

Hospital Universitario Manuel Ascunce Doménech

Artículo

**Algoritmo de manejo del trauma craneoencefálico leve: Una necesidad social en Cuba.**

**Algorism for mild craneo - encephalic trauma management social necessity in Cuba.**

**(1) Ariel Varela Hernández (2) Guillermo Pardo Camacho (3) Gretel Mosquera Betancourt (4) Guillermo Pardo Cardoso.**

1 Especialista de segundo grado e instructor en Neurocirugía. Hospital Universitario Manuel Ascunce Doménech. Carretera Central Oeste s/n. Camagüey, Cuba.

2 Especialista de primer grado en Neurocirugía.

3 Especialista de segundo grado e instructor en Neurocirugía.

4 Profesor de Estadística y Computación. Universidad de Camagüey.

**Resumen**

El tema del traumatismo craneoencefálico leve ha sido poco estudiado en Cuba por lo que se presenta este artículo con el objetivo de demostrar la necesidad social de la aplicación de un algoritmo de manejo de estos pacientes que se adapte al contexto social cubano. Se ofrecen conceptos actualizados sobre la importancia de la ciencia y la tecnología en la sociedad moderna y se aborda la significación de la innovación tecnológica para el desarrollo de la tecnociencia en Cuba. Se trata, basado en una epistemología compleja, las relaciones que se establecen entre el desarrollo social y los servicios de salud, así como entre la evolución de la tecnociencia y el trauma craneoencefálico. Se argumenta la relevancia social del traumatismo craneoencefálico leve tanto a nivel mundial como local, así como el impacto favorable de la aplicación de un algoritmo de

manejo de estos enfermos, realizado sobre una base científica, el cual permite un empleo óptimo y racional de las tecnologías imagenológicas de avanzada con que se cuenta.

Palabras clave: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD; ENCEFALOPATÍAS; ética; MANEJO DE LA ENFERMEDAD; CUBA.

## **Introducción**

Los avances en la ciencia y la tecnología son el resultado del desarrollo social y de forma recursiva éstos tienen la función de transformar a la sociedad. (1) De igual manera este desarrollo genera problemas como es el caso de una mayor incidencia de los traumatismos craneoencefálicos. Hasta hace algunos años solo se consideraba importante al trauma craneoencefálico grave. Recientemente se ha tomado conciencia del gran impacto social del considerado “leve” al constituir más del 80% de los pacientes que se atienden con trauma craneoencefálico en los centros hospitalarios, por otro lado la evolución de dichos pacientes puede ser desfavorable, lo que contribuye a la merma de la confianza de la población hacia las acciones médicas y además pueden ocurrir secuelas que acarrear un elevado costo social. La revisión de la literatura nacional e internacional permite identificar que el manejo de los pacientes con un trauma craneal y que aparentemente no se encuentran en estado de gravedad es álgido, no se cuentan con todos los estudios necesarios para conformar normas estándar de manejo y por lo tanto en la mayoría de las ocasiones el accionar médico se basa en criterios individuales encaminados mas bien a evitar reclamaciones y el descontento de la población. (2)

Debido a esto se realizó la innovación tecnológica “Algoritmo de manejo del trauma craneoencefálico leve” con el objetivo de crear un instrumento de organización del trabajo médico sobre una base científica que permitiera un óptimo uso de los recursos y mayor efectividad del accionar médico en el manejo de este tipo de pacientes en Cuba.

En este documento se realiza un análisis basado en una epistemología compleja de la interrelación entre el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la sociedad con el manejo del trauma craneoencefálico leve y se fundamenta la investigación como una innovación tecnológica así como sus bases sociales, económicas y políticas.

Con la realización de este trabajo se pretende argumentar la necesidad social de la aplicación de un algoritmo de manejo del trauma craneoencefálico leve que se adapte al contexto cubano.

## **Desarrollo**

Ciencia y Tecnología: Conceptos básicos.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología han tenido y mantienen una importancia capital en el desarrollo de la sociedad; su influencia, inclusive, se hace sentir en el desempeño social del individuo promedio (1). Cabe mencionar en este momento algunos conceptos que nos acompañaran en lo adelante y que por lo tanto deben ser esclarecidos desde el comienzo. En el desarrollo de la humanidad la técnica antecedió al origen de la ciencia para dar paso después a la tecnología. Aunque con cierta frecuencia estos términos se usan indistintamente en realidad existen diferencias reconocibles entre ellos. La técnica se refiere al conjunto de habilidades prácticas que permiten llevar a cabo de forma más efectiva y fácil una determinada actividad enmarcando un conocimiento empírico, mientras que la ciencia se refiere a una empresa puramente cognitiva.

La tecnología puede definirse como un conjunto de conocimientos propios de un objeto mecánico o arte industrial o también como un conjunto de instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto; desde el punto de vista filosófico este término se entiende como un sistema diseñado para realizar una función y no sólo de artefactos, para incluir tanto instrumentos materiales como tecnologías de carácter organizativo. Toda operación eficiente basada en el conocimiento de las causas de dicha efectividad constituye una tecnología.

La tecnología, en su visión tradicional, se entiende como ciencia aplicada; pero no es así pues no se puede reducir la tecnología a la ciencia, la tecnología deberá entenderse como un conjunto de procedimientos que permiten la aplicación a la producción industrial de los conocimientos propios de las ciencias naturales, teniendo características claves que la distinguen: Realizable, carácter sistémico (cualquier tecnología está insertada en un entramado socio técnico que la hace viable y no por un conjunto de artefactos aislados), heterogeneidad, relación con la ciencia y división del trabajo entre quienes desarrollan, producen, operan y usan las tecnologías. Por otro lado la tecnología es capaz de autogenerarse por lo que muchos la denominan "Tecnociencia", a través de la misma el nuevo conocimiento generado es rápidamente usado en crear nuevos medios o procedimientos que se insertan de forma más armónica con la sociedad y el medio ambiente por lo que la tecnología es más afín con la ciencia que con la técnica. (3)

Para que la tecnología cumpla con su función social es imprescindible que sea guiada por un sistema amplio y complejo de organización social: Los sistemas socio-técnicos. Dicho de otra manera, para que el desarrollo desenfrenado de la tecnología no ponga en peligro la propia existencia de la humanidad la política tecnológica de la misma debe permitir un desarrollo sostenible mediante el respeto y conservación del medio ambiente. (4) La ciencia y la tecnología son fenómenos sociales, profundamente marcados por la civilización donde han crecido. El desarrollo tecnológico requiere de una estimación cuidadosa de sus fuerzas motrices e impactos, así como un conocimiento profundo de sus interacciones con la sociedad. Este concepto ha dado un vuelco a la concepción lógico-positivista que proyectaba una imagen formalista y abstracta de las ciencias.

A partir de las anteriores reflexiones llegamos al punto de comprender la significativa misión de los estudios CTS, como el que nos proponemos desarrollar. La misma consiste en exponer una interpretación de la ciencia y la tecnología como problemas sociales; es decir, como complejas empresas en las que hay valores culturales, políticos y económicos, ayudando a configurar el

proceso que a su vez incide sobre dichos valores y la sociedad que los mantiene. (5)

En este campo se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico y tecnológico, lo que respecta a sus condicionantes sociales y lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales manteniendo un carácter interdisciplinario.

Vale señalar que los estudios CTS no sólo son útiles desde el punto de vista teórico sino que a nivel mundial son utilizados como un efectivo método de fundamentación hacia la generación de cambios en estrategias y políticas de trabajo, etcétera.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología en Cuba data más de dos siglos. En 1651 se reporta la existencia del primer médico en la isla y en 1728 se funda la Universidad de La Habana. Vale resaltar que desde este período existieron múltiples figuras relevancia internacional en el campo de la ciencia como es el caso de las siguientes: Tomás Romay (introducción de la vacuna contra la viruela), Félix Varela (filósofo y pedagogo), Carlo J Finaly (descubre el agente infeccioso de la Fiebre Amarilla), Nicolás José Gutiérrez (cirujano), Joaquín Albarrán (urólogo), Pedro Kourí (parasitólogo), entre muchos otros. Con el triunfo de la revolución se da un cambio radical a la concepción de la ciencia y la tecnología en el país lo cual queda explícitamente evidenciado en la expresión de Fidel en su discurso del 15 de enero de 1960 y cito:...El futuro de nuestra patria, tiene que ser necesariamente, un futuro de hombres de ciencia.....

A partir de este momento se produce una reforma de la enseñanza iniciada con la campaña de alfabetización y ya en nuestros días Cuba cuenta con cientos de instituciones investigativas, 46 centros de educación superior y miles de graduados universitarios.

Por otro lado la actividad investigativa se encuentra organizada y rectorada por el ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, definiéndose como sus pilares fundamentales los siguientes (6):

- Formación del potencial humano.

- Asimilación acelerada de los conocimientos mundiales.
- La integración como principio de trabajo.
- El respaldo científico a los objetivos económicos y ambientales del país.
- La creación de fuentes de nuevos recursos para la economía nacional.

Los estudios CTS en Cuba pretenden propiciar y fecundar tradiciones de teoría y pensamiento social, así como las estrategias educativas y científico técnicas que el país ha fomentado en las últimas décadas.

Cabe señalar que como parte del proceso de globalización neoliberal la transferencia de tecnología de los países desarrollados a los que están en vías de desarrollo constituye una forma de mantener la dependencia cultural de estos últimos en relación a los primeros. De esta manera se manipula la producción científica de estos países subdesarrollados que se aleja, en estos casos, de su aplicación en la solución de los problemas nacionales siendo irrelevante la producción científica para el medio local, es decir, se produce un fallo en las funciones sociales de la ciencia y la tecnología.

Por el contrario la innovación tecnológica es la transformación de una idea en un producto o proceso nuevo mejorado y su utilización subsiguiente exitosa en la esfera productiva o espiritual de la sociedad, abarcando aspectos técnicos, productivos, organizativos, entre otros. Es decir, la transferencia se practica de forma activa mediante la realización de los cambios necesarios para el efectivo funcionamiento de la tecnología en relación a una determinada formación político social.

La innovación tiene rasgos distintivos: El proceso, lo social, lo multifactorial, interactivo y sistémico. La innovación tecnológica en Cuba es un producto social resultante de los factores económicos, políticos, jurídicos, psicológicos, morales, culturales y cognoscitivos.

La naturaleza compleja de la interrelación de las ciencias de la salud y la sociedad

“...Lo simple no existe sino lo simplificado...”Bachelard.

La expresión anterior puede servir de antesala para analizar desde una perspectiva epistemológica el tema de la interacción de los servicios de salud con el desarrollo de la sociedad, el cual consta de gran vigencia y polémica no solo en el marco científico sino inclusive en el popular.

El desarrollo de la ciencia en general constituye un fenómeno social y la interpretación del mismo depende de la Matriz Epistemológica vigente. De acuerdo con lo enunciado por Edgar Morín (citado por Andrade), ésta constituye la fuente que origina y rige el modo general de conocer, propio de un determinado período histórico cultural y relacionado con una geografía específica; constituye el modo propio de un grupo humano de dar significado a las cosas. Este sistema de condiciones del pensar actúa a un nivel preconceptual y da origen a una cosmovisión, y en sentido general a un paradigma para investigar la naturaleza de la realidad objetiva. La epistemología como disciplina encargada del estudio del desarrollo de la ciencia ha tenido también un desarrollo histórico. Primeramente influenciada por la enunciación de los principios de la mecánica clásica por Newton dando origen a una corriente determinista, aceptada hasta hace pocas décadas, donde lo complejo se reducía a lo simple mediante la descomposición de un sistema en sus partes.

A partir del advenimiento de importantes descubrimientos científicos dentro de los que se destacan los principios de la mecánica cuántica, la enunciación de la segunda ley de la termodinámica, la teoría de evolución de las especies, la organización molecular de la vida, la cibernética, etcétera; varios investigadores como el propio Morín, Max Planck, Fritjof Capra, David Bohm, Rupert Sheldrake, Werner Heisenberg, Benoît Mandelbrot, entre otros; comienzan a percibir los fenómenos de la realidad objetiva con una naturaleza compleja. De tal manera esta forma de concepción del mundo como algo infinitamente complejo y caótico llevó inicialmente al planteamiento de que esta era imposible de conocer.

Este período llamado de complejidad no organizada ha sido recientemente sustituido por el de complejidad organizada sustentado por la idea de que en el universo no reina un caos arbitrario sino una totalidad organizada de forma muy

compleja; es posible decir que existe armonía dentro del caos, éste forma una parte constitutiva de la naturaleza, la sociedad y el universo trayendo consigo una autoorganización constante de los mismos por lo que el pensamiento humano debe aprehender sus regularidades de forma dinámica, no lineal.

La epistemología de la complejidad implica aceptar la naturaleza múltiple y diversa de lo estudiado; la integración y desintegración de los elementos diferentes y contradictorios en diferentes tipos de unidad; la aceptación del cambio y mutabilidad de los objetos; de lo imprevisto como forma de expresión alternativa de un sistema ante hechos similares ocurridos en el tiempo; así como comprender las formas irregulares de orden, rompiendo con el concepto de orden equivalente y secuencia regular. De tal suerte se entiende que la estabilidad de un sistema no reside en sus elementos constituyentes sino en las relaciones que se establecen entre los mismos y entre éstos y el todo. (7)

Esta forma del pensar adoptada en los últimos años produce una ruptura epistémica profunda con la ciencia tradicional al sostener que la naturaleza no puede ser reducida a entidades fundamentales sino que debe entenderse plenamente a través de la autoconsistencia de sus elementos. El universo debe verse como una red dinámica de sucesos interrelacionados, ninguna de las propiedades de dicha red es fundamental, todas se desprenden de las propiedades de las otras partes y la consistencia global de sus interrelaciones determina la estructura de la totalidad de la red.

Los sistemas complejos son aquellos que presentan las características siguientes:

- Carácter no lineal: No obedece al clásico patrón: Una causa un efecto.
- Auto organización: Auto construcción constante.
- Sistemas abiertos: Amplia interacción con el medio ambiente.
- Gran conectividad: Rica y variada interacción con otros sistemas.
- Recursividad: Interacción recíproca entre los elementos.
- Principio hologramático: El todo está contenido en las partes.



Una simple mirada al desarrollo de la humanidad ratifica a la sociedad como sistema complejo (8) lo que establece la necesidad de aceptar un nuevo paradigma de salud el cual debe proyectarse en un modelo biosicosocial donde participen no solo lo biológico y la psiquis del individuo sino que integre también su entorno.

El sistema biológico humano constituye otro ejemplo evidente de sistema complejo (9) lo cual pudiera fundamentarse con los siguientes ejemplos: o Las células sexuales contienen toda la información genética para constituir el organismo humano (principio hologramático).

- Lo biológico es la base de la psiquis y lo social su fuente (principio de recursividad).
- El organismo humano se reproduce constantemente a partir de su relación compleja con el medio ambiente al cual, a su vez, transforma (autoorganización y carácter abierto).

Para los que practican la medicina no cabe dudas de que la práctica médica tiene un carácter complejo. Reflexionando en los siguientes ejemplos relacionados específicamente con el traumatismo craneoencefálico se aprecia que:

- Con relativa frecuencia existe un desequilibrio entre el pronóstico de la enfermedad y su expresión objetiva en el paciente. En el caso del trauma craneoencefálico leve, debido a una evidente multifactorialidad, existe un grupo de pacientes que presentan complicaciones e inclusive evolución letal. De igual manera un grupo de estos enfermos presentan síntomas persistentes por un breve período de tiempo existiendo una rápida reincorporación a sus actividades laborales mientras que en otro grupo los síntomas se mantienen durante largo períodos de tiempo trayendo consigo en ocasiones cambios o abandono total de la actividad laboral.
- No existe una dinámica lineal entre el conocimiento y la práctica médicos, en este caso puede fundamentarse que aunque el conocimiento médico es adecuado no es posible brindar un manejo

similar al volumen elevado de enfermos que acuden con esta patología cuando no existen herramientas organizativas óptimas que permitan el uso racional de las técnicas de diagnóstico con que se cuenta.

- Tampoco existe una relación lineal entre el actuar médico y la respuesta esperada en el paciente ya que ésta puede estar modificada por elementos culturales, económicos y sociales.

El trauma craneoencefálico y su interrelación con el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la sociedad:

La vulnerabilidad del hombre ante los agentes físicos lo ha acompañado desde su propio origen. Es de suponer que en la sociedad primitiva los traumatismos se presentaran con frecuencia como resultado de fenómenos naturales, el enfrentamiento con las presas y las revanchas tribales. Resulta también lógico pensar que la acción de un agente físico sobre la cabeza, lo que definimos hoy en día como trauma craneoencefálico, fue reconocido desde muy temprano en el surgimiento de la humanidad por su frecuencia; recordemos que la ubicación y movilidad de la cabeza la predispone a esta eventualidad; y alta letalidad, relacionada con la significación funcional del encéfalo. Documentos médicos antiguos como el papiro de Ewin Smith hacen referencia a este tipo de lesiones.

Importantes evidencias arqueológicas aseveran este hecho y más aún el esfuerzo de algunos hombres por encontrar la mejoría de sus congéneres. En el siglo XIX el eminente neurólogo y antropólogo francés Paúl Broca demostró la existencia de trepanaciones de cráneos en culturas antiguas (10) y también Tello demostró la práctica de tratamiento quirúrgico sobre fracturas del cráneo en Paracas (antiguo imperio Inca) que han sido las más antiguas encontradas hasta el momento. (11)

El análisis de las diferentes armaduras, y dentro de ellas los cascos como pieza utilizada para proteger la cabeza, empleadas por el hombre desde épocas remotas, enfatiza también su preocupación por protegerse de traumatismos potencialmente letales.

Los cambios ocurridos en la historia de la humanidad en cuanto a la prevalencia y manejo médico del trauma craneoencefálico han sido el resultado directo del desarrollo de la ciencia, la tecnología y en sentido general constituyen respuestas a las demandas de la sociedad y solo pueden ser comprendidos cabalmente mediante el análisis de los contextos socio-históricos.

El desarrollo, visto desde una perspectiva filosófica, es inherente a toda forma de existencia. El ser humano es capaz, mediante la observación y la experimentación, de obtener conocimientos racionales y sistematizados de la realidad objetiva y sobre esta base crear sistemas que aseguren la ejecución de un objetivo determinado en la solución de un problema, y al mismo tiempo esta solución genera otros problemas a los cuales es necesario enfrentarse. No caben dudas del impacto favorable en la humanidad que ha tenido el desarrollo cada vez mayor de la ciencia y la tecnología, entre ellos tenemos: La máquina de vapor, el motor de combustión interna, explotación de las diferentes fuentes de energía, la aeronáutica, el ordenador, la profundización en las ciencias biológicas hasta el mapeo del genoma humano y el auge del desarrollo de las neurociencias, entre muchos otros.

Sin embargo también esto ha traído aparejado el empleo de maquinarias de alta complejidad, la circulación de vehículos de gran velocidad, desarrollo de la tecnología bélica (12), etcétera que han llevado a colocar actualmente a los accidentes y fundamentalmente al traumatismo craneoencefálico como la primera causa de muerte en pacientes de 15-40 años. La OMS ha llegado a nombrar a los accidentes como: La epidemia silenciosa. En la actualidad el trauma craneoencefálico es considerado un importante problema médico-social manejándose tasas de incidencia en países desarrollados de hasta 403 x 100 000 habitantes por año y está bien establecido que en los pacientes con traumas múltiples, la cabeza es la parte del cuerpo humano más afectada; en los casos con traumatismos fatales la lesión cerebral se produce en el 75% de los mismos. En Cuba el traumatismo craneoencefálico constituye la primera causa de muerte en las edades

comprendidas entre 1-49 años estando relacionados el 50% de los mismos con accidentes del tránsito. (13)

Este hecho se acompaña de un gran impacto social no solo por causar la muerte, en la mayoría de los casos de personas con edades socialmente activas, sino también por la elevada frecuencia de secuelas invalidantes al individuo para su reinserción a la sociedad.

Dicha situación ha motivado el cambio gradual en el manejo médico de los pacientes con traumatismo craneoencefálico. En este sentido se señala que las ideas antiguas no se descartan totalmente sino que se enriquecen cualitativamente con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Desde la antigüedad varios médicos utilizaban compresas de agua helada en la cabeza para el tratamiento de los pacientes con coma traumático y hoy en día, por su puesto utilizando otro soporte tecnológico, la hipotermia es usada también con este fin, y muchos otros ejemplos más.

En la primera mitad del siglo XX surge la neurocirugía como especialidad médica independiente y desde sus inicios uno de sus objetivos fundamentales ha sido el de optimizar el tratamiento de los pacientes con neurotrauma. Marshall (14) plantea que la era moderna en el tratamiento del traumatismo craneoencefálico se inició con la introducción en la práctica clínica del monitoreo de la presión intracraneal por Jenny y Lundberg dando lugar al neuromonitoreo en la década de los 60 ya que desde la década del 30 Brothel y Meyer habían establecido que basándonos solamente en el examen físico del paciente era imposible reconocer todos los eventos patológicos en relación a la dinámica intracraneana después de un traumatismo en esta región.

Con posterioridad este campo de las neurociencias ha tenido un desarrollo vertiginoso con la introducción de la monitorización neurofisiológica como los Potenciales Evocados, el monitoreo del flujo y metabolismo cerebrales donde encontramos el Doppler transcraneal, la Tomografía de Emisión Positrónica y la Resonancia Magnética Funcional, la neuromonitorización bioquímica como corresponde con la técnica de microdiálisis cerebral, así como el empleo de

marcadores biológicos de daño cerebral como es el caso de la determinación de las concentraciones plasmáticas de la proteína S-100.

Después de la desintegración del célebre grupo de rock británico "The Beatles" la Empresa Musical Británica (EMI) enfoca sus esfuerzos en otro sentido siendo utilizada a gran escala una nueva técnica imagenológica: La Tomografía Axial Computarizada (TAC) encargada de revolucionar el manejo de estos pacientes al permitir, por primera vez en la historia de la medicina, obtener imágenes del cerebro en un período corto de tiempo y con un mínimo de invasividad.

En la década de los 80 se comienza a generalizar otra técnica imagenológica de mayor resolución: La Resonancia Magnética Nuclear, la cual permite detectar lesiones cerebrales sutiles, poco evidentes en el examen con la TAC. Por otro lado desde finales de la década del 70 Miller reconoce el efecto deletéreo de la hipoxia y el shock en estos casos dándole un impulso sustancial al desarrollo del neurointensivismo.

En la década del 70 Jennet y Teasdale publican la escala de Glasgow para la evaluación cuantitativa de los pacientes en coma y basadas en la misma Rimel y colaboradores plantean una clasificación de los pacientes con traumatismo craneoencefálico en: Leve, moderado y grave.

No puede olvidarse el auge alcanzado en las ciencias básicas en la última década del pasado siglo, denominada por la OMS como la década del cerebro, que trajo avances sustanciales en el entendimiento de la microanatomía, la neurofisiología y la neuropatogenia de la lesión cerebral traumática propiciando el desarrollo de múltiples ensayos clínicos de nuevos agentes terapéuticos. Las propias técnicas neuroquirúrgicas han tenido su impacto en manejo de estos casos, debido al mejor conocimiento de la anatomía del encéfalo y sus envolturas, la profundización en la historia natural de las diferentes lesiones encefálicas traumáticas y el diseño de instrumentos quirúrgicos con mayor ergonomía han permitido la sustitución de las exploraciones limitadas de la cavidad craneana que se realizaban en la primera mitad del siglo XX por

amplias craneotomías para la evacuación efectiva de lesiones de masa o la descompresión cerebral.

En las últimas décadas una mayor atención investigativa han tenido los pacientes con trauma craneoencefálico grave; sin embargo, cabe resaltar que dentro del grupo de enfermos con trauma craneoencefálico leve se encuentra aproximadamente el 85% de los pacientes que se atienden con trauma craneal en un centro hospitalario con una incidencia reportada de hasta 130.8 x 100 000 habitantes x año, por otro lado, estudios recientes han podido documentar el alto costo social que ocasionan estos pacientes.

Los anteriores datos demuestran que dicha variedad de trauma craneoencefálico considerada como leve constituye un problema social y médico significativo que demanda soluciones alternativas. Como respuesta a este problema fue creada en el año 1997 una comisión regida por la Organización Mundial de la Salud para reunir la mejor evidencia científica referente a los aspectos epidemiológicos, clínicos, evolutivos, etcétera de esta variedad de trauma. (15)

A juzgar por la palabra “leve” debería tratarse de casos en los que el traumatismo no produce lesión relevante sobre el encéfalo o sus envolturas capaces de comprometer la vida ni acarrear trastornos conductuales o cognitivos en el individuo que deterioren su desempeño social. Sabemos que la realidad es bien distinta, aproximadamente el 3% sufre la muerte y un número mucho mayor disfunciones en la esfera psíquica superior conocidas como “Síndrome post-concusión”. A lo anterior se agrega que este hecho es incomprendido, en la mayoría de los casos por la sociedad e inclusive por personal médico no familiarizado con el tema.

El manejo de los pacientes con trauma craneoencefálico leve resulta problemático a nivel mundial y específicamente en Cuba se basa en el criterio de expertos o en recomendaciones enunciadas en la literatura extranjera las cuales no siempre son válidas en el sistema socio-económico cubano.

Impacto social de la innovación tecnológica en el trauma craneoencefálico leve:

El proceso de innovación tecnológica no significa la aplicación arbitraria de una tecnología importada de un contexto social diferente al cubano, muy por el contrario encierra un aprendizaje activo que permita ejercer los cambios pertinentes, sobre una base científica, que la conviertan en una herramienta de trabajo útil en la realidad lo cual ha constituido la inspiración de la investigación que se desarrolla.

El trauma craneoencefálico y muy especialmente aquel considerado como “leve” constituyen un problema social de gran envergadura, como bien ha sido reconocido por investigadores de todas las latitudes y de lo cual no escapa Cuba. Diversos factores socio económicos condicionan la necesidad de tratamiento y estudio de esta problemática.

El desarrollo de la ciencia, la tecnología y la sociedad en general han permitido la solución de innumerables problemas relacionados con la salud del hombre y de igual manera han originado otros. El aumento de la industrialización que genera el trabajo de maquinarias de gran complejidad y el empleo a gran escala de vehículos automotores que alcanzan grandes velocidades ha aumentado exponencialmente la accidentalidad. Por otro lado, debido a la ubicación y movilidad de la cabeza el trauma craneoencefálico se manifiesta en aproximadamente dos tercios de los pacientes con traumatismos significativos. Debido a la elevada repercusión funcional del encéfalo los traumatismos craneoencefálicos presentan aún una elevada mortalidad, cuyas cifras no son tan altas en la variedad “leve”; sin embargo un gran número de estos enfermos sufren secuelas morfológicas o funcionales invalidantes durante un período variable de tiempo (Síndrome postraumático) capaces de provocar un elevado costo social; sea directo, en relación con el costo de las investigaciones y tratamientos; o indirecto, relacionado con los días perdidos de actividad laboral o compensaciones.

Estos costos indirectos pueden ser aún más elevados en una sociedad como la cubana que persigue a toda costa la justicia social y donde el estado no escatima recursos para mejorar la salud del pueblo entendiéndose por ésta no solo la ausencia de enfermedad sino el total bienestar biosicosocial del individuo. (16)

Otro aspecto relevante constatado en el quehacer médico, lo constituye la gran repercusión negativa en el estado de opinión de la población cuando se presenta una evolución desfavorable en los pacientes con trauma craneoencefálico interpretado inicialmente como leve, lo cual puede ocurrir independientemente de un actuar médico intachable. Esto se expresa en falta de credibilidad en el diagnóstico inicial, lo que pone en riesgo el prestigio del personal de la salud; insatisfacción con el servicio expresando falta de responsabilidad y con la generación de opiniones sobre carencias de tecnologías de apoyo diagnóstico las cuales están en realidad disponibles. De lo anterior se deriva la importancia social de encontrar una forma de manejo segura de estos casos que permita detectar a tiempo las complicaciones y asegurar una rápida reinserción social del individuo.

Mantener la salud del pueblo constituye una tarea básica de la máxima dirección en Cuba y uno de los principales pilares del proyecto de justicia social. Esta continúa siendo una responsabilidad del gobierno revolucionario, no obstante a las limitaciones económicas recrudescidas después del derrumbe del campo socialista y con la política hostil del mundo imperialista liderado por los Estados Unidos de Norteamérica, la cual alcanza en estos momentos una intensidad sin precedentes prohibiendo la comercialización de medicamentos, materias primas para la industria farmacéutica, técnicas de investigaciones de punta, ente otras, provocando un mayor gasto de recursos financieros en dichas gestiones. Por tanto resulta imprescindible lograr un modelo organizativo de atención a estos casos que permita un empleo óptimo de los recursos disponibles sin comprometer la salud del pueblo; así como se demanda de investigaciones que ofrezcan soluciones alternativas ajustadas a las potencialidades del contexto cubano, a partir de que el país dispone del recurso humano calificado para ello.

El manejo de los pacientes con trauma craneoencefálico "leve" es problemático a nivel mundial viéndose en muchas ocasiones influenciado el actuar médico por la posibilidad de reclamaciones y no regido sobre criterios científicos homogéneos. Un estudio realizado en España demostró que en la mayoría de las regiones de ese país las decisiones tomadas con este grupo de pacientes



eran basadas en criterios individuales aumentando los costos hospitalarios por conceptos de hospitalización e investigaciones masivas. Varios estudios de metanálisis han evidenciado que no existe toda la evidencia científica necesaria para recomendar estándares de manejo. (17)

Un estudio de caracterización de esta situación de salud en la provincia de Camagüey (primera etapa del proyecto) evidenció que la misma se correspondió con el 14 al 23% de los ingresos anuales en la sala de neurocirugía, que en el 5.5% de los pacientes ingresados existía una degradación clínica (18); en el 75,9% de los pacientes en que se practicó TAC de cráneo ésta fue anormal (19), un 17% de estos pacientes requirieron intervenciones neuroquirúrgicas y una mortalidad general del 3,6% (20). Al conocer esta problemática y su estado tanto a nivel mundial, nacional y local, resulta necesario desarrollar un algoritmo de manejo sobre bases científicas que permita un accionar adecuado teniendo en cuenta el empleo óptimo de los recursos disponibles; ya que, en la medida en que el manejo se hace efectivo, la reinserción social del paciente es más rápida.

Se diseñó para ello un proyecto de investigación dividido en tres etapas. En una primera etapa se realizó un estudio de caracterización, el cual no se había publicado con anterioridad en el país y cuyos resultados ya fueron resaltados con anterioridad.

En una segunda etapa se practicó un estudio multivariado a una muestra de 252 pacientes que fueron todos aquellos ingresados en el período de un año (correspondiente al año 1999) en los servicios de Traumatología y Neurocirugía del Hospital Universitario “Manuel A Doménech” de Camagüey con el diagnóstico de trauma craneoencefálico leve y que permitió detectar los principales factores de riesgo de complicaciones después de haber sufrido dicha variedad de traumatismo craneoencefálico. A partir de esta información se creó un algoritmo de trabajo colectivo que permitió la utilización de las técnicas imagenológicas avanzadas (TAC) y el ingreso hospitalario en aquellos pacientes que evidenciaron los factores de riesgo citados. Dicho algoritmo fue discutido y aceptado en el seno del servicio de Neurocirugía y Traumatología, así como en varias jornadas científicas de carácter provincial y nacional.

El mismo consiste básicamente en priorizar la práctica de la TAC de cráneo en pacientes con trauma craneoencefálico leve que presentan una escala de coma de Glasgow inferior a 15 puntos, signos neurológicos focales, fractura de cráneo, traumas que suponen mecanismos intensos y síntomas neurológicos persistentes. Como un aspecto diferenciador importante de este algoritmo con otros vigentes a nivel internacional no se contemplan como factores significativos para decidir la realización de la TAC de cráneo los siguientes factores: Edad, antecedentes patológicos de los enfermos, duración del período de inconciencia o amnesia peritraumáticos y la existencia de traumatismos asociados. Inclusive en algunos de estos centros figura la normativa de la práctica de dicho estudio imagenológico en la totalidad de los enfermos con trauma craneal leve lo que conlleva a crisis en la disponibilidad de recursos tecnológicos y humanos, así como a la posibilidad de efectos adversos ocasionados por las radiaciones que son emitidas sobre los pacientes en los estudios tomográficos. Por otro lado fue posible vislumbrar una escala de severidad del traumatismo craneoencefálico leve útil en el pronóstico de las secuelas la cual se encuentra en fase de evaluación, esto abre un camino hacia la planificación de sistemas que permitan una reinserción social más eficaz del paciente en dependencia de la intensidad de dicho traumatismo lo cual no ha sido tratado de esta manera en la literatura especializada. La tercera y última etapa del estudio consistió en la comprobación de los resultados esperados con esta nueva modalidad de trabajo. En una muestra de 252 pacientes ingresados consecutivamente en los servicios de Traumatología y Neurocirugía con trauma craneoencefálico leve se constató un importante impacto médico y social de este algoritmo:

- Se tomaron medidas terapéuticas más oportunas no existiendo fallecimientos.
- Ninguno de los pacientes en los que no se practicó TAC de cráneo presentaron complicaciones lo que demuestra que se puede realizar el uso racional de este recurso sin poner en peligro la recuperación del paciente.
- Se reducen los ingresos hospitalarios y el número de días por paciente.

- Se crea una clasificación de severidad de los pacientes con trauma craneoencefálico leve útil para una mejor planificación de la rehabilitación. Esta se basa en la determinación de seis grados en relación con la severidad de las lesiones ocasionadas sobre el encéfalo o sus envolturas.
- Se logra aumentar el grado de satisfacción de la población con el servicio de salud.
- Resulta factible generalizar dicho algoritmo a otras unidades de servicio en el país y el extranjero.
- No se requiere de nuevos recursos materiales, humanos, ni financieros para la aplicación del algoritmo que no sean los que se disponen en las unidades de servicio del país.

## **Conclusiones**

- Al realizar un estudio CTS sobre la innovación tecnológica “Algoritmo de manejo del trauma craneoencefálico leve” se brinda una visión de la interrelación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad con el objeto de estudio.
- Mediante un análisis del desarrollo histórico del manejo del traumatismo craneoencefálico y sobre la base de una epistemología compleja, se comprende como el desarrollo social ha permitido el origen de tecnologías que brindan mejor atención a problemas médicos y en particular al trauma craneoencefálico leve.
- Se analiza la importancia de la innovación tecnológica presentada en el contexto cubano donde están creadas las condiciones sociales y existen los recursos humanos y económicos necesarios para ello.
- Se justifica el proyecto de investigación como de innovación tecnológica ya que se adopta y adapta una idea en un producto nuevo constituido por un sistema organizativo que responde a las necesidades del contexto social cubano.
- Se demuestra la demanda y el impacto social favorable de dicha innovación tecnológica la cual puede generalizarse tanto a nivel nacional como internacional.

## **Summary**

The topic about mild cranium-encephalic traumatism has been little studied in Cuba, that is why this article is presented with the objective to demonstrate the social necessity to apply an algorism for these patient's handling adapted to the Cuban social context. The article offers present-day concepts about the importance of science and technology in modern society and the significance of the technological innovation in the development of the techno-science in Cuba. The relationships between the social development and health services, as well as between the evolution of the techno-science and the cranium-encephalic trauma is treated, based on a complex apistemology. The article argues the social relevance of the mild cranium-encephalic traumatism in the world and in the country, and the favourable impact of the application of an algorism of these sick persons' handling, carried out upon a scientific base which allows a better and rational use of the most advanced imagenology technologies we have.

Key words: SIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY; BRAIN DISEASES, ética; THERAPY; CUBA.

Recibido: 7/4/06

Aprobado: 20/6/06

## **Referencias Bibliográficas**

- 1 Núñez Jover J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Ciudad de la Habana: Editorial Félix Varela; 1999.
- 2 Holst Hans v, Cassidy DJ. Mandate of the WHO collaborating centre task force on mild traumatic brain injury. J Rehabil Med. 2004; suppl.43: 8-10.
3. Agazzi E. Proceeding of a meeting of the international academy of the Philosophy of science, Karlsruhe, Germany, May 1997. Society for Philosophy and technology 1997; 4(1)
4. Burge M. Ethics and praxiology as technologies. Society for Philosophy and Technology 2002; 4(4).

5. Douglas A. Thinking about technology and the technology of thinking about. Society for Philosophy and Technology 2002; 5(1)
6. Simeón N RE. La ciencia y la tecnología en Cuba. Rev Cub Med Trop 1997; 49(3): 153-160.
7. Andrade C RV, Pachano E, Pereira LM, Torres A. El paradigma complejo. Un cadáver exquisito. Cinta de Moebio 2002; (14).
8. Botella RL. Alcance de la teoría de la complejidad. [en internet] 2002 [citado 13 enero 2006]: [aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://www.nodo50.org/cubasigloXXI/politica/redondo5\\_310802.htm-arriba](http://www.nodo50.org/cubasigloXXI/politica/redondo5_310802.htm-arriba)
9. Prieto Ramírez DM. La medicina desde la perspectiva del pensamiento de la complejidad. Humanidades Médicas [serial online] 2003; ene-abr [citado 10 enero 2006]; 3(7): [10 pantallas aprox.] Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/revistahm/>.
10. Bayer SR, Rodin AE, Gray CT, Connolly CR. The skull and cervical spine radiograph of Tutankhamen: A critical appraisal. AJNR. 2003; 24: 1142-1147.
11. Cerrón R V. Emergencias Neuroquirúrgicas. 1a. edición. Huancayo: Editorial UNCP; 2003.
12. Salas R JH. Fundamentos de Neurocirugía de Guerra. 1a. edición. Ciudad de la Habana: Editorial Científico-Técnica; 1990.
13. Calás F RM. Traumatismo craneoencefálico. 1a. edición. Santiago de Cuba: Editorial Oriente; 1999.
14. Marshall FL. Head injury: Recent past, present and future. Neurosurg 2000; 47: 546-61.
15. Carroll JL, Cassidy DJ, Peloso MP, Garrity Ch, Giles-Smith L. Systematic search and review procedures: Results of the WHO collaborating centre task force on mild traumatic brain injury. J Rehabil Med. 2004; suppl.43: 11-14.
16. Cassidy DJ, Carroll L, Côté P, Holm L, Nygren A. Mild traumatic brain injury

after traffic collisions: A population-based inception cohort atudy. J Rehabil Med 2004; suppl 43: 15-21.

17. Brell M, Ibáñez J. Manejo del traumatismo craneoencefálico leve en España: encuesta multicéntrica nacional. Neurocirugía. 2001; 12: 105-124.

18. Varela HA, Pardo CG, Domínguez NM, Medrano GR, Vega BS. Degradaciones del Glasgow en los pacientes con trauma craneoencefálico leve. Rev Mex Neuroci 2005; 6(6): 488-490.

19. Varela HA, Pardo CG, Medrano GR, García RC. Anormalidades tomográficas en el trauma craneoencefálico leve. Rev Mex Neuroci 2005; 6(2): 120-123.

20. Varela HA, Pardo CG, Mosquera BG, Vega BS, López DH. Caracterización del trauma craneoencefálico leve. Nuestra experiencia. Archivo Médico de Camaguey [serial online] 2005; [citado 10 febrero 2006]; 9(3): [8 pantallas aprox.]. Disponible en: [www.cmw.sld.cu/amc/v9n3/1](http://www.cmw.sld.cu/amc/v9n3/1)