

PUBLICACIÓN ANTICIPADA

Publicación anticipada

El Comité Editor de la Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo aprobó para publicación este manuscrito, teniendo en cuenta la revisión de pares que lo evaluaron y levantamiento de observaciones. Se publica anticipadamente en versión pdf en forma provisional con base en la última versión electrónica del manuscrito, pero sin que aún haya sido diagramado ni se le haya hecho la corrección de estilo. Siéntase libre de descargar, usar, distribuir y citar esta versión preliminar tal y como lo indicamos, pero recuerde que la versión electrónica final y en formato pdf pueden ser diferentes.

Advance publication

The Editorial Committee of the Journal Cuerpo Medico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo approved this manuscript for publication, taking into account the peer review that evaluated it and the collection of observations. It is published in advance in a provisional pdf version based on the latest electronic version of the manuscript, but without it having been diagrammed or style corrected yet. Feel free to download, use, distribute, and cite this preliminary version as directed, but remember that the final electronic and pdf versions may differ.

Citación provisional / Muñoz-Maldonado MC, Vallés Casanova M, Sotomayor Espichan R, Lazo Bazán L. Estudio comparativo de la severidad del daño neurológico en dos cohortes de pacientes con lesión medular cervical traumática. Rev. Cuerpo Med. HNAAA [Internet]. 26 de junio de 2023 [citado 26 de junio de 2023];16(2). DOI: [10.35434/rcmhnaaa.2023.162.1693](https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2023.162.1693)

Recibido / 02/10/2022

Aceptado / 21/03/2023

Publicación en Línea / 26/06/2023



Estudio comparativo de la severidad del daño neurológico en dos cohortes de pacientes con lesión medular cervical traumática.

Comparative study of the severity of neurological damage in two cohorts of patients with traumatic cervical spinal cord injury.

Maria Carolina Muñoz-Maldonado^{1abc}; Margarita Vallés Casanova^{2abcd}; Rosa Sotomayor Espichan^{1ab}; Luis Lazo Bazán^{1ab}.

1. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” Amistad Perú-Japón.
2. Hospital de Neurorrehabilitación, Unidad de Lesión de Médula Espinal, Institut Guttmann – Catalunya, España.

a medica/o cirujano, b especialista en Rehabilitación

c magister en medicina, d Doctor/a en medicina.

Forma de envío	Cita correspondiente	ORCID	CORREO
Maria C. Muñoz-Maldonado	Muñoz-Maldonado M. Carolina	0000-0002-5264-2238	Carolina3m@hotmail.com
Margarita Vallés Casanova	Vallès-Casanova M.	0000-0001-7563-5148	mvalles@guttmann.com
Rosa Sotomayor	Sotomayor R.	0000-0001-7347-8695	resejo@hotmail.com
Luis Lazo	Lazo L.	0000-0001-9861-0998	elfebo@hotmail.com

Contribución de los autores:

M.C.M.M, MVCS y LL, han participado en la concepción y diseño del artículo. Asimismo, participaron en la recolección de datos, el análisis e interpretación de los resultados, revisión crítica del artículo, aprobación de la versión final y asumen responsabilidad frente a los contenidos del manuscrito.

Financiamiento: El presente estudio fue autofinanciado.

Conflicto de interés: Los autores no tienen ningún conflicto de interés que declarar.

Correspondencia: Dra. Maria Carolina Muñoz Maldonado. Oficina de recepción del Departamento de Lesiones Medulares del Instituto Nacional de Rehabilitación. Prolongación Huaylas s/n. Chorrillos, Lima – Perú. Correo electrónico Carolina3m@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo: Comparar la severidad del daño neurológico y las características clínicas y demográficas de dos cohortes de pacientes con lesión traumática de la médula espinal cervical (LTMEC) al alta de rehabilitación, en dos instituciones especializadas. **Material y Métodos:** Se trata de un estudio observacional analítico y retrospectivo, compara pacientes con LTMEC atendidos en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) de Perú y el Institut Guttmann de España. Se describieron y analizaron variables clínicas, demográficas y de resultados clínicos. **Resultados:** La LTMEC en ambos grupos afecta en más del 85% al sexo masculino, la edad media de los pacientes del I. Guttmann fue $46,35 \pm 21,03$ años y en el INR $37,1 \pm 1,47$ años. El tiempo transcurrido a la intervención quirúrgica fue 3,61 y 10,39 días; y el tiempo desde la lesión hasta la primera atención en las instituciones de rehabilitación fue 70,32 y 306,7 días en el Institut Guttmann y en el Instituto Nacional de Rehabilitación, respectivamente. 70,8% de los pacientes del INR tuvieron mayor gravedad en la Escala de Deficiencia de ASIA (Grado “A” y “B”) frente a 41,9% del I. Guttmann. **Conclusiones:** Los pacientes del INR tienen mayor severidad de daño neurológico e inician tardíamente la atención especializada en rehabilitación.

Palabras clave. Trauma. Traumatismos de la Médula Espinal. Pronóstico. Rehabilitación. (Fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Objective: Compare the severity of neurological damage and the clinical and demographic characteristics of two cohorts of patients with traumatic cervical spinal cord injury (CTSCI) at discharge from rehabilitation, in two specialized institutions. **Material and Methods:** This is an analytical and retrospective observational study, comparing patients with CTSCI treated at the National Institute of Rehabilitation (INR) of Peru and the Institut Guttmann of Spain. Clinical, demographic, and clinical outcome variables were described and analyzed. **Results:** The CTSCI in both groups affects males in more than 85%, the mean age of the Guttmann I. patients was 46.35 ± 21.03 years, and the INR was 37.1 ± 1.47 years. The time elapsed to the surgical intervention was 3.61 and 10.39 days; and the time from the injury to the first attention in the rehabilitation institutions was 70.32 and 306.7 days in the Guttmann Institute and the National Rehabilitation Institute, respectively. 70.8% of INR patients had greater severity in the ASIA Deficiency Scale (Grade “A” and “B”) compared to 41.9% of I. Guttmann. **Conclusions:** INR’s patients have greater severity of neurological damage and start specialized care in comprehensive rehabilitation late.

Keywords: Spinal cord injury. Outcome. Rehabilitation (Source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud, reporta la incidencia de lesiones traumáticas de la médula espinal (LTME) entre 13-53 casos por millón de habitantes, entre las causas más frecuentes de LTME están las lesiones por accidentes de tráfico, caídas, actos violentos y por actividades deportivas (1). En España se reporta una incidencia de entre 12-20 por millón de habitantes por año (2) y en Perú no se cuenta con datos estadísticos nacionales que reflejen la problemática.

La lesión de la médula espinal (LME) causa una alteración o pérdida de múltiples funciones y estructuras corporales, involucra a la capacidad motriz y sensorial, además del control autonómico de diferentes órganos y sistemas. Esto genera un alto impacto en la salud física, psicológica, además de la autonomía y participación social (3). Considerando el nivel neurológico, las lesiones cervicales o tetraplejias presentan un mayor compromiso de la funcionalidad. Asimismo, según la Escala de deficiencia de la Asociación Americana de Lesión Medular (ASIA) son las de tipo “A” o “B” o motoras completas las que presentan los peores resultados neurológicos, sin capacidad de control muscular voluntario por debajo del nivel neurológico de la lesión (4).

La lesión traumática de la médula espinal (LTME) involucra dos mecanismos de lesión: La lesión primaria donde el daño se debe a una rápida compresión causada por el desplazamiento del hueso de una fractura-luxación o fractura estallido y la lesión secundaria, que incluye eventos como isquemia, alteración de los electrolitos y peroxidación lipídica, los que pueden ser prevenibles y reversibles (5,6), y que además determinan un empeoramiento del daño celular ampliando la extensión del mismo (7).

Algunos de los factores más estudiados y que podrían estar relacionados con la gravedad y extensión del daño neurológico medular, han sido particularmente investigados en las lesiones traumáticas, debido a las serias consecuencias en que derivan. Los resultados de los estudios señalan como factores influyentes: el tiempo transcurrido hasta la intervención quirúrgica (descompresión del tejido injuriado), el grado inicial en la Escala de deficiencia de ASIA (AIS), los valores de presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial media (PAM) en las primeras horas y durante los primeros siete días. Otros factores están referidos a la intensidad de la lesión, el mecanismo de daño o la gravedad medida con la “Escala de gravedad de la lesión” (ISM) (7). Considerando la condición devastadora que acarrea una LME, y que son las lesiones de nivel cervical las que ocasionan un mayor deterioro del nivel funcional y una mayor dependencia (8), quisimos comparar la severidad del daño neurológico en pacientes atendidos en dos instituciones especializadas, con el objetivo de identificar las diferencias y/o similitudes en la presentación clínica y los resultados de la atención de una misma patología en dos realidades distintas; evidenciar el contraste en la presentación de algunos factores influyentes de un mayor daño, descritos en la literatura. El valor añadido del estudio es poder contribuir a generar propuestas que optimicen la utilización de los recursos para la atención de esta patología en nuestro país, Perú.

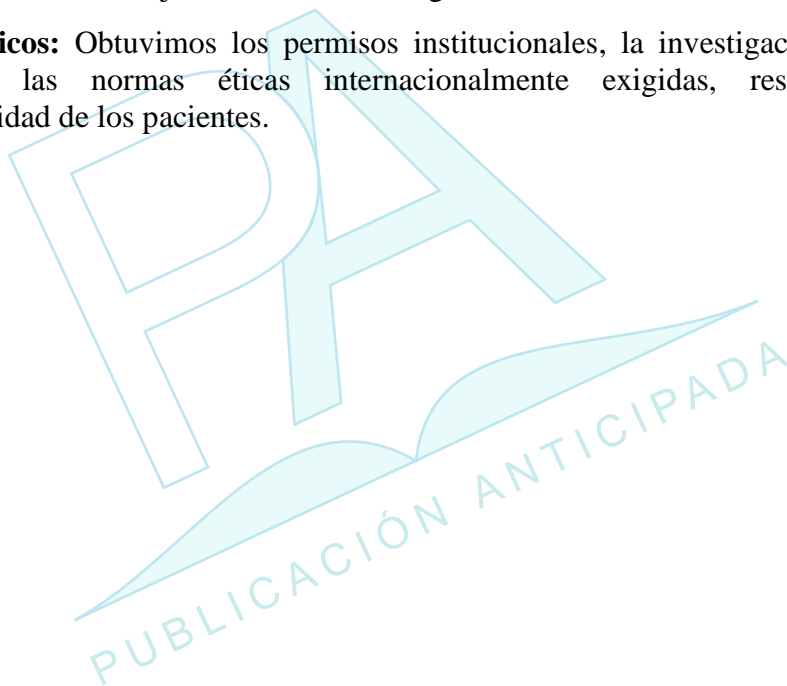
MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional analítico y retrospectivo, desarrollado con el objeto de comparar la severidad del daño neurológico y las características clínicas y demográficas en dos cohortes de pacientes con lesión medular cervical traumática. Se incluyeron 64 pacientes que fueron ingresados para tratamiento integral de rehabilitación en: El “Institut Guttmann - Hospital de Neurorehabilitación” en Catalunya - España, acreditado como Hospital de Referencia para el tratamiento del Lesionado Medular y el Instituto Nacional de Rehabilitación “Dra. Adriana Rebaza Flores” AMISTAD PERU -JAPON de Perú, que realiza atención especializada de rehabilitación en múltiples patologías, incluidas las lesiones de la médula espinal. Se realizó un estudio observacional, de tipo retrospectivo, analítico en pacientes afectados de una lesión medular de nivel neurológico cervical de etiología traumática, que fueron hospitalizados en el Instituto Guttmann durante el año 2018, y en el Instituto Nacional de Rehabilitación durante el periodo 2017 – 2018, en el INR fue necesario ampliar el tiempo de reclutamiento a dos años, debido al menor número de camas en esta institución. La edad de los pacientes incluidos fue desde los 15 años, se excluyeron los pacientes con ingresos o reingresos indicados para manejo de alguna complicación específica, o aquellos que no completaron el tratamiento rehabilitador. Se recogieron variables demográficas (edad y sexo), etiología, presencia de lesión estructural o anatómica (definida como luxación, fractura o luxofractura reportada por imágenes), tratamiento quirúrgico (si se recibió y fecha), fecha de la lesión, tiempo transcurrido a la primera atención (número de días desde ocurrida la lesión hasta la primera atención médica para rehabilitación), tiempo transcurrido al internamiento (hospitalización) para recibir rehabilitación especializada, desde la primera atención y desde ocurrida la lesión. Considerando la evidencia y por acuerdo de los investigadores, se definió como “intervención temprana” la cirugía realizada dentro de 72 horas de ocurrida la lesión. Se utilizaron los registros de la evaluación médica al alta según las Normas Internacionales para la Clasificación Neurológica de Lesión de la Médula Espinal (ISNCSCI) y la Escala de Deficiencia de la Asociación Americana de Lesión de la Médula Espinal (AIS), respectivamente. Se consideró a las lesiones cervicales, como: motoras altas (nivel motor entre C1- C4), y bajas (nivel motor entre C5-C8). Asimismo, la gravedad del daño neurológico se dividió para su análisis, en dos grupos: lesiones completas motoras (AIS A y B) y lesiones incompletas motoras (AIS C y D). También se evaluó la estancia hospitalaria en rehabilitación.

Se compararon las diferencias en las variables estudiadas en ambas poblaciones. Así como, su relación con el grado AIS de lesión neurológica y el nivel motor (NM), catalogados al alta de hospitalización. Para todos los análisis se usó paquete estadístico SPSS V26. Para valorar las frecuencias se utilizaron las medidas de tendencia central y dispersión, se obtuvieron la media, mínimo – máximo y la desviación estándar, para las variables sin distribución normal. Para determinar si había diferencias estadísticamente significativas, se utilizó la prueba Chi cuadrado y test de Fisher para variables categóricas, evaluando las medidas simétricas. En el caso de las variables continuas, se examinó el cumplimiento de los supuestos para la aplicación de la prueba T de Student en muestras independientes, aplicando el análisis de U de Mann Whitney (mediana) para los contrastes. Se aplicó un modelo de regresión logística bivariado para evaluar la influencia de los factores predictores sobre la variable dependiente severidad de daño neurológico: lesiones completas (A y B) e incompletas (C y D), motoras. Se consideró un valor de $p < 0.05$ para determinar la significancia estadística.

Limitaciones: A pesar de tratarse de una misma patología, las poblaciones de pacientes no son directamente comparables, puesto que, existen diferencias en las pirámides poblacionales entre ambos países, Asimismo, existen diferencias en los sistemas de salud o de cuidados de la salud; por ejemplo, contar con adecuados y oportunos sistemas de transporte prehospitalario; disponer de unidades experimentadas en el manejo quirúrgico del trauma espinal dentro de un corto periodo de tiempo; salas quirúrgicas con la logística necesaria para el manejo inmediato. Además, el tiempo que tarda en llegar a una unidad con dicha capacidad resolutive, lo que tendría relación directa con el lugar geográfico de ocurrencia de la lesión en nuestro país. No se cuenta con datos de otras variables influyentes, referidos al nivel o extensión de la lesión en las primeras horas, la gravedad de la lesión o sobre manejo inicial en las emergencias, en ambas cohortes.

Aspectos éticos: Obtuvimos los permisos institucionales, la investigación se realizó cumpliendo las normas éticas internacionalmente exigidas, respetándose la confidencialidad de los pacientes.



RESULTADOS

Un total de 64 pacientes fueron incluidos en el estudio, 34 correspondientes al Instituto Guttmann y 30 a la población del INR. Los resultados de las variables demográficas y clínicas se resumen en la Tabla 1. La edad media de los pacientes del I. Guttmann fue $46,35 \pm 21,03$ años y en el INR $37,1 \pm 14,47$ años; encontrándose el promedio de edad más joven en el INR; aunque con diferencias estadísticamente no significativas $p > 0,050$. En ambas poblaciones las principales causas de lesión fueron los accidentes de tráfico, seguidas de las lesiones por caídas, las lesiones por actos violentos solo se reportaron en pacientes del INR. Las lesiones estructurales consecuentes reportadas a través de estudios de imágenes con el diagnóstico de luxaciones, luxos fracturas, con o sin listesis, etc., representaron más del 90% en ambas instituciones. Sin embargo, el número de pacientes con manejo conservador fue mayor en el grupo de INR. Respecto al tiempo transcurrido para la intervención quirúrgica se obtuvo una media de $3,61 \pm 3,45$ días y $10,39 \pm 9,78$ días para el I. Guttmann y el INR respectivamente, con un máximo de 13 días en el primer caso y de 30 días para el segundo, mostrando una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.006$). Asimismo, al analizar la variable “cirugía temprana”, se observó que eran significativamente más diferidas en la segunda cohorte ($p=0.016$). En el I. Guttmann los pacientes acudían a la primera atención, en promedio en $70,32 \pm 29,9$ mientras que en el INR lo hacían a los $307 \pm 503,7$ días; el ingreso al tratamiento rehabilitador hospitalizado fue inmediato en el I. Guttmann mientras que el INR se añadía otro periodo; el tiempo al internamiento para rehabilitación, desde ocurrida la lesión difirió significativamente en ambas instituciones $p < 0,001$. Respecto la longitud de estancia hospitalaria el promedio fue muy similar para ambos grupos.

Respecto al nivel motor y el grado AIS, como se muestra en la Tabla 2, en ambas poblaciones el nivel motor más frecuente correspondió a C4 y C5. Asimismo, como se puede evidenciar en el Gráfico 1 existe una mayor severidad en la AIS en la evaluación al alta de los pacientes del INR (no pudiendo establecerse un antes y después del tratamiento, ya que en tal sentido no se ha realizado la comparación dentro de cada cohorte). Por consiguiente, se encontró un mayor porcentaje de pacientes con lesión motora completa (AIS A o B) dentro de la población del INR (46,7%; 16,7%) frente al I. Guttmann (29,4 % ;11,8%); sin embargo, no representó una diferencia significativa ($p=0,361$). En el caso de pacientes sometidos a cirugía, las lesiones motoras completas representaron el 70,8% de los casos en el INR frente al 41,9% del I. Guttmann, correspondiendo las lesiones menos severas (Tipo C y D) en un mayor porcentaje al segundo grupo (58.1%; 29.7%), evidenciando diferencias estadísticamente significativas en ambas instituciones ($p=0,033$). Como se muestra en la tabla 3, se encontró como factor predictor de la severidad de lesión, a la variable lesión cervical baja (C5-C8), significativa únicamente en la población de pacientes de INR ($p=0.023$).

Tabla 1. Variables clínico-demográficas en el I. Guttmann y el INR

Variables	Guttman	INR	p
	(n=34) n (%)	(n=30) n (%)	
Genero			
Hombres	30 (88,2%)	26 (86,7%)	
Mujeres	4 (11,8%)	4 (13,3%)	

Edad (años)				0,110 ^a
Media	46,35 ± 21,03	37,13 ± 14,47		
Mediana	46,5	36		
	Min 17 Max 77	Min 15 Max 69		
Población menor de 40 años				0,050 ^b
si	13 (38,2%)	19 (63,3%)		
no	21 (61,8%)	11 (36,7%)		
Causa de la lesión				
Accidentes de tráfico	13 (38,2%)	15 (50%)		
Moto	9	4		
Auto / vehículo mayor	4	11		
Caídas	11 (32,4%)	9 (30%)		
Por deporte	7 (20,6%)	2 (6,7%)		
Por actos violentos: armas	0	3 (10%)		
Otros	3 (8,8%)	1 (3,3%)		
Lesión estructural: vertebral o ligamentaria				
si	31 (91,2%)	27 (90%)		
no	3 (8,8%)	3 (10%)		
Sometido a intervención quirúrgica				0,350 ^b
si	31 (91,2%)	24 (80%)		
no	3 (8,8%)	6 (20%)		
Tiempo a la intervención quirúrgica (días)				0,006 ^a
Validos /perdidos	31/3	23/*7		
Media	3,61 ± 3,45	10,39 ± 9,78		
Mínimo	0	0		
Máximo	13	30		
Cirugía temprana (< 72 horas)				0,020 ^b
si	21 (67,7%)	8 (34,8%)		
no	10 (32,3%)	15 (65,2%)		
Tiempo a la primera atención (días)				0,016 ^a
Media	70,32 ± 29,9	306,7 ± 503,7		
Mediana	71,5	99		
Mínimo	13	15		
Máximo	153	2141		
Tiempo al internamiento para rehabilitación, desde la primera atención (días)				< 0,001 ^a
Media	0	241 ± 168,77		
Mediana	0	183,5		
Mínimo	0	63		
Máximo	0	662		
Tiempo al internamiento para rehabilitación, desde la lesión (días)				< 0,001 ^a
Media	70,32 ± 29,91	548,3 ± 557,7		
Mediana	71,5	361		
Mínimo	13	83		
Máximo	153	2562		
Longitud de la estancia hospitalaria (días)				0,463 ^a
Media	109,56 ± 38,52	113,73 ± 3,89		
Mediana	107	120		
Mínimo	30	36		

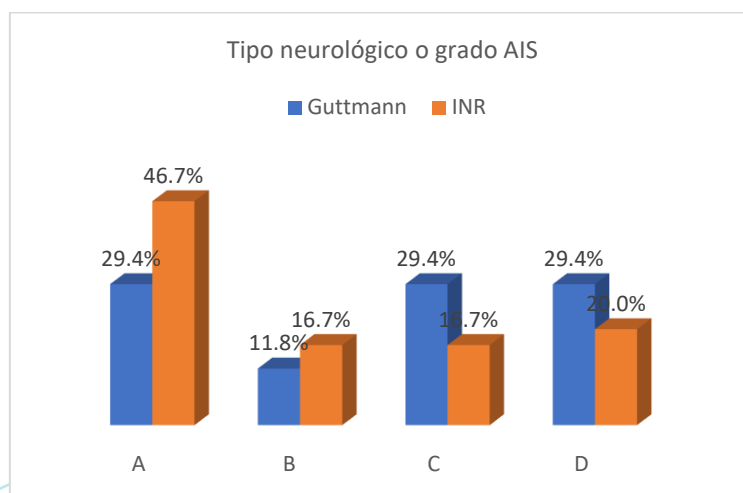
Máximo	179	193
^a Prueba U de Mann- Whitney.		
^b Prueba ChI cuadrado		
* No se cuenta con el dato de tiempo transcurrido a la intervención en un caso del INR		

Tabla 2. Características neurológicas y resultados clínicos en el I. Guttman y el INR

Variable	Guttman	INR	p
	n=34	(n=30)	
	n (%)	n (%)	
Nivel motor	Guttman	INR	
C1	1	1	
C2	1	2	
C3	1	3	
C4	12	9	
C5	10	6	
C6	4	3	
C7	3	3	
C8	2	3	
Nivel motor alto y bajo			0,479 ^a
Entre C1-C4	14 (41,2%)	15 (50%)	
Entre C5 - C8	20 (58,8%)	15 (50%)	
Tipo neurológico o Grado AIS			0,361 ^a
A	10 (29,4%)	14 (46,7%)	
B	4 (11,8%)	5 (16,7%)	
C	10 (29,4%)	5 (16,7%)	
D	10 (29,4%)	6 (20%)	
E	0	0	
Motoras completas / incompletas- solo operados			0,033 ^a
Tipo A o B	13 (41,9%)	17 (70,8%)	
Tipo C o D	18 (58,1%)	7 (29,7%)	

AIS: Escala de Deficiencia de ASIA / Scale Impairment ASIA

^a Prueba Chi cuadrado

Gráfico 1. Resultados neurológicos en el I. Guttman y el INR

AIS: Escala de Deficiencia de ASIA / ASIA impairment scale

Tabla 3. Influencia de los factores predictores

*Variables predictoras de severidad de la lesión	estimación		error estándar		valor de Z		sig.	
	INR	Guttman	INR	Guttman	INR	Guttman	INR	Guttman
Menor de 40 años	-2.81	-7.03	1.50	8.34	-1.88	0.00	0.06	1.00
Sexo masculino	-1.18	-3.12	1.74	1.23	-0.68	0.00	0.50	1.00
Tetraplejía baja (C5-C8)	-3.18	-5.11	1.40	8.29	-2.26	0.00	0.023*	1.00
Lesión estructural	0.32	-4.60	2.88	1.52	0.11	0.00	0.91	1.00
Tiempo a la hospitalización	0.00	1.93	0.00	1.47	-0.87	0.00	0.39	1.00
Cirugía tardía	2.50	-6.06	2.27	9.06	1.10	0.00	0.27	1.00
Cirugía temprana	1.54	NA	2.39	NA	0.64	0.00	0.52	NA

*lesión completa motora (A y B); lesión incompleta motora (C y D)

Modelo de regresión logística bivariado

Discusión: de acuerdo al documento Perspectivas Internacionales de las Lesiones de la Médula Espinal, de la OMS, la incidencia de la lesión de la médula espinal alcanza el máximo en la edad adulta temprana, siendo los hombres jóvenes los más afectados (1).

Se evidencia en nuestro estudio un perfil similar, tratándose de pacientes jóvenes en ambas poblaciones, con una diferencia no significativa en el promedio de edad (46,35 y 37,1 años), que podría representar una pirámide poblacional diferente en cada uno de los países de origen de las instituciones, y, por tanto, no reflejaría diferencias en las lesiones en sí, sino de la población de referencia de las dos instituciones. Asimismo, en ambas poblaciones la primera causa de lesión fueron los accidentes de tráfico, seguidas de las lesiones por caídas, muy similar a los reportes internacionales. Sin embargo, las lesiones por actos violentos solo se reportaron en pacientes del INR, esto podría deberse a la variación en los índices de agresión como causa de LME entre las diferentes regiones (principalmente por armas de fuego) (1).

Se han desarrollado estudios que evalúan los factores relacionados a peores resultados neurológicos en los pacientes con LTME, algunos señalan aspectos de la gravedad de la lesión como los más determinantes del resultado neurológico. El metaanálisis de Khorasanizadeh et al., tras el seguimiento de los pacientes con lesión traumática, concluyó que los resultados neurológicos son dependientes de factores relacionados a la lesión: severidad, nivel y mecanismo de lesión; sin estar asociados al tipo de tratamiento o país de origen (9). En el presente estudio se muestra que las lesiones estructurales consecuentes reportadas a través de estudios de imágenes con el diagnóstico de luxaciones, luxos fracturas, con o sin listesis, etc., representaron más del 90% en ambas instituciones. Sin embargo, el número de pacientes con manejo conservador fue mayor en el INR. No podría establecerse con claridad por que se optó por un manejo conservador. Asimismo, es una limitación ya descrita el no contar con datos de la valoración del tipo y la gravedad del traumatismo ortopédico cervical, pues cuanto mayor haya sido la energía relacionada con el traumatismo espinal, más probable será que las secuelas neurológicas sean mayores.

Otro factor descrito es el tiempo transcurrido a la intervención quirúrgica, el metaanálisis de Lee et al., coinciden en señalar que la descompresión y estabilización lo más tempranamente posible, influiría en la obtención de un mejor resultado neurológico (10,11). Sin embargo, el momento ideal para realizar una intervención quirúrgica no está totalmente esclarecido. Aarabi y colaboradores, realizaron un estudio para valorar la importancia del momento quirúrgico en la evolución del resultado neurológico de la LTMEC, encontrando que no había diferencias entre las cirugías, catalogadas como muy tempranas (<12 horas), tempranas (12-24 horas) y tardías (>24-138.5 horas), si no que era la Longitud de la Lesión Intramedular (IMLL) evaluada en la RMN la única variable predictora significativa del grado de conversión AIS a un mejor grado. Además, que en las LTME la inflamación se extiende cefálica y caudalmente desde el epicentro de la lesión en una tasa de aproximadamente 900 um/h., significando que, a mayor tiempo, mayor longitud de médula espinal dañada, así como mayor severidad del daño al parénquima (12). En nuestro estudio hubo diferencia significativa del tiempo transcurrido para la intervención; siendo significativamente más diferida en los pacientes de INR ($p=0.006$). Sucede lo mismo, si analizamos la variable, como: pacientes que habían sido intervenidos antes de las 72 horas de la lesión “cirugía temprana” ($p=0.016$). Esta variable tan relevante puede representar, diferencias en la disponibilidad de los recursos sanitarios en ambas regiones, pero además, refleja que los costos podrían ser incluso mayores en nuestro país, puesto que, no hubieron diferencias significativas en el porcentaje de pacientes que recibieron manejo quirúrgico (con los costos y recursos que implican), sino en la oportunidad de este, lo significaría una mayor estancia hospitalaria y posiblemente

mayores complicaciones (7). En el grupo de pacientes con “cirugías tardías” (con una media de casi 10 días), teóricamente podría significar, el desarrollo fisiopatológico de lesión secundaria, sin una intervención quirúrgica que altere su curso, lo que de acuerdo con los estudios de Aarabi significaría una mayor extensión del tejido medular dañado.

Respecto a la variable de estudio severidad de daño neurológico o grado AIS, la cohorte de una de las dos instituciones presenta mayor porcentaje de lesiones completas motoras, aunque sin significación estadística. Sin embargo, el número de lesiones completas motoras fue significativamente menor en la cohorte en la que la cirugía temprana se indicó con mayor frecuencia y antelación ($p= 0,033$). Esta es la variable principal a estudio y corrobora la importancia del manejo quirúrgico en un corto plazo. Sin embargo, en el análisis de regresión bivariado, no ha podido corroborarse que alguna de las variables estudiadas influya en el resultado neurológico, únicamente hay significancia estadística en las lesiones cervicales bajas como factor predictor para el caso de INR, esto podría obedecer al reducido número de participantes del estudio. No obstante, existen reportes que demuestran que algunos niveles de lesión medular eran predictores significativos de recuperación (9).

Otro aspecto a considerar en el resultado neurológico, es el inicio de la rehabilitación, Burns et al. realizaron una revisión sistemática para evaluar el tipo y momento de la rehabilitación en las LTMEC y su influencia en la severidad del daño neurológico; si bien los resultados no fueron concluyentes debido a la falta de estandarización de los tratamientos (múltiples tratamientos interactuantes), establecieron que la rehabilitación mejora el estado funcional y los resultados clínicos, siendo la fase aguda y subaguda la que se centra en prevenir las complicaciones secundarias, promoviendo la neuro recuperación y maximizando la función. Sin embargo, el tratamiento de la fase crónica está dirigido a la asistencia o el manejo de las compensaciones (13). Los resultados de nuestro estudio mostraron diferencias significativas ($p<0,001$), en el tiempo que tardan los pacientes en recibir rehabilitación especializada bajo internamiento, puesto que, ambos grupos ingresan en distinta fase evolutiva de la LTMEC, uno en la fase subaguda ($70,32 \pm 29,9$ días, internados en la primera atención); mientras que el otro grupo lo hace en fase crónica ($307 \pm 503,7$ días), añadiéndose otro periodo para el internamiento luego de la primera atención. Lo importante de esta variable es evidenciar este contraste, es un hecho que la cohorte subaguda tiene, sólo por el momento evolutivo de su lesión elegido, mayor potencialidad de recuperación neuromuscular que la cohorte crónica. Sin embargo, no es posible identificar cuáles son los factores que conllevan el diferimiento, podrían ser relacionados al propio paciente, como tener una condición médica inestable o complicaciones que contraindiquen el manejo inmediato o del propio sistema como la espera para acceder a la hospitalización o la no derivación oportuna por los hospitales de atención inicial. En relación con la longitud de la estancia hospitalaria, se observa que el promedio de días de estancia fue muy similar para ambos grupos, y se describe así en las guías internacionales (periodos de 90-120 días).

Siendo parte de las limitaciones del estudio, es necesario mencionar otros factores no incluidos en el análisis debido a la ausencia de datos, que podrían influir en el pronóstico neurológico o de severidad del daño. Como las relacionadas a complicaciones médicas añadidas en el estadio agudo de la lesión, refiriéndose al manejo de la presión arterial (14,15), la presencia de shock neurogénico, falla respiratoria, u otra condición que pueda repercutir sobre la lesión secundaria, como la presencia concomitante de lesión cerebral

o torácica. También es importante considerar la condición inicial del paciente, que incluye la caracterización de la lesión primaria, estandarización de la gravedad y extensión de la lesión medular, un estudio ha indicado que la severidad del trauma, ISS (Injury Severity Score), es un factor influyente del resultado neurológico (9).

Los principales hallazgos del presente estudio son, que los más afectados de lesiones traumáticas de la médula espinal cervical corresponden a varones jóvenes, en ambos grupos, siendo las principales causas de lesión los accidentes de tráfico y las caídas. Los pacientes con LTMEC del INR frente al I. Guttman presentan un tipo de lesión medular más severa al alta del tratamiento rehabilitador. Asimismo, transcurre mayor tiempo para el manejo quirúrgico del traumatismo espinal y para el inicio de atención especializada de rehabilitación en los pacientes que acuden al INR.

Sería importante realizar estudios prospectivos en nuestro medio, que evalúen todos los posibles factores influyentes en el resultado neurológico para la prevención de mayor daño medular, incluyendo la atención prehospitalaria, manejo inicial del trauma, manejo neuroquirúrgico y de rehabilitación.

PUBLICACIÓN ANTICIPADA

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. World Health Organization, International Spinal Cord Society, editores. International perspectives on spinal cord injury. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2013. 231 p. Disponible en: https://www.who.int/disabilities/policies/spinal_cord_injury/en/
2. Ruz AE de. Lesión medular traumática. Valoración y manejo integral. Med - Programa Form Médica Contin Acreditado. abril de 2019;12(75):4387-400.
3. WHO | International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) [Internet]. WHO. [citado 24 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.who.int/classifications/icf/en/>
4. ASIA and ISCoS International Standards Committee. The 2019 revision of the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI)—What’s new? Spinal Cord. octubre de 2019;57(10):815-7. doi: [10.1038/s41393-019-0350-9](https://doi.org/10.1038/s41393-019-0350-9).
5. Fehlings MG, Perrin RG. The Timing of Surgical Intervention in the Treatment of Spinal Cord Injury: A Systematic Review of Recent Clinical Evidence: Spine. mayo de 2006;31(Supplement):S28-35. doi: [10.1097/01.brs.0000217973.11402.7f](https://doi.org/10.1097/01.brs.0000217973.11402.7f)
6. Kwon BK, Okon E, Hillyer J, Mann C, Baptiste D, Weaver LC, et al. A Systematic Review of Non-Invasive Pharmacologic Neuroprotective Treatments for Acute Spinal Cord Injury. J Neurotrauma. agosto de 2011;28(8):1545-88. <https://doi.org/10.1089/neu.2009.1149>
7. Ahuja CS, Badhiwala JH, Fehlings MG. “Time is spine”: the importance of early intervention for traumatic spinal cord injury. Spinal Cord. septiembre de 2020;58(9):1037-9. <https://doi.org/10.1038/s41393-020-0477-8>
8. Mattiassich G, Gollwitzer M, Gaderer F, Blocher M, Osti M, Lill M, et al. Functional Outcomes in Individuals Undergoing Very Early (< 5 h) and Early (5–24 h) Surgical Decompression in Traumatic Cervical Spinal Cord Injury: Analysis of Neurological Improvement from the Austrian Spinal Cord Injury Study. J Neurotrauma. 15 de diciembre de 2017;34(24):3362-71. <https://doi.org/10.1089/neu.2017.5132>
9. Herrmann KH, Kirchberger I, Biering-Sørensen F, Cieza A. Differences in functioning of individuals with tetraplegia and paraplegia according to the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Spinal Cord. abril de 2011;49(4):534-43. doi: [10.1038/sc.2010.156](https://doi.org/10.1038/sc.2010.156).
10. Khorasanizadeh M, Yousefifard M, Eskian M, Lu Y, Chalangari M, Harrop JS, et al. Neurological recovery following traumatic spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. J Neurosurg Spine. mayo de 2019;30(5):683-99. doi:10.3171/2018.10.SPINE18802
11. Lee DY, Park YJ, Kim HJ, Ahn HS, Hwang SC, Kim DH. Early surgical decompression within 8 hours for traumatic spinal cord injury: ¿Is it beneficial? A meta-

- analysis. *Acta Orthop Traumatol Turc.* marzo de 2018;52(2):101-8. [doi: 10.1016/j.aott.2017.12.001](https://doi.org/10.1016/j.aott.2017.12.001). Epub 2017 Dec 27.
12. Jug M, Kejžar N, Vesel M, Al Mawed S, Dobravec M, Herman S, et al. Neurological Recovery after Traumatic Cervical Spinal Cord Injury is Superior if Surgical Decompression and Instrumented Fusion are Performed within 8 h versus 8–24 h after Injury: A Single Centre Experience. *Glob Spine J.* abril de 2016;6(1_suppl):s-0036-1582937-s-0036-1582937. doi.org/10.1055/s-0036-1582937
13. Aarabi B, Akhtar-Danesh N, Chryssikos T, Shanmuganathan K, Schwartzbauer GT, Simard JM, et al. Efficacy of Ultra-Early (< 12 h), Early (12–24 h), and Late (>24–138.5 h) Surgery with Magnetic Resonance Imaging-Confirmed Decompression in American Spinal Injury Association Impairment Scale Grades A, B, and C Cervical Spinal Cord Injury. *J Neurotrauma.* 1 de febrero de 2020;37(3):448-57. [doi: 10.1089/neu.2019.6606](https://doi.org/10.1089/neu.2019.6606)
14. Saadeh YS, Smith BW, Joseph JR, Jaffer SY, Buckingham MJ, Oppenlander ME, et al. The impact of blood pressure management after spinal cord injury: a systematic review of the literature. *Neurosurg Focus.* noviembre de 2017;43(5):E20. [doi: 10.3171/2017.8.FOCUS17428](https://doi.org/10.3171/2017.8.FOCUS17428)
15. Park JH, Kim JH, Roh SW, Rhim SC, Jeon SR. Prognostic factor analysis after surgical decompression and stabilization for cervical spinal-cord injury. *Br J Neurosurg.* 4 de marzo de 2017;31(2):194-8. [doi: 10.1080/02688697.2016.1247781](https://doi.org/10.1080/02688697.2016.1247781)
16. Burns AS, Marino RJ, Kalsi-Ryan S, Middleton JW, Tetreault LA, Dettori JR, et al. Type and Timing of Rehabilitation Following Acute and Subacute Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Glob Spine J.* septiembre de 2017;7(3_suppl):175S-194S. [doi: 10.1177/2192568217703084](https://doi.org/10.1177/2192568217703084)