

# NÓDULOS DE SCHMÖRL EN UNA SERIE ESQUELETAL CONTEMPORÁNEA DE LA PLATA, ARGENTINA

## SCHMÖRL NODES IN A CONTEMPORARY SKELETAL SAMPLE FROM LA PLATA, ARGENTINA

Marcos Plischuk<sup>1,2\*</sup>, Bárbara Desántolo<sup>2</sup> y Rocío García Mancuso<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Consejo Nacional Científico y Tecnológico (CONICET). La Plata, Argentina

<sup>2</sup> Cátedra de Citología, Histología y Embriología "A". Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

**PALABRAS CLAVE** paleopatología; hernias discales; colección documentada

**RESUMEN** Los nódulos de Schmörl (NS) son hernias verticales del disco intervertebral que generan depresiones en ambas caras de los cuerpos vertebrales. Las causas propuestas como generadoras de NS son numerosas: edad, sexo, predisposición génica, patologías preexistentes, morfología vertebral, procesos evolutivos y actividades ocupacionales. El área toraco-lumbar se vería más afectada por recibir parte de la carga correspondiente al bipedismo, lo cual sumado a defectos en los tejidos articulares y, en menor medida, a actividades ocupacionales explicarían en su conjunto la dinámica de las hernias discales verticales. Este trabajo tiene como propósito analizar las relaciones entre sexo, edad, severidad y ubicación de los NS en una muestra contemporánea de carácter documentada, integrada por 100 individuos pertenecientes a la Colección Lambre, alojada en la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Todos

los individuos son adultos, con edades entre 22 y 101 años, 67 de los cuales son de sexo masculino y 33 de sexo femenino. Los NS fueron registrados según su ubicación y severidad y analizados en relación al sexo y la edad de muerte de los individuos. La prevalencia estimada para el total de la muestra fue de un 27 %. No se encontraron diferencias significativas en las prevalencias por sexos ni se encontró una correlación entre la cantidad de lesiones y la edad de los individuos. La zona vertebral más afectada fue la toracolumbar con muy escaso compromiso cervical y sacro. Las lesiones fueron leves en su mayoría, presentándose con mayor frecuencia en el centro de la vértebra, indistintamente en su cara superior e inferior. La prevalencia total es coincidente con estudios de poblaciones contemporáneas, aunque existe una gran disparidad en torno a esta frecuencia. *Rev Arg Antrop Biol* 20(1), 2018. doi:10.17139/raab.2018.0020.01.01

**KEY WORDS** paleopathology; disc herniations; well-documented collection

**ABSTRACT** Schmörl's nodes (NS) are vertical hernias of the intervertebral disc that generate depressions on both sides of the vertebral bodies. The causes underlying the development of NS are numerous: age, sex, genetic predisposition, pre-existing pathologies, vertebral morphology, evolutionary processes, and occupational activities. The thoracolumbar region is the most affected because it supports the greatest axial loading due to bipedalism, which added to defects in the joint tissues and, to a lesser extent, occupational activities, might explain the whole dynamics of vertical disc hernias. The aim of this study was to analyze the relationship between sex, age, severity, and location of NS in a contemporary and well-documented skeletal sample, composed of 100 individuals belonging to the Lambre Collection, housed in the Faculty of Medical Sciences, National University of La Plata, Argentina. All the individuals are adults,

with ages between 22 and 101 years, of which 67 are males and 33 females. The NS were recorded according to their location and severity, and analyzed in relation to the individuals' sex and age at death. The estimated prevalence of NS for the total sample was 27%. No significant differences were found regarding prevalence by sex; neither a correlation was found between the number of lesions and the age at death of the individuals. The thoracolumbar region is the most affected part of the vertebral column, with very little cervical and sacral involvement. The lesions were mostly mild, occurring more frequently in the center of the vertebrae, indistinctly in their upper and lower faces. The total prevalence is coincident with studies of contemporary populations, although there is great disparity as regards this frequency. *Rev Arg Antrop Biol* 20(1), 2018. doi:10.17139/raab.2018.0020.01.01

El análisis osteopatológico de la columna vertebral humana cobra relevancia debido a su función de protección de la médula espinal y de los nervios raquídeos y por su relación con aspectos evolutivos como la adaptación bípeda (Campillo, 1985). Además de las vértebras, la columna se compone de discos intervertebrales que permiten amortiguar las cargas de la columna y estabilizar el movimiento intervertebral,

\*Correspondencia a: Marcos Plischuk. Cátedra de Citología, Histología y Embriología "A". Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de La Plata. Av. 60 y 120. 1900 La Plata, Argentina. Email: marcosplischuk@yahoo.com.ar

Financiamiento: Programa de Incentivos para Docentes e Investigadores. Ministerio de Educación de la Nación M/189. Beca Postdoctoral CONICET (Plischuk y García Mancuso)

Recibido 21 Noviembre 2016; aceptado 26 Mayo 2017

doi:10.17139/raab.2018.0020.01.01

confiriendo a la columna lumbar una movilidad multidireccional (Rannou et al., 2005). Los discos intervertebrales forman una sínfisis, de forma biconvexa y con un espesor medio entre 10-15mm, unidos hacia arriba y abajo con el cartilago hialino de las superficies articulares de los cuerpos vertebrales (Genesser, 2015). En la parte central de cada disco se encuentra una masa gelatinosa denominada núcleo pulposo, sin terminaciones nerviosas, con propiedades hidrófilas, compuesto en un 88% por agua, además de hialurano, queratansulfato, fibras colágenas tipo I, células de tejido conectivo y condrocitos (Rannou et al., 2005). La función principal del núcleo es permitir la deformación del disco ante los aumentos de presión, lo que es posible dado su carácter incompresible e inextensible, pero muy deformable. Rodeando al núcleo pulposo se encuentra un anillo fibroso formado por capas de fibras colágenas tipo II, de distribución concéntrica, siendo verticales en la periferia tornándose oblicuas a medida que se aproximan al centro del disco. En contacto con el núcleo las fibras son casi horizontales y describen un trayecto helicoidal de una meseta a otra, disposición regular que otorga estructura y contención al disco. Las placas cartilaginosas vertebrales limitan al disco ya que recubren las caras superior e inferior de cada cuerpo vertebral, dividiendo en el individuo adulto una zona vascularizada (el hueso esponjoso) de una avascular (el disco) (Rannou et al., 2005).

Las lesiones discales que se generan con mayor frecuencia son aquellas debidas al desplazamiento vertical u horizontal del núcleo pulposo. Clínicamente las más importantes son las causadas por desplazamientos del núcleo desde de su posición central hacia atrás, comprimiendo las raíces nerviosas emergentes o el contenido del conducto espinal (Stevens y Lowe, 1994). Sin embargo, las huellas más reconocibles desde el análisis de restos óseos son los denominados Nódulos de Schmörl (NS), depresiones o cavidades en ambas caras de los cuerpos vertebrales producidos por hernias de tipo vertical. Estos nódulos son producidos por defectos en los discos intervertebrales, los cuales no rompen el anillo fibroso sino que es el núcleo el que penetra en el tejido esponjoso del cuerpo vertebral adyacente (Resnick y Niwayama, 1978), luego, el hueso compacto producto del proceso cicatri-

cial recubre al tejido esponjoso, aislando al núcleo pulposo (Campillo, 1985; Prescher, 1998; Faccia y Williams, 2008). Su correlación con el dolor lumbar aun no está claramente establecida, encontrando en la bibliografía posiciones contrapuestas (Hamanishi et al., 1994; Peng et al., 2003; Faccia y Williams, 2008).

Las causas propuestas como generadoras de hernias discales verticales son numerosas, abarcando tanto variables biológicas como culturales. El sexo de los individuos es mencionado en la mayoría de los análisis bioarqueológicos, aunque no como una susceptibilidad diferencial dimórfica sino como consecuencia de una división de actividades ocupacionales (Üstündağ, 2009; Jimenez Brobeil et al., 2010; Henriquez y Arriaza, 2013). En cuanto a la edad en la que esta patología se manifiesta, los casos hallados en individuos menores a 20 años suelen estar asociados a la enfermedad de Scheuermann, mientras que el envejecimiento sería otro factor de riesgo, debilitando el hueso esponjoso vertebral y su cartilago articular (Resnick y Niwayama, 1978; Aufderheide y Rodríguez Martín, 1998; Pfirmann y Resnick, 2001; Jiménez Brobeil et al., 2010). Patologías pre-existentes también pueden debilitar el hueso subcondral, entre las que han sido propuestas la osteomalacia, enfermedad de Paget, hiperparatiroidismo, infecciones, neoplasias y traumas (Schmörl y Junghanns, 1971; Resnick y Niwayama, 1978; Pfirmann y Resnick, 2001; Peng et al., 2003).

En estudios realizados en contextos bioarqueológicos es observable la utilización de la lesión como indicador de *stress* por actividad ocupacional, suponiendo que las cargas de objetos pesados (Cornero et al., 2008; Jimenez Brobeil et al., 2012; Salega y Fabra, 2013; Suby, 2014) o el trabajo agrícola (Üstündağ, 2009; Henriquez y Arriaza, 2013) provocarían el prolapsos vertical del disco. En esta última década y con el mayor desarrollo de la morfometría geométrica se ha prestado especial atención a la morfología vertebral relacionada a procesos evolutivos como factor relacionado a las hernias discales verticales. Estos trabajos sugieren que el cambio a una locomoción bípeda durante la hominización habría cambiado la funcionalidad de las vértebras torácicas y lumbares sin que hubiese un correlato en el cambio de su morfología, lo que favorecería la aparición de NS (Dar et al., 2010; Plomp et al., 2012; 2015).

Puesto que la mayoría de los análisis en restos óseos han tomado como objeto de estudio esqueletos provenientes de contextos arqueológicos, este trabajo tiene como propósito analizar la dinámica de los Nódulos de Schmörl en una muestra contemporánea de carácter documentada y comparar los resultados con aquellos hallados para poblaciones pasadas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra observada está integrada por 100 individuos pertenecientes a la Colección Osteológica Profesor Doctor Rómulo Lambre, alojada en la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. La característica más relevante de esta serie es que, además del elevado número de individuos que la componen (381: 146 subadultos y 235 adultos), contiene la información documentada referida a cada uno de los individuos a partir de datos del Cementerio Municipal La Plata, institución de donde provienen los restos (Salceda et al., 2011; Plischuk, 2012). Dicha información consta de datos referentes a la vida del individuo (sexo, edad de muerte, nacionalidad, residencia y causa de muerte). La ocupación de los individuos sólo está asentada para 36 individuos, todos fallecidos previamente a 1968. Las actas del CMLP también ofrecen información acerca de fecha y hora de muerte, ubicación del entierro dentro del predio y posteriores exhumaciones, reducciones y traslados. En cuanto a la distribución por sexos de la muestra en estudio, corresponden 67 casos al sexo masculino y 33 al sexo femenino. Se seleccionaron los individuos al azar, puesto que la opción de utilizar sólo individuos que presentaran la columna vertebral completa hubiese disminuido significativamente el número muestral. Todos los individuos son de edad adulta, entre los 22 y los 101 años (Tabla 1), con un promedio de edad de 68,6 años. Las fechas de fallecimiento de los individuos abarcan desde el año 1936 hasta el 2001, correspondiendo en 81 casos a la década 1990-1999.

A fin de detectar y diagnosticar hernias discales se procedió a un análisis descriptivo del material mediante una observación macroscópica y con lupa 10x, en búsqueda de oquedades con márgenes escleróticos que reflejen la protrusión del núcleo pulposo del disco intervertebral (Fig.1). Se registró la vértebra afectada (de toda la columna incluyendo el sacro) y fueron considerados como

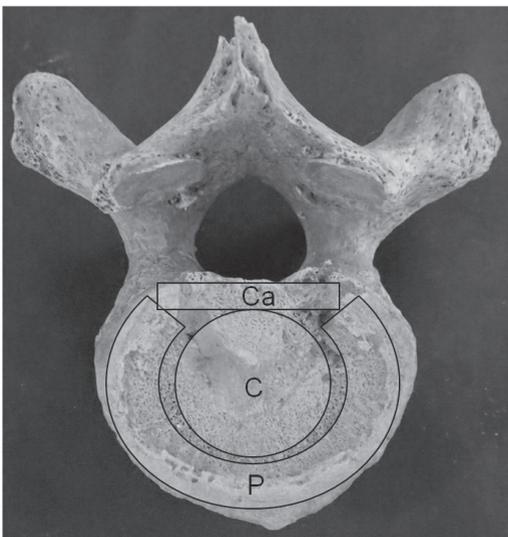
**TABLA 1.** Distribución de la muestra por edad y sexo

Rango en años	n (%)	Masculinos	Femeninos
20-30	3 (3%)	2	1
31-40	2 (2%)	2	0
41-50	11 (11%)	9	2
51-60	12 (12%)	9	3
61-70	19 (19%)	14	5
71-80	27 (27%)	18	9
80-	26 (26%)	13	13
Total	100 (100%)	67	33

individuos con Nódulos de Schmörl aquellos que presentasen al menos una vértebra afectada con la lesión característica. Para su registro se dividió a la cara superior e inferior de cada vértebra en tres áreas (Jiménez Brobeil et al., 2010): centro, canal y periferia (Fig. 2). En los casos en que la lesión afectara más de una zona se clasificó considerando en cuál de ellas la lesión presentaba una mayor profundidad (Jiménez Brobeil et al., 2010). Para evaluar la severidad de la lesión, estas se clasificaron en leves (Grado 1), cuando presentaron una profundidad menor o igual a 2mm y una superficie menor a la mitad de la longitud anteroposterior del cuerpo vertebral, o severas (Grado 2), con una profundidad mayor a 2mm y un área afectada mayor a la mitad de la longitud anteroposterior del cuerpo vertebral (Knüsel et al., 1997). El análisis morfométrico se realizó con la ayuda de un calibre digital Mitutoyo (precisión 0,01mm). Se determinó la prevalencia de vértebras y de individuos afectados por lesiones atribuibles a NS a la vez que se establecieron frecuencias relativas tomando como número muestral la cantidad de vértebras presentes con el objetivo de determinar cuál era la vértebra más afectada. Se determinaron las prevalencias correspondientes al segmento cervical, torácico y lumbo-sacro. Se realizó un test de diferencias de proporciones para comparar las prevalencias de NS determinadas para ambos sexos. A fin de observar la relación entre la cantidad de vértebras afectadas y la edad de los individuos se realizó una correlación de Spearman, tanto para la columna completa como para los segmentos cervical, torácico y lumbo-sacro.



**Fig. 1.** Lesión característica provocada por un Nódulo de Schmörl.



**Fig. 2.** Segmentación vertebral para el análisis de NS. Ca: Canal; Ce: Centro; P: Periferia.

Asimismo se analizó la intensidad de las lesiones en relación a la edad, comparando mediante un test de t la media de edad de los individuos con lesiones Grado 1 y Grado 2. El análisis estadístico se realizó con el software InfoStat 2014, tomando un nivel de significación de 0,05.

## RESULTADOS

La prevalencia de individuos afectados por NS para el total de la muestra fue de un 27%. De los 33 individuos femeninos observados 6 contaban con vértebras lesionadas (27,3%), mientras que para el sexo masculino se hallaron 21 individuos afectados sobre un total de 67 (26,8%). De los 27 individuos con lesiones 9 presentaron sólo 1 vértebra afectada (33,3%), 10 individuos mostraron entre 2 y 4 vértebras con NS (37,4%), y los 8 restantes 5 o más vértebras afectadas (29,3%). Al evaluar específicamente las lesiones en cada individuo no se encontró que existiera una correlación significativa entre la cantidad de vértebras lesionadas y la edad de los mismos ( $r = -0,02$ ;  $p = 0,84$ ) ni tampoco se observaron correlaciones entre la edad y la cantidad de vértebras lesionadas en el segmento cervical ( $r = -0,076$ ;  $p = 0,45$ ), torácico ( $r = -0,085$ ;  $p = 0,40$ ) y lumbosacro ( $r = 0,056$ ;  $p = 0,57$ ).

Al analizar el porcentaje de individuos afectados segmentando las regiones vertebrales observamos que sólo un 2% presentó lesiones en vértebras cervicales, 18 % en la zona torácica y 16 % en la zona lumbosacra, con escaso compromiso del hueso sacro (Fig. 3). La vértebra más afectada resultó ser la 11ª vértebra torácica con una frecuencia de NS mayor al 27%, seguida por la 7ª y 12ª torácica y la 1ª vértebra lumbar. (Fig. 3). En los individuos de sexo masculino las vértebras más afectadas fueron la 11ª vértebra torácica y la 1ª lumbar, al tiempo que para el sexo femenino se estimaron mayores valores para las 11ª y 12ª vértebras torácicas (Fig. 3).

Sobre el análisis de un total de 1586 vértebras se observaron hernias en 92 (5,8%). Entre las 465 vértebras observadas para el sexo femenino se registraron 23 con NS (4,94%), mientras que para las 1121 vértebras del sexo masculino fueron relevadas 69 con NS (6,15%). La cara vertebral más afectada en la muestra total fue la inferior (57%), pero predominando la cara superior en el sexo femenino (69,7%) y la inferior en el masculino (62,3%).

En cuanto a la posición de la lesión, el centro del cuerpo vertebral (79,8%) fue notoriamente el más afectado, seguido por las lesiones ubicadas en la periferia (11,7%) y el canal (8,5%). Al observar solo a los individuos femeninos, las lesiones también se presentaron principalmente

en el centro (71,4%), aunque con mayor compromiso de la periferia (25%) y escasa representación en el canal (3,6%). Las lesiones que afectaron a los individuos masculinos en tanto se observaron en un 85,8% en el centro, 5,8% en la periferia y 8,2% en el canal. La severi-

dad de las lesiones fue principalmente Grado 1 (77%), siendo de 75% para el sexo femenino y 80% para el masculino. No se encontraron diferencias significativas en la media de edad de los individuos con lesiones Grado 1 y Grado 2 ( $t = 0,90$ ;  $p = 374$ ) (Fig. 4).

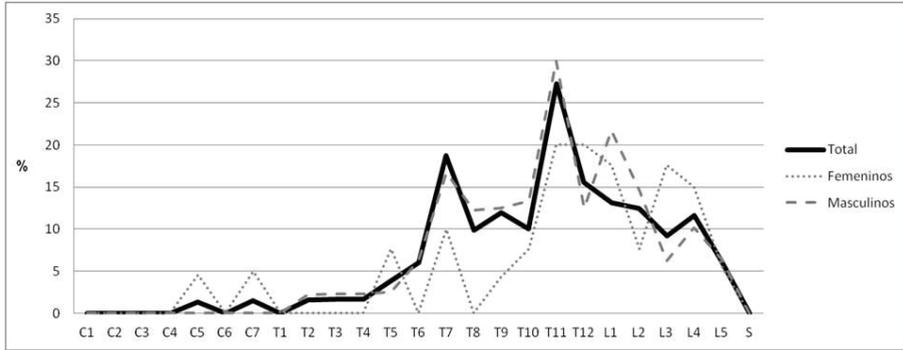


Fig. 3. Porcentaje de vértebras afectadas por Nódulo de Schmörl.

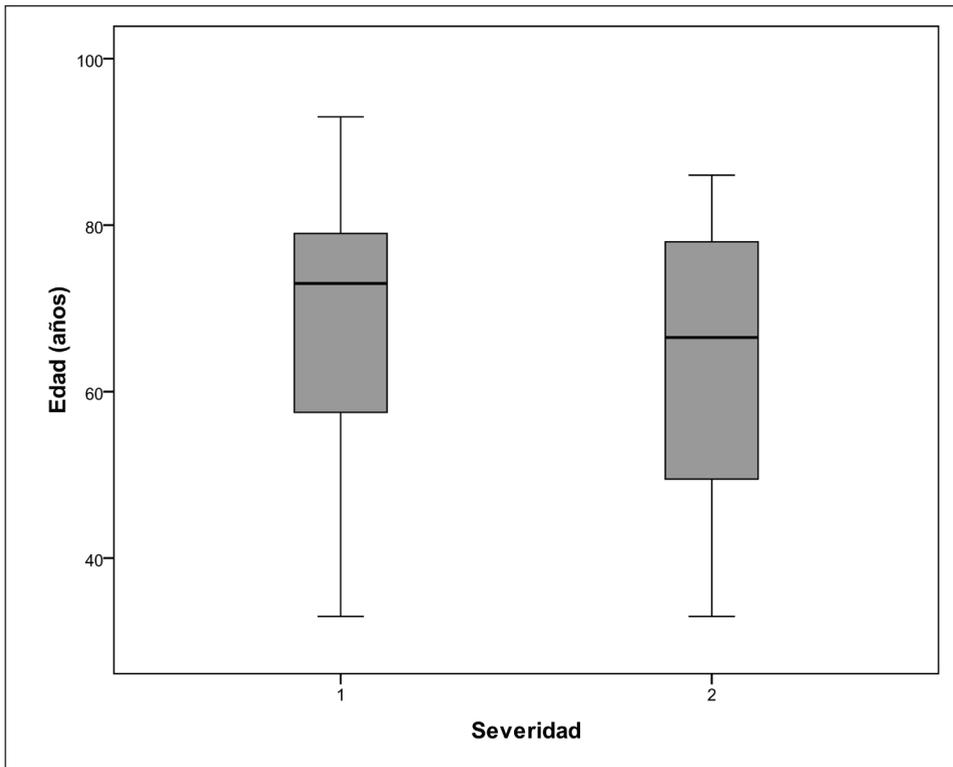


Fig. 4. Relación entre la severidad de las lesiones y edad de los individuos.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los nódulos de Schmörl detectados mediante el análisis de la muestra reflejan una prevalencia general del 27%. Resulta problemático el análisis comparativo dada la gran disparidad en torno a las prevalencias estimadas en la bibliografía relevada. Dar y colaboradores (2010) por ejemplo, estiman en 37,7% (n=240) la prevalencia en la Colección Hamman-Todd, serie esquelética de similares características a la analizada en el presente trabajo. Sin embargo, en el mismo trabajo los autores, a partir de un relevamiento bibliográfico hallan prevalencias que oscilan entre 5% y 76%, mientras que Saluja y colaboradores (1986) encuentran en poblaciones históricas de Inglaterra una frecuencia mayor al 70% para ambos sexos (n=77). A partir de análisis radiológicos de cadáveres de ambos sexos (San Diego, Estados Unidos) Pfirmann y Resnick (2001) estimaron la prevalencia en 58%, mientras que Hilton y colaboradores (1976) hallaron un 76% en 50 individuos (Manchester, Inglaterra). En colecciones documentadas histórico contemporáneas de Europa, la prevalencia también es elevada para ambos sexos siendo de 51,8% para Coimbra (Portugal), 56,4% para Valladolid (España) y 57,4% para Granada (España) (n=100 para las tres muestras) (Plischuk et al., 2015). Si nos remitimos a contextos bioarqueológicos de nuestra región existe la misma gran variación de dicha prevalencia, Mansegosa y Chiavazza (2010) calcularon una frecuencia menor al 10% en un sitio histórico de Mendoza (n=22), situación similar a la estimada para sitios de Catamarca con una economía agrícola-pastoril (n=54) (Arrieta y Mendonça, 2011). De manera más concordante a lo determinado en nuestro análisis es el porcentaje de individuos afectados en Patagonia austral (27,3%; n=22, de diversa cronología) (Suby, 2014), y el norte de Santa Fe en donde la prevalencia llegó a 30,77%, aunque la muestra en este caso fue reducida (n=13) (Cornero et al., 2008). Por último, Henríquez y Arriaza (2013) a partir del relevamiento de 97 individuos de ambos sexos de diversos períodos de Arica, Chile, estimaron una prevalencia de 33%.

La ausencia de correlación entre la edad de los individuos y la cantidad de vértebras afectadas

no es llamativa en tanto existen defectos en los tejidos involucrados que pueden actuar en diversos momentos de la ontogenia. En individuos menores a 30 años, pequeños defectos en forma de rasgaduras entre las fibras colágenas del anillo fibroso pueden causar el colapso de éste hacia el núcleo pulposo, con una posterior migración vertical por parte de este último formando un NS (Adams y Dolan, 2012). Incluso ciertas condiciones como la enfermedad de Scheuermann pueden conducir a NS. Esta osteocondrosis es una anomalía del proceso de osificación durante la adolescencia, más frecuente en el sexo masculino (Ortner, 2003). El proceso patológico suele ocurrir en la zona torácica baja, donde se produce el acuñamiento anterior de cinco o más vértebras, provocando una cifosis vertebral, disminución del espacio intervertebral y en el 93% de los casos, el desarrollo de NS (Tribus, 1988; Ortner, 2003; Baxarias y Herrerin, 2008; Faccia y Williams, 2008).

Una vez pasada esa edad, comienza a disminuir el número de células activas del núcleo, reduciendo así la concentración de proteoglicanos y por lo tanto de agua, resultando en un disco fibroso, deshidratado, rodeado por un anillo delgado y frágil (Adams y Dolan, 2012). Funcionalmente, el proceso de envejecimiento conlleva a una disminución de la presión hidrostática interna y a modificaciones en la transmisión de fuerzas lo que sumado al progresivo debilitamiento en el hueso trabecular de la vértebra, provoca la lesión en cuestión (Pfirmann y Resnick, 2001; Aso et al., 2010; Jimenez Brobeil et al., 2010; Adams y Dolan, 2012). Por último, cabe mencionar que cargas biomecánicas excesivas pueden profundizar dichos procesos patológicos, generando una mayor y/o más temprana manifestación de los NS (Sward et al., 1991; Peng et al., 2003; Videman et al., 2007; Üstündağ, 2009). Este *stress* biomecánico podría explicar las diferencias halladas en contextos bioarqueológicos entre individuos masculinos y femeninos. Si bien a edades avanzadas otros factores como la pérdida de masa ósea equipararían las prevalencias, hacia los 30-40 años una sobrecarga biomecánica en la zona tóraco-lumbar puede favorecer el desarrollo temprano de NS en el sexo masculino (Üstündağ, 2009; Jimenez Brobeil et al., 2010). La elevada edad de la mayoría de los individuos analizados en nuestra

muestra debe ser considerada al momento de establecer una causa de la falta de asociación entre las variables. Es probable que la aparición de NS se produzca a edades más tempranas, las cuales están representadas en menor medida en la Colección Lambre. Este hecho, sumado a los procesos causantes de la NS explicados más adelante daría cuenta de la ausencia de correlación.

Así como con las prevalencias totales en la población, la relación entre la lesión y el sexo de los individuos no se encuentra claramente determinada encontrando una gran disparidad de resultados, desde un marcado dimorfismo (Hilton et al., 1976; Prescher, 1998; Üstündağ, 2009; Salega y Fabra, 2013) hasta la similitud en las prevalencias de cada sexo (Saluja, 1986; Dar et al., 2010; Jiménez Brobeil et al., 2010).

Se encuentra más consensuada la ubicación habitual de los NS, que aparecen con una notoria predilección en la zona central del cuerpo vertebral y en frecuencias similares en las caras superior e inferior. Estos resultados se argumentan en la mayor debilidad estructural de las trabéculas, la posición de la notocorda durante el desarrollo y por ser el área de contacto directo con el núcleo pulposo del disco intervertebral (Saluja, 1986; Prescher, 1998; Dar et al., 2010; Jiménez Brobeil et al., 2010). Los casos de mayor afección del canal, mucho menos frecuentes en la bibliografía relevada, podrían poner en compromiso al canal medular con el consecuente dolor. Debemos considerar que la mayor parte de hernias que afectan el canal raquídeo son sintomáticas y de carácter horizontal, las cuales rara vez dejan señal en el tejido óseo (Campillo, 1985). La región vertebral más afectada también se encuentra en coincidencia con lo relevado en la bibliografía específica, observándose la mayoría de las lesiones en la zona torácica inferior y lumbar superior, con escaso o nulo compromiso de vértebras cervicales (Saluja, 1986; Campillo, 2001; Jurmain, 2003; Üstündağ, 2009; Dar et al., 2010; Jiménez Brobeil et al., 2010; Suby, 2014).

Como vemos, las lesiones no afectan diferencialmente a los distintos grupos de edad, ni presentan una expresión dimórfica y esto podría estar ligado a los procesos causantes de los NS (Jiménez Brobeil et al., 2010). A partir de lo observado en este trabajo y del relevamiento

bibliográfico realizado, coincidimos con Dar y colaboradores (2010) en la necesidad de comprender a los Nódulos de Schmörl desde una perspectiva evolutiva, considerando los cambios morfológicos vertebrales como producto de la selección natural (Plomp et al., 2012; 2015). El área lumbo-sacra se vio robustecida para afrontar el desafío adaptativo del cambio a la postura bípeda, convirtiéndose en la receptora de las mayores cargas mecánicas de la columna. A su vez, estas cargas se transferirían parcialmente a la zona torácica, la cual sufre otro tipo de *stress* a causa de la amplia gama de movimientos a la que está sometida (torsión, extensión, flexión). Las vértebras más susceptibles a sufrir NS presentarían características morfológicas distintivas, principalmente en la forma del cuerpo vertebral y del foramen neural, no así en el tamaño de los mismos (Plomp et al., 2012). En este sentido, las vértebras más susceptibles tienen un diámetro antero posterior del canal medular de mayor tamaño, mientras que los pedículos se observan más delgados y cortos y el cuerpo, por su parte, presenta un menor diámetro anteroposterior (Plomp et al., 2012). Plomp y colaboradores (2015) proponen que si esta hipótesis es válida, las vértebras de primates con otro tipo de locomoción se asemejarían a las vértebras lesionadas de *Homo sapiens*, diferenciables morfológicamente de aquellas vértebras humanas que no presentan NS. Según los autores, la selección natural llevó a la adaptación de la columna vertebral a nuevas demandas, pero dado que la forma vertebral es influenciada por múltiples genes, sumado el amplio rango de funciones de la columna, algunos individuos presentan vértebras más similares a nuestros antepasados homínidos que otros (Plomp et al., 2015). Al realizar esta comparación los autores encuentran que, así como en las vértebras humanas con NS, las vértebras de orangutanes y chimpancés presentan pedículos relativamente más cortos, lo cual redundaría en menor sostén axial para la columna. Por lo tanto, se entiende que con el surgimiento de la postura erecta y de la locomoción bípeda los individuos que aún presenten el tipo de vértebra con estas características tendrían mayores posibilidades de sufrir hernias discales verticales, sin obviar que factores de riesgo, en particular la pérdida de la densidad mineral ósea y ciertas actividades ocu-

pacionales, son capaces de provocar un aumento en la prevalencia de la patología en una población o segmento de la misma (Plischuk, 2012).

Por todo lo expuesto sostenemos que el hallazgo de NS en una muestra bioarqueológica, difícilmente pueda ser atribuible sólo a una actividad ocupacional determinada (Weiss, 2005; Üstündağ, 2009; Plomp et al., 2012). Incluso autores como Waldron (2009), basados en el carácter multifactorial de la patología, plantean la imposibilidad de la determinación causal de una hernia discal a partir de material esquelético. Por consiguiente, las inferencias realizadas a partir de su detección sólo cobrarán validez en tanto sean acompañadas de otros indicadores de actividad ocupacional como los cambios entésicos o determinadas patologías articulares así como otro tipo de evidencia recuperada en el contexto arqueológico.

## AGRADECIMIENTOS

Al personal del Cementerio Municipal La Plata. A los revisores del manuscrito por sus valiosos aportes.

## LITERATURA CITADA

- Adams MA, Dolan P. 2012. Intervertebral disc degeneration: evidence for two distinct phenotypes. *J Anat* 221:497-506. doi:10.1111/j.1469-7580.2012.01551.x
- Arrieta M, Mendonça O. 2011. Enfermedad degenerativa articular y uso del cuerpo en Rincón Chico 21 (Santa María, Catamarca). *Rev Arg Antrop Biol* 13(1):3-17. doi:10.17139/raab.2011.0013.1.%25g
- Aso J, Martínez-Quinones JV, Consolini F, Domínguez M, Arregui R. 2010. Hernia discal traumática: Implicaciones médico-legales. *Cuad Med Forense* 16(1-2):19-30. doi:10.4321/S1135-76062010000100003
- Aufderheide A, Rodríguez Martín C. 1998. *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Baxarias J, Herrerin J. 2008. *The handbook atlas of paleopathology*. Zaragoza: Portico.
- Campillo D. 1985. Paleopatología de la columna vertebral. *Investigación y Ciencia* 106:6-13.
- Campillo D. 2001. *Introducción a la Paleopatología*. Barcelona: Edicions Bellaterra S.L.
- Cornero S, Rigalli A, Puche R. 2008. Patología de columna vertebral de una población prehistórica costera del río San Javier (Alejandra, Santa Fe, Argentina). *Actual Osteol* 4(3):113-119.
- Dar G, Masharawi Y, Peleg S, Steinberg N, May H, Medlej B, Peled N, Hershkovitz I. 2010. Schmorl's nodes distribution in the human spine and its possible etiology. *Eur Spine J* 19(4):670-675. doi:10.1007/s00586-009-1238-8
- Faccia KJ, Williams RC. 2008. Schmorl's nodes: clinical significance and implications for the bioarcheological record. *Int J Osteoarchaeol* 18:28-44. doi:10.1002/oa.924
- Geneser F. 2015. *Histología*. 4ª Ed. Madrid: Panamericana.
- Hamanishi C, Kawabata T, Yosii T, Tanaka S. 1994. Schmorl's nodes on magnetic resonance imaging: their incidence and clinical relevance. *Spine* 19:450-453. doi:10.1097/00007632-199402001-00012
- Henríquez H, Arriaza B. 2013. Distribución y frecuencia de Nódulos de Schmorl en la columna vertebral de poblaciones prehispánicas de Arica: ¿Indicadores de la carga laboral? *Chungara* 45:311-319. doi:10.4067/S0717-73562013000200007
- Hilton RC, Ball J, Benn RT. 1976. Vertebral end-plate lesions (Schmorl's nodes) in the dorsolumbar spine. *Ann Rheum Dis* 35:127-132. doi:10.1136/ard.35.2.127
- Jiménez-Brobeil SA, Al Oumaoui I, Du Souich PH. 2010. Some types of vertebral pathologies in the Argar Culture (Bronze Age, SE Spain). *Int J Osteoarchaeol* 20:3-46. doi:10.1002/oa.1003
- Jiménez-Brobeil SA, Roca-Rodríguez M, Al Oumaoui I, Du Souich PH. 2012. Vertebral pathologies and related activity patterns in two Mediaeval populations from Spain. *Coll Antropol* 36(3):1019-1025.
- Jurmain R. 2003. *Stories from the skeleton*. Gordon and Breach: King's Lynn.
- Kntusel CJ, Gögel S, Lucy D. 1997. Comparative degenerative joint disease of the vertebral column in the medieval monastic cemetery of the Gilbertine Priory of St. Andrew, Fishergate, York, England. *Am J Phys Anthropol* 103:481-495. doi:10.1002/(SICI)1096-8644(199708)103:4<481::AID-AJPA6>3.0.CO;2-Q
- Mansegosa D, Chiavazza H. 2010. Consecuencias del proceso de colonización en la salud de la población urbana de Mendoza (Argentina): un estudio desde evidencias paleopatológicas (S. XVIII-XIX). *Paleopatología* 8:1-18.
- Ortner D. 2003. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. New York: Academic Press.
- Peng B, Wu W, Hou S, Shang W, Wang X, Yang Y. 2003. The pathogenesis of Schmorl's nodes. *J Bone Joint Surg Br* 85:879-882. doi:10.1302/0301-620X.85B6.13555
- Pfirrmann CW, Resnick D. 2001. Schmorl nodes of the thoracic and lumbar spine: radiographic-pathologic study of prevalence, characterization, and correlation with degenerative changes of L1, 650 spinal levels in 100 cadavers. *Radiology* 219:368-374. doi:10.1148/radiology.219.2.r01ma21368
- Plischuk M. 2012. *Detección y diagnóstico de patologías en restos óseos humanos: aproximación epidemiológica a una muestra documentada*. Tesis Doctoral. Naturalis. Repositorio Institucional de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Argentina. [http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/repositorio/\\_documentos/tesis/tesis\\_1189.pdf](http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/repositorio/_documentos/tesis/tesis_1189.pdf)
- Plischuk M, Desántolo B, García-Mancuso R, Garizoain G, Salceda S, Inda S. 2015. Prevalencia de hernias discales en cuatro colecciones osteológicas documentadas. En: Luna L, Aranda C, Suby J, Guichón R, Flensburg G, García Laborde P, editores. *Libro de Resúmenes del VI Congreso de la Asociación de Paleopatología en Sudamérica*. Buenos Aires: Grupo de Investigación en Bioarqueología. p 47-48.
- Plomp KA, Roberts CA, Viðarsdóttir US. 2012. Vertebral morphology influences the development of Schmorl's nodes in the lower thoracic vertebrae. *Am J Phys Anthropol* 149:572-582. doi:10.1002/ajpa.22168
- Plomp KA, Viðarsdóttir US, Weston DA, Dobney K, Collard M. 2015. The ancestral shape hypothesis: an evolu-

- tionary explanation for the occurrence of intervertebral disc herniation in humans. *BMC Evol Biol* 15(68):1-10. doi:10.1186/s12862-015-0336-y
- Prescher A. 1998. Anatomy and pathology of the aging spine. *Eur J Radiol* 27 (3):181-195.
- Rannou F, Mayoux-Benhamou M, Poiraudou S, Revel M. 2005. Disco intervertebral y estructuras adyacentes de la columna lumbar: anatomía, histología fisiológica y biomecánica. *Enciclopedia Médico Quirúrgica* 14(543):1-15. doi:10.1016/s1286-935x(05)70545-1
- Resnick D, Niwayama G. 1978. Intravertebral disk herniations: cartilaginous (Schmörl's) nodes. *Radiology* 126:57-65. doi:10.1148/126.1.57
- Salceda S, Desántolo B, García Mancuso R, Plischuk M, Inda AM. 2011. The 'Prof. Dr. Rómulo Lambre' Collection: an argentinian sample of modern skeletons. *HOMO* 63: 275-281. doi:10.1016/j.jchb.2012.04.002
- Sallega S, Fabra M. 2013. Niveles de actividad física en poblaciones de las sierras y las llanuras de la Provincia de Córdoba (Argentina) durante el holoceno tardío. *Relaciones XXXVIII* (2):401-420.
- Saluja G, Fitzpatrick K, Bruce M, Cross J. 1986. Schmör's nodes (intervertebral herniations of intervertebral disc tissue) in two historic British populations. *J Anat* 145:87-96.
- Schmörl G, Junghanns H. 1971. The human spine in health and disease. New York: Grune and Stratton.
- Stevens A, Lowe J. 1994. Anatomía patológica. Madrid: Harcourt Brace.
- Suby J. 2014. Nódulos de Schmörl en restos humanos arqueológicos de Patagonia austral. *Magallania* 42(1):135-147. doi:10.4067/S0718-22442014000100008
- Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Nyman R, Peterson L. 1991. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts. A magnetic resonance imaging study. *Spine* 16:437-443. doi:10.1097/00007632-199104000-00009
- Tribus CB. 1988. Scheuermann's kyphosis in adolescents and adults: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 6:36-43. doi:10.5435/00124635-199801000-00004
- Üstündağ H. 2009. Schmör's nodes in a post-medieval skeletal sample from Klostermarienbergl, Austria. *Int J Osteoarchaeol* 19:695-710. doi:10.1002/oa.993
- Videman T, Levalahti E, Battie MC. 2007. The effects of anthropometrics, lifting strength, and physical activities in disc degeneration. *Spine* 32:1406-1413. doi:10.1097/BRS.0b013e31806011fa
- Waldron T. 2009. Palaeopathology. New York: Cambridge University Press.
- Weiss E. 2005. Schmör's nodes: a preliminary investigation. *Paleopathol Newsl* 132:6-10.