



GLOBAL JOURNAL OF MEDICAL RESEARCH: H  
ORTHOPEDIC AND MUSCULOSKELETAL SYSTEM  
Volume 23 Issue 1 Version 1.0 Year 2023  
Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal  
Publisher: Global Journals Inc. (USA)  
Online ISSN: 2249-4618 & Print ISSN: 0975-5888

# Mortality Associated with Traumatic Cord Injury in the Elderly

By MSc. Dra. Yanmara Betharte Sotomayor & Dr. Delvis Serra Reyes

*Universidad Médicas de Camagüey*

**Abstract- Introduction:** In traumatic spinal cord injury, the presence of comorbidities, complications and associated injuries have an impact on the internal environment modified by aging and as a consequence increases mortality in the elderly.

**Objective:** To expose the repercussion of these factors in the mortality of the elderly with traumatic spinal cord injury.

**Methods:** A prospective study of 38 geriatric patients with spinal cord trauma treated from January 2018 to January 2021 with a mean age of 71.26 was conducted. The investigation consisted of two stages: the collection of data such as comorbidities, causes and intensity of the accident, medical complications and associated injuries and another, where follow-up was carried out for three months, mortality was considered as a dependent variable.

**Keywords:** *traumatic spinal cord injury, elderly, morbidity-mortality.*

**GJMR-H Classification:** DDC Code: 617.482044 LCC Code: RD594.3



*Strictly as per the compliance and regulations of:*



© 2023. MSc. Dra. Yanmara Betharte Sotomayor & Dr. Delvis Serra Reyes. This research/review article is distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). You must give appropriate credit to authors and reference this article if parts of the article are reproduced in any manner. Applicable licensing terms are at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

# Mortality Associated with Traumatic Cord Injury in the Elderly

## Mortalidad Asociada A La Lesión Medular Traumática Del Adulto Mayor

MSc. Dra. Yanmara Betharte Sotomayor<sup>α</sup> & Dr. Delvis Serra Reyes<sup>σ</sup>

**Resumen- Introducción:** En el daño medular traumático la presencia de comorbilidades, complicaciones y lesiones asociadas repercuten en el medio interno modificado por el envejecimiento y como consecuencia aumenta la mortalidad en el adulto mayor.

**Objetivo:** Exponer la repercusión de estos factores en la mortalidad del adulto mayor con lesión medular traumática.

**Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo de 38 pacientes geriátricos con trauma raquímedular cervical atendidos desde enero 2018 a enero de 2021 con una edad media de 71,26. La investigación constó con dos etapas: la recolección de los datos como las comorbilidades, causas e intensidad del accidente, complicaciones médicas y lesiones asociadas y otra, donde se realizó el seguimiento por tres meses, se consideró como variable dependiente la mortalidad.

**Resultados:** Se observó un predominio de los pacientes entre 60 a 74 años, con comorbilidades como: hipertensión arterial y cardiopatía isquémica; donde tuvieron significación estadística la ventilación asistida, el shock medular y la infección respiratoria. La causa frecuente del accidente fueron la caída de los pies y la asociación más común fue el trauma craneal.

**Conclusiones:** La recuperación del adulto mayor con daño medular traumático depende de la interacción de diversos factores con el medio interno, la cual determina la severidad de su evolución e influyen en la recuperación de los individuos.

**Palabras claves:** daño medular traumático, adulto mayor, morbilidad- mortalidad.

**Abstract- Introduction:** In traumatic spinal cord injury, the presence of comorbidities, complications and associated injuries have an impact on the internal environment modified by aging and as a consequence increases mortality in the elderly.

**Objective:** To expose the repercussion of these factors in the mortality of the elderly with traumatic spinal cord injury.

**Methods:** A prospective study of 38 geriatric patients with spinal cord trauma treated from January 2018 to January 2021 with a mean age of 71.26 was conducted. The investigation consisted of two stages: the collection of data such as comorbidities, causes and intensity of the accident, medical

complications and associated injuries and another, where follow-up was carried out for three months, mortality was considered as a dependent variable.

**Results:** A predominance of patients between 60 and 74 years of age was observed, with comorbidities such as: arterial hypertension and ischemic heart disease; where assisted ventilation, spinal shock and respiratory infection had statistical significance. The frequent cause of the accident was foot drop and the most common association was head trauma.

**Conclusions:** The recovery of the elderly with traumatic spinal cord injury depends on the interaction of various factors with the internal environment, which determines the severity of its evolution and influences the recovery of individuals.

**Keywords:** traumatic spinal cord injury, elderly, morbidity-mortality.

### I. INTRODUCCIÓN

En el adulto mayor, el envejecimiento está asociado a la pérdida de la integridad neuromuscular y a las alteraciones del medio interno.

Dentro de los factores acompañantes se encuentran: la disminución de la masa de los músculos esqueléticos (sarcopenia), los cambios en la microarquitectura y el deterioro de las funciones metabólicas y pulmonares.<sup>1</sup>

En las afectaciones músculo-esqueléticas repercuten la pérdida de miocitos que provoca deterioro del tono, la potencia, la fuerza, la resistencia y la agilidad muscular, mientras que la neoformación ósea que ocurre a nivel de los rebordes articulares da lugar a la espondiloartrosis, lo que concomita con el afinamiento de las trabéculas óseas que origina la osteoporosis y forman un patrón común en los ancianos.<sup>2</sup>

Por otra parte, las alteraciones metabólicas reducen la capacidad del adulto mayor para el control de volúmenes intra y extracelular, se afecta el metabolismo de la glucosa y se produce un deficiente control de la homeostasis que coexiste con deterioro del sistema inmunológico.<sup>1,3</sup>

Como resultado, el diez por ciento de la población mayor de 65 años que sufre de eventos traumáticos, suele presentar fracturas del raquis, de miembros o de cadera, cursan con mayor probabilidad de morbilidad y mortalidad.<sup>4</sup>

**Author α:** Especialista Segundo Grado en Neurocirugía. Profesor Auxiliar. Máster en Urgencias Médicas. Universidad Médicas de Camagüey. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Servicio de Neurocirugía. Camagüey, Cuba. correo: ybetharte@gmail.com

**Author σ:** Especialista en MGI y Bioestadística Médica. Profesor instructor. Universidad Médica de Camagüey. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Departamento de Metodológico-docente. Camagüey, Cuba. correo: delvisserra75@gmail.com

Especial interés tienen en el daño medular traumático, las alteraciones del medio interno porque se origina un desbalance en la actividad simpática con inicio de una fase hipercatobólica que se caracteriza por estrés metabólico, producción acelerada de glucosa hepática a expensa de la degradación de los aminoácidos procedentes de los músculos, lo que contribuye al deterioro neuromuscular.

La respuesta inflamatoria originada se traduce en una alteración de la inmunidad celular, humoral y de los linfocitos T reguladores, que provoca una disminución de las hormonas antiinflamatorias con aumento de las citoquinas pro inflamatorias que predispone a la aparición de complicaciones, disminuye la capacidad de recuperación después del trauma y favorece la mortalidad en el adulto mayor.<sup>3</sup>

Por tanto, en el paciente anciano con lesión medular traumática, la presencia de comorbilidades, complicaciones o lesiones asociadas producen un deterioro del medio interno que se encuentra modificado por el envejecimiento de forma previa, mientras las causas y la severidad de las lesiones, determinan el grado de morbilidad que inciden en la recuperación del adulto mayor con trauma raquimedular.

El objetivo de este estudio es exponer la repercusión de estos factores en la mortalidad del adulto mayor con lesión medular traumática.

## II. MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal prospectivo de los pacientes geriátricos con trauma raquimedular cervical atendidos en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de la

provincia Camagüey, en el periodo de enero 2018 a enero de 2021.

La investigación constó con varias etapas, donde se dedicaron dos años a la selección de los enfermos: desde enero 2018 a julio 2020, y se completó el resto del tiempo con el seguimiento durante los primeros 3 meses.

El universo quedó constituido por 38 pacientes geriátricos y se registró una edad mínima de 60 años y la máxima de 94 años, con una media de 71,26 y una desviación estándar de 9,5. La lesión cervical fue demostrada por tomografía computarizada (TC) simple de urgencia e imagen de resonancia magnética.

Se realizó la recolección de los datos en un cuestionario confeccionado al efecto que comprendió: edad, comorbilidades, causas e intensidad del accidente, complicaciones médicas y lesiones asociadas. La gravedad del accidente fue cotejada mediante la escala de *American Spinal Injury Association (ASIA)*<sup>5</sup> y se consideró como variable dependiente la mortalidad.

Los datos estadísticos se calcularon con el paquete SSPS 21.0 para determinar frecuencias relativa y absoluta. Los resultados se vertieron en tablas.

El modelo de consentimiento informado para los aspectos éticos de la investigación que fue firmado por los familiares y aprobado por el Consejo Científico de la institución.

## III. RESULTADOS

La Tabla 1 evidenció relación entre la edad y el ASIA. Se observó un predominio de los pacientes entre 60 a 74 años (60,5 %) con ASIA C (28,9 %). Los fallecidos predominaron en los grupos ASIA A y B.

Tabla 1: Relación entre edad, Escala de ASIA y la mortalidad

ASIA	60 a 74 años		Edad		Mayor de 90 años		Total		Fallecido	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
A	4	10,5	2	5,3	0	0	6	15,8	6	15,8
B	4	10,5	1	2,6	0	0	5	13,2	4	10,5
C	6	15,8	5	13,2	0	0	11	28,9	5	13,2
D	5	13,2	1	2,6	0	0	6	15,8	1	2,6
E	4	10,5	4	10,5	2	5,3	10	26,3	0	0
Total	23	60,5	13	34,2	2	5,3	38	100	16	42,1

Fuente: Historia clínica

Las comorbilidades constituyeron una constante en el adulto mayor; su relación con el trauma espinal se relacionó con el pronóstico de estos pacientes. La Tabla 2 mostró la prevalencia de la hipertensión arterial (50 %), la cardiopatía isquémica (36,8 %) y la necesidad de ventilación asistida (44,7 %). Su relación con la mortalidad solo fue significativa para los pacientes que requirieron ventilación artificial con  $p=0,00$ .

Las complicaciones médicas, también se asociaron con las causas de muerte en los pacientes que sufrieron daño medular, con significación estadística para el shock medular (23,6 %) y la infección respiratoria (7,9 %). Chi-cuadrado de Pearson  $p = 0,00$

Tabla 2: Comorbilidades, complicaciones y mortalidad

Factores pronósticos	Vivo		Fallecidos		
	No	%	No	%	
Comorbilidades	Hipertensión arterial	19	50	7	18,4
	Diabetes mellitus	7	18,7	3	7,9
	Cardiopatía isquémica	14	36,8	6	15,8
	Demencia	6	15,8	2	5,3
	Ventilación mecánica asistida	17	44,7	13	34,2*
	Intoxicación con alcohol	9	23,7	4	10,5
Complicaciones	Ninguna	16	42,1	0	0
	Shock medular	0	0	9	23,6*
	Infección respiratoria	4	10,5	3	7,9*
	Infección urinaria	2	5,3	0	0
	Úlcera de presión	0	0	1	2,6
	Infarto cardíaco	0	0	2	5,3
	Sangramiento digestivo	0	0	1	2,6

Fuente: Historia clínica \*Chi-cuadrado de Pearson  $p = 0.00$

En la Tabla 3 se expusieron las causas de lesión con un predominio de las caídas (34,2 %) y los accidentes de tráfico (26,3 %), pero su relación con la

mortalidad fue mayor para los pacientes que estuvieron involucrados en accidentes de tránsito (21,1 %).

Tabla 3: Causas de lesión y mortalidad

Causas del accidente	Vivo		Fallecido		Total	
	No	%	No	%	No	%
Precipitación de altura	4	10,5	3	7,9	7	18,4
Caída de sus pies	9	23,7	4	10,5	13	34,2
Accidente de tránsito	2	5,3	8	21,1	10	26,3
Vehículos de tracción animal	7	18,4	1	2,6	8	21,1
Total	22	57,9	16	42,1	38	100

Fuente: Historia clínica Chi-cuadrado de Pearson  $p = 0.24$

Dentro de las lesiones traumáticas concomitantes se observó que el trauma craneal fue el más frecuente. La mayor parte de los gerontes (34,2 %) no presentaron ninguna asociación, sin embargo, la mortalidad se vinculó a este subgrupo. Tabla 4.

mortalidad se vinculó a este subgrupo. Tabla 4.

Tabla 4: Lesiones traumáticas asociadas

Lesiones	No.	%	Mortalidad	%
Trauma craneal	6	15,8	3	7,9
Trauma abdominal	1	2,6	0	0
Trauma tórax	2	5,3	1	2,6
Lesiones huesos largos	2	5,3	0	0
Politraumatizado	1	2,6	1	2,6
Sin lesiones	13	34,2	11	28,9

Fuente: Historia clínica

#### IV. DISCUSIÓN

El riesgo a sufrir complicaciones posteriores al daño medular está documentado en la literatura y es la responsable de la muerte de los lesionados en los cinco años ulteriores al trauma, hechos con los cuales concuerdan diferentes autores.<sup>6,7,8</sup>

Según Kudo et al.<sup>9</sup>, los grados de severidad C y D son los más frecuentes en los adultos mayores de 65 años, mientras la causa directa de la lesión son las caídas. Lo expuesto coincide con el presente estudio y con lo planteado por Halvorsen et al.<sup>10</sup> donde predominaron los pacientes con gradación D y C seguido de los que presentaron ASIA A y B; pero aquellos que ingresaron con lesiones incompletas lograron modificar su estado al egreso, lo cual concuerda con los resultados observados.

En la serie evaluada, los grados de severidad de ASIA A y B se relacionaron con la pobre recuperación neurológica, mientras que los que cursaron con ASIA C o D tuvieron los mejores desenlaces. Por tanto, la mortalidad tuvo significación estadística cuando se relacionó con la severidad.

Montoto Marqués<sup>11</sup>, consideró en su estudio, mediante un modelo de regresión logística multivariado, que la probabilidad de la recuperación motora dependió de la edad, el nivel, la severidad de la lesión neurológica, asimismo, sugirió que a medida que se incrementaba la edad disminuyeron las probabilidades de mejorar la capacidad funcional motora un 2 %, el grado ASIA A redujo la probabilidad un 81 % y el ASIA C la mejoró 3 veces.

El tipo de accidente, también, tuvo relación con la edad, el desarrollo económico del país y la procedencia del individuo. Birua et al.<sup>12</sup> declararon en una investigación epidemiológica y retrospectiva sobre el trauma espinal en el Noreste de India, que las caídas prevalecieron por encima de los accidentes de tránsito, lo cual coincidió con los resultados mostrados, sin embargo, los mayores exponentes de su estudio se ubicaron en los grupos etarios de 20 a 39 años y 50 a 59 años.

No obstante, las caídas representan una de las primeras causas de hospitalización para el adulto mayor de 65 años en los países desarrollados y son objeto de estudio por la repercusión funcional, psicológica y económica. Tal es el caso de Silva-Fhon et al.<sup>13</sup> que notificaron un predominio de las caídas en individuos del sexo masculino, mayores de 80 años y como consecuencias principales hallaron que el 13,6 % sufrieron luxaciones y 6,8 % fracturas.

Igualmente, Álvarez Pérez et al.<sup>14</sup> ratificaron un incremento de las caídas por encima de los accidentes de tráfico, pero a predominio del sexo femenino, lo cual difirió de esta serie de casos, donde la mayor parte de los individuos fueron del sexo masculino.

La incidencia de las caídas tuvo relación exponencial con la edad, con la presencia de las enfermedades crónicas no transmisibles y con factores externos como las condiciones socio-ambientales, los cuales influyeron en las variedades de la lesión.

Lemus Fajardo et al.<sup>15</sup>, ratificaron en su estudio sobre el comportamiento de las caídas en los ancianos que además de lo expuesto, existió una relación significativa entre el grado de discapacidad y las comorbilidades. La presencia de enfermedades previas suscitó un riesgo 1,62 veces mayor a sufrir caídas.

A criterio de los autores, los factores dependientes del desarrollo económico e industrial, la procedencia rural o urbana y la idiosincrasia de la región, determinan la forma, la severidad de la lesión primaria y la gravedad del daño secundario.

Pemberthy et al.<sup>16</sup> enfatizaron que durante el envejecimiento en el sistema cardiovascular se produce rigidez de la pared vascular que repercute sobre el ventrículo izquierdo que provoca un aumento de la resistencia periférica que eleva la presión sistólica. Se presenta, además, un descenso de la elasticidad aórtica que agrava la cardiopatía isquémica y ante el aumento de las catecolaminas la frecuencia cardíaca se mantiene sin cambios.

La insuficiencia cardíaca generada por el envejecimiento se combina, de forma desfavorable con el estrés traumático y se produce liberación de catecolaminas por la ruptura del tejido endotelial lo que da paso al síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS), que según la intensidad del evento se manifestará de forma leve o grave.<sup>17</sup>

En el paciente anciano, los parámetros que marcan la presencia del SRIS como: la frecuencia cardíaca, respiratoria, la temperatura y el recuento leucocitos están modificados de forma fisiológica y por la inmunodepresión, por lo que resulta paradójico los resultados clínicos iniciales.

Desde el punto de vista de los autores, el estrés traumático provoca que se perpetúe la hiperglucemia, que a su vez se produce un desequilibrio del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal, por lo que se mantiene el ciclo de gluconogénesis. La hiperglucemia causada se agrava en paciente con Diabetes Mellitus o con terapia farmacológica con esteroides y resulta fatal para estos individuos.

Por otra parte, la ventilación asistida predispone a complicaciones respiratorias que se agravan según determinados parámetros como: la región quirúrgica, el tipo de bloqueo neuromuscular y la anestesia, los cuales aceleran la sarcopenia y dificultan la independencia al ventilador.

Hernández Pedroso et al.<sup>18</sup> señalaron que en el adulto mayor se presenta un aumento del espacio muerto que coexiste con rigidez de la pared torácica, disminución de la actividad mucociliar, de la capacidad vital y del volumen corriente, que son factores que

cuando se asocian a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la insuficiencia cardíaca, la obesidad y la infección pulmonar empeoran el pronóstico.

A juicio de los autores, la presencia de comorbilidades en los pacientes ancianos limita los resultados de la terapia farmacológica y a su vez, constituye una alerta para la evaluación precoz de la función cardiovascular y pulmonar las cuales son decisivas para la evolución favorable.

En la serie mostrada, la necesidad de ventilación asistida, la hipertensión arterial y la cardiopatía isquémica se relacionaron con la mortalidad, de ellos el más significativo fue el uso de la ventilación artificial.

Leite et al.<sup>19</sup> y Sampol et al.<sup>20</sup> sugirieron que los factores predisponentes para las complicaciones respiratorias fueron los antecedentes previos de anomalías pulmonares, la severidad del trauma con escala de ASIA A y B y las lesiones traumáticas del tórax.

Desde la posición de los autores, la asociación de pacientes con lesiones medulares completas (ASIA A y B) desencadenaron el complejo sintomático del shock medular que conllevó a una insuficiencia respiratoria ya la ventilación mecánica asistida. La relación con trastornos respiratorios previos no fue evaluada en el estudio, pero si se halló correspondencia con la edad.

Según lo descrito por Rodríguez Alonso et al.<sup>21</sup>, se esperaba una mayor aparición de las úlceras de presión asociadas a los trastornos de la sensibilidad y a la reducida movilidad de los lesionados, sin embargo, no se encontró que fuera relevante la asociación, porque la gravedad de las lesiones, precipitó al fallecimiento con una corta estancia hospitalaria.

Es conocido en la literatura, que la presencia de lesiones concomitantes agrava el cuadro inicial; lo que fue ratificado por Mirzaeva et al.<sup>22</sup> que hallaron que el 47,2 % de los pacientes estudiados presentaron lesiones asociadas, dentro de ellas, al trauma craneal le correspondió el 37,7 % y al resto de los eventos asociados el 32,5 %.

De acuerdo con Montoto Marqués<sup>11</sup>, las lesiones asociadas se presentaron con predominio de los traumas torácicos (10,9 %) seguido de los traumas craneales (6,8 %), al resto de las lesiones le correspondió el 34,4 % del estudio. Este investigador consideró que la gravedad de las lesiones asociadas determinó el grado de recuperación motora y la estancia hospitalaria.

En el estudio, el trauma craneal y torácico constituyeron factores que determinaron la gravedad de los gerontes, el Glasgow menor a 14 y el trauma torácico condujeron de forma precoz a complicaciones respiratorias; con lo empeoró la capacidad de recuperación del individuo.

De acuerdo a lo encontrado por los autores, los diferentes elementos evaluados constituyen factores pronósticos en la morbilidad y la mortalidad de los ancianos con trauma raquímedular, que repercuten la gravedad y la recuperación funcional y merecen atención particularizada en los centros de atención para lesionados.

## V. CONCLUSIONES

La gravedad del adulto mayor con daño medular traumático debe ser evaluada y monitorizada durante la estancia hospitalaria, no se debe subestimar la cascada de alteraciones metabólicas que se combinan con los antecedentes previos que son las responsables de la mortalidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alva Rodríguez D, Cieza J, Málaga G. El medio interno del adulto mayor comparado con el adulto joven de pacientes que acuden al Servicio de Emergencia del Hospital General de Lima Perú. Estudio de casos y controles. *Acta MedPeru.* 2017; 34(2): 101-5
2. Peralta Santizo A J. Caracterización fisiopatológica del adulto mayor. *Edu.gt.* [cited 2022 Apr 2]. Available from: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_9152.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9152.pdf)
3. Mosquera-Betancourt G. Envejecimiento fisiológico y predisposición al trauma craneoencefálico. *ArchMed Camagüey* [Internet]. 2011 [citado 25 Dic 2022]; 15 (5): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/280>
4. Varela Lage C, Alcobendas Maestro M, Luque Rios I, Esclarin de Ruz A, Talavera Díaz F, Ceruelo Abajo S: Lesión medular en pacientes mayores de 65 años. *Rev Neurol* 2015; 60: 490-4.
5. de la Torre-González D, Góngora López J, Huerta Olivares VM, Pérez Meave J A. Clasificación de ASIA en pacientes con traumatismo raquímedular. *RevHospJuaMex* [Internet]. 2001 [citado 7 jul 2021]; 68 (3): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2001/ju013e.pdf>
6. Fehlings MG, Wilson FR, Harrop JS, Kwon BK, Tetreault LA, Arnold PM et al. Efficacy and Safety of Methylprednisolone Sodium Succinate in Acute Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Global Spine Journal.* 2017, Vol. 7(3S) 116S-137S [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5684849/pdf/10.1177\\_2192568217706366.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5684849/pdf/10.1177_2192568217706366.pdf)
7. Teherán AA, Castro OJ, Frade LL. Incidencia y Características del Trauma Raquímedular en un Hospital de III Nivel, Bogotá 2011–2014. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg* 2016; 5(3): 140-147 <https://www.pajtcces.com/doi/PAJT/pdf/10.5005/jp-journals-10030-1157>

8. Andrea Rodríguez A, Rodríguez Oltra E. Características clínicas, complicaciones secundarias y apoyos en personas con lesión medular traumática en Asturias. *Enferm. glob.* [Internet]. 2020 [citado 2022 Dic 12]; 19(60): 322-348. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-6141202000400012&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-6141202000400012&lng=es)
9. Kudo D, Miyakoshi N, Hongo M, Kasukawa Y, Ishikawa Y, Ishikawa N, et al. An epidemiological study of traumatic spinal cord injuries in the fastest aging area in Japan. *Spinal Cord* [Internet]. 2019 [citado 2022 Nov 25]; 57(6): 509–515. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41393-019-0255-7>
10. Halvorsen A, Pettersen AL, Nilsen SM, Krizak Halle K, Elmenhorst Schaanning E, Rekand T. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Norway in 2012–2016: a registry-based cross-sectional study. *Spinal Cord* [Internet]. 2019 [cited 2022 Nov 7]; 57(4): 331–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41393-018-0225-5>
11. Montoto Marqués A. Lesión medular traumática en Galicia (1995-2014): estudio de la evolución epidemiológica y resultados clínico-funcionales. [Tesis de doctorado] Universidad de Coruña. 2018. Disponible en: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/20926/MontotoMarques\\_Antonio\\_TD\\_2018.pdf](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/20926/MontotoMarques_Antonio_TD_2018.pdf)
12. Biruā GJ, Munda VS, Murmu NN. Epidemiology of spinal injury in North East India: A retrospective study. *Asian J Neurosurg* 2018; 13: 1084-6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6208230/pdf/AJNS-13-1084.pdf>
13. Silva-Fhon J.R., Partezani-Rodrigues R., Miyamura K., Fuentes-Neira W.. Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enferm. univ* [revista en la Internet]. 2019 Mar [citado 2022 Nov 25]; 16(1): 31-40. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632019000100031&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632019000100031&lng=es). <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2019.1.576>.
14. Álvarez Pérez MJ, López Llano ML. Lesión medular traumática en mayores de 65 años en la provincia de Asturias. *RevEspGeriatrGerontol* [Internet]. 2016 [citado el 26 de junio de 2022]; 51(6): 335–7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-lesion-medular-traumatica-mayores-65-S0211139X15001936>
15. Lemus Fajardo NM, Linares Cánovas LP, Linares Cánovas LB, Macías Romero LA, Morales Lemus R. Comportamiento de las caídas en adultos mayores ingresados en servicio de Geriatria. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2019 [citado 2022 Nov 25]; 23 (6): 857-867. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942019000600857&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942019000600857&lng=es).
16. Pemberthy López C, Jaramillo Gómez N, Velásquez Mejía CA, Cardona Vélez J, Contreras Martínez H, Jaramillo Restrepo V. Conceptos actuales sobre el envejecimiento y la enfermedad cardiovascular. *Rev ColombCardiol.* 2016; 23(3): 210–217 [https://www.rccardiologia.com/previos/RCC%202016%20Vol.%2023/RCC\\_2016\\_23\\_3\\_MAY-JUN/RCC\\_2016\\_23\\_3\\_210-217.pdf](https://www.rccardiologia.com/previos/RCC%202016%20Vol.%2023/RCC_2016_23_3_MAY-JUN/RCC_2016_23_3_210-217.pdf)
17. Rodríguez Navarro D, Rodríguez Acosta M, Alfonso Alfonso LE, Castellanos Puerto E, Reyes Martínez ML, Quintana Ruiz M. Respuesta metabólica en el trauma. *Revista Cubana de Medicina Militar.* 2012; 41(1): 96-104 <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v41n1/mil12112.pdf>
18. Hernández Pedroso W, González Mesana R, Rittoles Navarro A, Cruz LR, Chibás Ponce EF, Santana Sánchez R. Caracterización de pacientes geriátricos con ventilación mecánica invasiva en cuidados intensivos. *RevCubMedMil* [Internet]. 2021 [citado 2022 Nov 24]; 50 (2): e1075. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572021000200017&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000200017&lng=es)
19. Leite VF, Souza DR de, Imamura M, Battistella LR. Post-discharge mortality in patients with traumatic spinal cord injury in a Brazilian hospital: a retrospective cohort. *Spinal Cord* [Internet]. 2019; 57(2): 134–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41393-018-0183-y>
20. Sampol J, González-Viejo MÁ, Gómez A, Martí S, Pallero M, Rodríguez E, et al. Predictors of respiratory complications in patients with C5-T5 spinal cord injuries. *Spinal Cord* [Internet]. 2020 [citado el 3 de diciembre de 2022]; 58(12): 1249–54. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41393-020-0506-7>
21. Rodríguez Alonso A, Oltra Rodríguez E. Características clínicas, complicaciones secundarias y apoyos en personas con lesión medular traumática en Asturias. *Enfermglob* [Internet]. 2020; 19(4): 322–48. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v19n60/1695-6141-eg-19-60-322.pdf>
22. Mirzaeva L, Gilhus NE, Lobzin S, Rekand T. Incidence of adult traumatic spinal cord injury in Saint Petersburg, Russia. *Spinal Cord* [Internet]. 2019; 57(8): 692–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41393-019-0266-4>