimentación enteral por riesgo de broncoaspiración.

La disciplina del manejo, el trabajo mancomunado y uniforme de todos los integrantes del equipo, la prevención, la detección temprana de las complicaciones, el tratamiento adecuado y la experiencia acumulada hicieron que la mortalidad general de este grupo de pacientes fuera de 8%.

DISCUSIÓN

El manejo del traumatismo craneoencefálico y de todas las patologías neuroquirúrgicas complejas siempre evidenció la necesidad de cuidados especiales y de terapia intensiva. La gravedad de las lesiones, la inconciencia prolongada, las intervenciones quirúrgicas de larga duración y la elevada tendencia a las complicaciones médicas y quirúrgicas exigen de esos tipos de cuidados porque cualquier descuido o inexperiencia puede traer resultados desastrosos.

Kalsbeck y cols.²⁶ señalaron que la atención intensiva de estas graves lesiones neurológicas requerían del conocimiento de:

1. El grado de lesión del cerebro.
2. La reacción de esta estructura a las agresiones.
3. Los problemas consecuentes a ese daño.
4. La interacción entre ambos fenómenos.

5. Las modalidades terapéuticas para cada tipo de lesión.
6. Los resultados posibles en ese tipo de pacientes.

Ward y cols.²⁷ analizaron sus resultados después de diez años en el manejo intensivo de pacientes neuroquirúrgicos y confirmaron la complejidad y las diferencias notables de terapéutica en este tipo de pacientes, en los cuales hay que tener en cuenta el daño primario determinado por la noxa traumática, y el daño secundario subsiguiente a hipoxia, isquemia, infección y otros trastornos metabólicos.

Muchos países con sistemas de salud muy desarrollados están organizando, recientemente, Centros de Neurotraumas validados como Centros de Excelencia, para lograr una mejor atención de sus pacientes, teniendo en cuenta que muchos de ellos requieren de cuidados intensivos y terapéutica quirúrgica.²⁸

La experiencia de varios países empeñados en mejorar la atención del neurotrauma ha confirmado cómo estas unidades intervienen en reducir la morbilidad y la mortalidad por neurotrauma y han trazado distintos modelos de organización.²⁸⁻³¹ Narajan y cols.³² confirmaron que los pacientes con neurotraumas atendidos en estas unidades se benefician por el alto nivel de experiencia y la calidad de la atención intensiva de estos centros, muy similar a lo logrado en los hospitales con centros de atención cardiovascular especializada para los pacientes con infarto del miocardio.

La reducción de la mortalidad no está relacionada con un incremento en el número de pacientes incapacitados severamente o vegetativos, como se pensó al inicio. Los neurocirujanos que trabajan en estas unidades o apoyan su desempeño, están mejor preparados para tratar a los pacientes con presión intracraneal elevada y pueden realizar craniectomías descompresivas y la remoción de tejido contuso.³³

El monitoreo de la presión intracraneal es la piedra angular de los cuidados intensivos y agresivos en los traumatismos craneoencefálicos graves y varios estudios evidencian que fuera de esas unidades sólo se monitorean entre 41 y 68% de los pacientes.³⁴

Nuestro estudio de diez años indica que ingresamos 99% de los neurotraumas y el monitoreo de la presión intracraneal se logró en 98% de los pacientes. Estos dos elementos evidencian la eficiencia de nuestra unidad.

Recientemente, un grupo de expertos en neurotrauma seleccionó ocho indicadores neuroquirúrgicos esenciales para evaluar la competencia de estos centros:³⁵

1. Experiencia en el manejo de la ventriculostomía y otros tipos de monitoreo de la presión intracraneal (más de 20 por año).
2. Entrenamiento en la realización de craniectomía descompresiva y duroplastia.
3. Preparación para realizar descompresiones internas y resección de contusiones.
4. Disponer de una unidad de Terapia Intensiva dedicada a las neurociencias.
5. Tener dos o más neurocirujanos especializados en el manejo del neurotrauma.
6. Poseer un neurocirujano o un equipo de cirugía espinal con experiencia en las estabilizaciones del raquis.
7. Experiencia en la conducción de ensayos clínicos de neurotrauma.
8. Tener una buena red de transportación hacia la unidad que incluya helicópteros u otros medios aéreos.

Nuestra Unidad de Neurotrauma cumple con todos los requerimientos generales antes enunciados. La transportación aérea no es un problema significativo en nuestra provincia, que es muy llana y de fácil comunicación entre sus regiones, como lo sería en territorios distantes, montañosos, con grandes bosques o condiciones climáticas desfavorables.

Estas unidades especializadas demandan un nivel de colaboración muy elevado, desarrollo de las ciencias básicas y de métodos y medios terapéuticos novedosos, cuya asimilación siempre tiene una repercusión significativa sobre otras especialidades médicas del mismo hospital y del resto de la comunidad.

Como indican Crane y cols.,⁶⁻⁷ el desarrollo de las ciencias es un proceso cognoscitivo y social a la vez, determinado por los elementos que la llevan adelante. La interacción de sus elementos se presenta a lo largo del desarrollo histórico y por tanto, podemos diferenciar dos dimensiones que interactúan constantemente: una dimensión cognitiva (el desarrollo de las ideas) y una dimensión social (la interacción entre médicos, científicos y sociedad).

La interacción comprende a los recursos humanos de una misma especialidad, de otras especialidades afines y en ocasiones totalmente diferentes, que aplican esos mismos procedimientos médicos, pero de otra forma.

Desde esa perspectiva, la sociología de las ciencias consagrada a mejorar el bienestar del ser humano y de la sociedad, ha dedicado muchos esfuerzos para conocer sus dimensiones, estructuras y toda su dinámica interna y externa.

Prince⁶⁻⁷ introdujo el término de "colegios invisibles" para referirse a grupos de médicos y científicos que trabajan en lugares diferentes, sobre temas

semejantes, intercambian información entre ellos y modifican sus acciones. Ese intercambio o colaboración produce un vínculo científico relevante y potenciado, que en la etapa actual, de rápidos y eficientes medios de comunicación e información, han adquirido una importancia relevante.^{35,36}

Este tipo de fenómenos fue asimilado con rapidez por las neurociencias con el objetivo de aplicarlo en el surgimiento del manejo neurointensivo de sus pacientes y los métodos surgidos de esos procesos, se difunden y asimilan con celeridad por otros centros en diferentes países.

Partiendo de los elementos aportados por este trabajo, podemos considerar que el desarrollo y desempeño de nuestra Unidad de Traumas, durante diez años, ha ejercido influencias generales, tecnológicas y científicas sobre nuestra comunidad.

Las influencias generales fueron fundamentales. Una unidad como ésta depende de un apoyo estatal decisivo, un programa territorial con un volumen de pacientes elevado y un Sistema de Salud que aspira obtener resultados sanitarios y sociales significativos sobre toda la población.

El soporte asistencial necesario, la transportación rápida y eficiente, la detección precoz de pacientes que pueden beneficiarse, sólo puede lograrse exitosamente en un sistema de salud social, de fácil vínculo, que llegue a toda la población sin excepciones y que pueda lograr un impacto general y no sobre grupos seleccionados.

Nuestro Sistema de Salud y nuestra Unidad de Traumas, a diferencia de otros países, no impone limitaciones para el ingreso de los pacientes debido a seguros médicos, derechos sociales o nivel de ingresos. El derecho es general independiente de los elevados costos.

La disponibilidad del neurocirujano, como integrante permanente del equipo de estas unidades, es esencial. Corresponde a él el papel de impulsor de todo el proceso y de especificidades como el neuromonitoreo, el neurointensivismo y el tratamiento neuroquirúrgico intensivo precoz. Muchas de estas unidades no disponen de un neurocirujano como miembro permanente del equipo de trabajo o no tienen un apoyo neuroquirúrgico las 24 horas. Este hecho retarda el manejo neuroquirúrgico, dificulta la imprescindible interacción con el resto del equipo y obstaculiza la estandarización y el manejo protocolizado de los pacientes.^{5,37,38}

Las influencias tecnológicas de estas unidades crecen desde su inicio, se incrementan con el tiempo y se hacen más complejas, cuando se disponen de equipos de ventilación modernos, con diversas modalidades de manejo, neuromonitoreo intensivo, gasómetros, oxímetros, equipos de Doppler transcraneal, diálisis tisular, marcadores específicos y otros.

Las ventajas científicas son innumerables. El primer impacto lo recibe la misma especialidad de Neurocirugía que requiere perfeccionar sus bases neurocientíficas, nuevos conocimientos teóricos y nuevas técnicas quirúrgicas.

El desarrollo y profundización de estas bases permitieron una multiplicación sólida del conocimiento y accionaron sobre otras ramas con las cuales estamos muy relacionados: la imaginología, la farmacología, la fisiología, la terapia intensiva, la neuroanestesia y nutrición.

Estas unidades requieren de una preparación especial del intensivista y de todo el equipo médico, para lograr su familiarización con otras técnicas tales como: nuevas modalidades ventilatorias, terapia triple H (hemodilución, hipertensión, hipervolemia), hipotermia ligera, manejo de los líquidos corporales, neuroprotección y conocimiento sobre complicaciones complejas como diabetes insípida, síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética o síndromes perdedores de sales y cuidados de enfermería especiales.

Un problema específico y de mucho interés para los neurocirujanos y los intensivistas de las unidades especializadas donde se practica el neurointensivismo sigue siendo el manejo de las complicaciones neuroquirúrgicas. Estas contingencias requieren de un grado elevado de prevención, sospecha clínica, diagnóstico y tratamientos oportunos.^{39,40}

Los intensivistas en general, no están siempre familiarizados con el seguimiento de estos pacientes, sus complicaciones y su tratamiento. El neurocirujano conoce de las complicaciones, pero muchos de los métodos terapéuticos no están a su alcance. La colaboración, la estrecha cooperación e interacción entre esas dos especialidades constituyen respuestas actuales, necesarias y útiles para lograr resultados superiores. En la práctica, ese manejo combinado y la integración funcional permiten resolver de forma adecuada y eficiente cualquier tipo de complicación que es causa de morbimortalidad postoperatoria.

El paciente neuroquirúrgico requiere de una evaluación muy calificada de las condiciones generales del paciente en los aspectos hematológicos, metabólicos, nutricional, cardiovascular, pulmonar, endocrino, alérgico, riesgo anestésico y cuidados posquirúrgicos.

El efecto del neurointensivismo sobre los distintos procesos traumáticos y no traumáticos modifica la historia natural y la frecuencia de las complicaciones. Dos ejemplos de esas influencias han sido cómo el diagnóstico precoz de lesiones traumáticas ocupantes de espacio reduce la frecuencia del TCEG e incrementa el TCEM y cómo un manejo agresivo del TCEL complicado disminuye la mortalidad de-

bido a mayor vigilancia y terapéutica temprana.⁴¹⁻⁴³

La necesidad de una mejor atención de los pacientes con neurotrauma dio origen a las unidades de atención especializada. Estos pacientes requieren de cuidados y vigilancia continua, tratamiento de complicaciones complejas y más de un tercio de ellos, de tratamiento neuroquirúrgico intensivo.

La creación de la Unidad de Traumas de nuestra provincia, que ingresa 80% de los neurotraumas, ha permitido protocolizar el tratamiento de estos pacientes, introducir el neurointensivismo, establecer flujogramas de trabajo más efectivos, aplicar de forma precoz y eficiente los estudios imagenológicos y el tratamiento quirúrgico.

Los avanzados principios de manejo aplicados en estos diez años permitieron reducir la mortalidad del neurotrauma de forma significativa y los resultados y experiencia obtenidos con estas lesiones fueron extrapolados progresivamente a otros procesos tales como: el neurotrauma pediátrico, las neoplasias intracraneales, las enfermedades cerebrovasculares y a la cirugía de la base craneal.

La organización de esta unidad permitió también la participación en ensayos clínicos multicéntricos nacionales e internacionales y entrenar nuevos especialistas dedicados a las neurociencias clínicas.

El desarrollo alcanzado en estos diez años ha permitido cumplir con los requisitos internacionales establecidos para categorizar las unidades de neurotrauma.

La influencia de este centro sobre el desarrollo científico-técnico de nuestra provincia, la capacitación y entrenamiento de personal especializado para identificar y resolver problemas complejos de la práctica clínica y los resultados alcanzados en estos diez años lo convierten en una escuela de neurociencias.

REFERENCIAS

1. Harrington TR. Neurotrauma: Current trends and future needs. *Barrow Quarterly* 2003; 19: 4-7.
2. Bass RR, Gainer PS, Carlini AR. Update on trauma system development in the United States. *J Trauma* 1999; 47: 15-21.
3. Bullock RM, Chesnut RM, Clifton GL. Part I: Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma* 2000; 17: 451-71.
4. The Brain Trauma Foundation, The American Association of Neurological Surgeons, The Joint Section on Neurotrauma and Critical Care: Guidelines for the management of severe head injury; New York: Brain Trauma Foundation; 1995.
5. Valadka AB, Andrews BT, Bullock MR. How well do neurosurgeons care for trauma patients? A survey of the membership of the American Association for the Surgery of Trauma. *Neurosurgery* 48; 2001: 17-25.

6. Crane D. *Invisible Colleges. Diffusion of knowledge in scientific communities.* The University of Chicago Press; 1972.
7. Crane D. *Social structure in a group of scientific: A test of the invisible colleges hypothesis.* *American Sociologist Review* 1969; 34: 335-52.
8. Perales N, Viguri R. *Atención y valoración in situ de los politraumatismos.* En: Guillén García P (Ed.) *Politraumatismos.* Madrid: Edición Mafre; 1994, pp. 13-73.
9. *Committee on Trauma of the American College of Surgeons: Advanced Trauma Life Support Student Manual.* Chicago: American College of Surgeons; 1997, Ed. 6.
10. Narajan RK. *Head Injuries.* In: Grossman RG, Hamilton WJ (Eds.). *Principles of Neurosurgery.* New York: Raven Press; 1991, pp. 235-91.
11. Chesnut RM, Marshall L. *Treatment of abnormal intracranial pressure. Management of head injury.* *Neurosurgery Clinics of North America* 1991; 2: 267-83.
12. Chesnut RM. *Medical management of severe head injury: Present and future.* *New Horizons* 1995; 3: 581-93.
13. *Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Guidelines for the management of severe head injury.* New York: Brain Trauma Foundation; 1995.
14. Bullock R, Chesnut R, Clifton G. *Guidelines for the management of severe head injury.* New York; 1996, pp. 1-42.
15. Chesnut R. *Implications of the guidelines for the management of severe head injuries for the practicing neurosurgeon.* *Surg Neurol* 1998; 50: 187-93.
16. *Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Guidelines for the management of severe head injury.* New York: Brain Trauma Foundation; 2000.
17. Meagher RJ, Narajan RK. *The triage and acute management of severe head injury.* *Clin Neurosurg* 2000; 46: 127-42.
18. Lewis SB, Wong MLH, Bannan PE, Piper IR, Reilly PL. *Transcranial Doppler assessment of the lower cerebral autoregulatory threshold.* *J Clin Neurosci* 1999; 6: 42-5.
19. Lewis SB, Wong MLH, Bannan PE, Piper IR, Reilly PL. *Transcranial Doppler autoregulatory thresholds after autoregulatory impairment.* *Neurosurgery* 2001; 48: 369-76.
20. Pleguezuelo-Rodríguez EM, Quiros-Viqueira O, Rodríguez-Bencomo D, Montejo-Montejo J, López-Delgado H. *Monitoreo neurointensivo en pediatría (I). Generalidades.* *Rev Cubana Pediatr* 2001; 73(2): 50-6.
21. Pleguezuelo-Rodríguez EM, Quiros-Viqueira O, Rodríguez-Bencomo D, Montejo-Montejo J, López-Delgado H. *Monitoreo neurointensivo en pediatría (II). Pruebas dinámicas.* *Rev Cubana Pediatr* 2001; 73(2): 57-62.
22. Pleguezuelo-Rodríguez EM, Quiros-Viqueira O, Rodríguez-Bencomo D, Montejo-Montejo J, López-Delgado H. *Monitoreo neurointensivo en pediatría (III). Tratamiento. Medidas Generales.* *Rev Cubana Pediatr* 2001; 73(2): 63-8.
23. Varela-Hernández A, Peñones Montero R, Vega-Basulto SD. *Neuromonitoreo en las patologías no traumáticas.* *Archivos Médicos de Camagüey* 2001; 5(3): 16-21.
24. Vega-Basulto SD, Casares-Delgado J, Silva-Adán S, Montejo-Montejo J, Santana Álvarez J. *Abordaje combinado supra-infratentorial presigmonideo a las lesiones de la región petrosa y clival.* *Rev Neurol* 2003; 37: 711-8.
25. CRASH trial collaborators. *Effects of intravenous corticosteroids on death within 14 days in 10,008 adults with clinically significant head injury (MRC trial): randomized placebo-controlled trial.* *Lancet* 2004; 364: 1321-8.
26. Kalbeck WD, McLaurin RL, Harris BSK, et al. *The national head and spinal cord injury survey. Major findings.* *J Neurosurg* 1980; 53: 519-31.
27. Ward JD, Gadsisieux P, Wood CO, Young HF. *Intensive care of the head-injured patient.* *Prog Neurol Surg* 1987; 12: 12-52.
28. Bass RR, Gainier PS, Carlini AR. *Update on trauma system development in the United States.* *J Trauma* 1999; 47: 15-21.
29. Bullock R. *Joint section on neurotrauma and critical care.* *Neurosurgery News Fall* 2001; 14: 2-15.
30. Marion D. *Joint section of neurotrauma and critical care. Chairman's message.* *Neurosurgery News Falls* 2002; 13: 16-22.
31. Nathes AB, Jurkovich GJ, Cummings P. *The effects of organized systems of trauma care on motor vehicle crash mortality.* *JAMA* 2000; 283: 190-4.
32. Narayan RK, Kishore PR, Becker DP, et al. *Intracranial pressure: To monitor or not to monitor? A review of our experience with head injury.* *J Neurosurg* 1982; 56: 650-9.
33. Bullock MR, Adelson PD, Marion DW, Orrico K, Ghajar JG. *The case for designated neurotrauma referral centers in the United States.* *Barrow Quarterly* 2003; 19: 7-10.
34. Hesdorffer DC, Ghajar J, Iacono I. *Predictors of compliance with the evidence-based guidelines for traumatic brain injury care. A survey of United States trauma centers.* *J Trauma* 2002; 52: 1202-9.
35. Figueredo E. *Los colegios invisibles.* *Rev Soc Esp Dolor* 2004; 11: 333-4.
36. Davenport E, Cronin B. *Who dunnit? Metetags and hiperauthorship.* *JASIST* 2001; 52: 770-3.
37. Andrews BT, Narajan RK. *Have neurosurgeons abdicated their leadership role in the management of severe head injury?* *Surg Neurol* 1993; 40: 1-2.
38. Sahjpaal R, Girotti M. *Intracranial pressure monitoring in severe traumatic brain injury. Results of a Canadian survey.* *Can J Neurol Sci* 2000; 27: 143-7.
39. Ruiz-Sandoval JL, García-Navarro V, González Cornejo S. *Tratamiento médico de las complicaciones neuroquirúrgicas.* *Rev Mex Neuroci* 2003; 4: 342-51.
40. Apuzzo MLJ. *Brain Surgery: complications avoidance and management.* New York: Churchill Livingstone; 1993, pp. 19-44.
41. Lobato RD, Rivas JJ, Gómez PA, Castañeda M, et al. *Head-injured patients who talk and deteriorate into coma. Analysis of 211 cases studied with computerized tomography.* *J Neurosurg* 1991; 75: 256-61.
42. Gómez PA, Lobato RD, Ortega JM, et al. *Mild head injury differences in prognosis among patients with a Glasgow Coma Scale score of 13 to 15 and analysis of factors associated with abnormal CT findings.* *BJN* 1996; 10: 453-60.
43. Vega-Basulto SD, Silva-Adán S, Peñones-Montero R. *Neurotrauma en Camagüey.* *Rev Cubana Cir* 2003; 42: 35-41.