

COLUMNA

SANA

Álex Monasterio Uría



PRÓLOGO

Hace unos meses escribía que en la era de la comunicación y de la información era un gran reto escribir un libro de ciencias de la salud.

En este momento en nuestra sociedad si algo sobra es información. Desde mi punto de vista aquí está el gran reto, el cual se hace mayor cuando el libro que se escribe trata de la columna vertebral. Tener la capacidad de obtener tanta información y utilizar sólo aquella que se considera más significativa y la que pueda generar una mejor comunicación con el lector, ése, para mí, es el gran reto.

El autor, Álex Monasterio, desde mi humilde opinión, ha superado dicho reto y seguidamente trataré de justificarlo.

¿Cuántos libros hay publicados sobre el tema?

Muchos, y como es obvio cada uno con un objetivo y una intención.

El libro que nos ofrece Álex es el reflejo fiel de su manera de proceder. Como profesional de la fisioterapia sabe que la columna vertebral es el centro axial de nuestro esqueleto, sabe que es una región extensa que concentra un importante número de signos y de síntomas. Sabe también que como profesional de la salud debe ejercer una acción social de promoción de la salud, con una actitud de pedagogía y estima a las personas.

Leyendo este libro podemos observar la personalidad del autor, su rigor, autoexigencia, tenacidad, orden y profesionalidad, cualidades éstas que hacen de Álex un profesional especialmente eficaz y eficiente.

En los estantes de las librerías, tal vez su libro, *COLUMNA SANA*, será uno más de los muchos publicados sobre el mismo tema, pero si uno lo abre y empieza a hojearlo y leerlo se dará cuenta enseguida de que no se trata “de uno más”. El perfil docente del autor se observa ya en el índice. Orden y coherencia con una atrevida amplitud de contenido, con una progresión motivadora, **el qué, el cómo, el por qué... funciona la columna vertebral**. Luego sigue con **el cómo** se ve afectado su funcionamiento y finalmente aborda las estrategias básicas de prevención y automantenimiento.

Podemos objetivar el nivel de autoexigencia del autor en la producción del libro, pues prácticamente así como lo recibimos nosotros, así lo presentó al Editor. Los dibujos y fotografías han sido realizados por él mismo con la colaboración de su padre.

El perfil docente, presente en cada palabra y explicación, tiene su máxima expresión en el Glosario, por su intención de transmitir conocimiento a todos los lectores no importándole el nivel de conocimientos del lector.

Por todo ello, el libro *COLUMNA SANA* cumple perfectamente muchos objetivos, puede considerarse un libro de divulgación de alto nivel, y también puede considerarse un libro de texto para estudiar y conocer todo lo relacionado con la columna vertebral.

Finalmente, quiero felicitar al autor por su esfuerzo y el resultado final, su obra, *COLUMNA SANA*.

También darle las gracias por depositar en mí la confianza de escribir este prólogo.

Y como fisioterapeutas, debemos agradecer una vez más a la EDITORIAL PAIDOTRIBO el dar apoyo y confianza a los profesionales de la FISIOTERAPIA.

Muchas gracias.

PROF. ANTONI CABOT HERNÁNDEZ
Escola Universitària d'Infermeria, Fisioteràpia
i Nutrició "Blanquerna".
Universitat Ramon Llull.
Barcelona.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 19 |
| FUNCIONES Y ESTRUCTURA DE LA COLUMNA VERTEBRAL | |
| FUNCIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL..... | 27 |
| REGIONES VERTEBRALES..... | 28 |
| ESTRUCTURA VERTEBRAL..... | 30 |
| MOVIMIENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL..... | 34 |
| ■ Movimientos de la columna en conjunto..... | 35 |
| ■ Movimientos cervicales..... | 36 |
| ■ Movimientos dorsales..... | 38 |
| ■ Movimientos lumbares..... | 39 |
| LIGAMENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL..... | 40 |
| ESTRUCTURA Y FISIOLÓGÍA ARTICULARES..... | 43 |
| DISCO INTERVERTEBRAL..... | 46 |
| ■ Flexión..... | 47 |
| ■ Extensión..... | 47 |
| ■ Inclinación..... | 48 |

| | |
|--|----|
| ■ Rotación | 48 |
| ■ Presión discal en diferentes posiciones corporales | 49 |
| ■ Fenómeno de la imbibición | 52 |
| MÉDULA ESPINAL | 54 |
| ■ Funciones de la médula y el tronco encefálico | 55 |
| ■ Reflejos neuromusculares | 55 |
| - Reflejo de retirada | 55 |
| - Reflejo de estiramiento o miotático | 56 |
| - Reflejo de inhibición | 57 |
| - Reflejo tendinoso | 57 |

FUNCIONES Y ESTRUCTURA DE LA PELVIS

| | |
|---|----|
| FUNCIONES DE LA PELVIS | 61 |
| ESTRUCTURA PÉLVICA | 63 |
| ■ Hueso coxal | 63 |
| ■ Sacro y cóccix | 65 |
| MOVIMIENTOS DE LA PELVIS | 67 |
| RELACIÓN DE LA PELVIS CON LA COLUMNA VERTEBRAL | 70 |
| ■ Movimientos pélvicos sin desplazamiento del tronco | 70 |
| ■ Movimientos pélvicos con desplazamiento del tronco | 72 |

MÚSCULOS Y BIODINÁMICA

| | |
|--|----|
| FUNCIONES DE LOS MÚSCULOS | 79 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| TIPOS DE TEJIDO MUSCULAR | 82 |
| ■ Músculo cardíaco | 82 |
| ■ Músculo liso | 82 |
| ■ Músculo esquelético | 83 |
| ■ Modos de contracción muscular | 84 |
| ■ Coordinación muscular | 84 |
| | |
| TONO Y TROFISMO MUSCULARES | 86 |
| | |
| CONTROL POSTURAL Y EQUILIBRIO | 88 |
| ■ Conductos semicirculares | 88 |
| ■ Vista | 88 |
| ■ Sistema propioceptivo | 88 |
| ■ Estabilización postural | 89 |
| - Músculos posturales, motores y estabilizadores | 89 |
| - Acción muscular en el apoyo unipodal | 90 |
| | |
| ANCLAJE MUSCULAR Y MOVIMIENTO | 92 |
| ■ Acercamiento entre origen e inserción | 92 |
| ■ Acercamiento del origen a la inserción | 93 |
| ■ Acercamiento de la inserción al origen | 93 |
| ■ Contracción bilateral | 93 |
| ■ Contracción excéntrica | 94 |
| | |
| INFLUENCIA ARTICULAR | 94 |
| ■ Músculos monoarticulares | 94 |
| ■ Músculos biarticulares | 95 |
| ■ Músculos poliarticulares | 95 |
| | |
| BIODINÁMICA MUSCULAR | 96 |
| ■ Estudio del movimiento | 96 |

| | |
|--|------------|
| ■ Retropulsión de la cabeza | 97 |
| ■ Flexión cervical..... | 97 |
| ■ Antepulsión de la cabeza | 98 |
| ■ Extensión cervical..... | 98 |
| ■ Inclinación cervical | 99 |
| ■ Rotación cervical | 99 |
| ■ Flexión dorsolumbar..... | 100 |
| ■ Extensión dorsolumbar | 100 |
| ■ Inclinación dorsolumbar | 101 |
| ■ Rotación dorsolumbar | 101 |
| ■ Anteversión pélvica | 102 |
| ■ Retroversión pélvica..... | 102 |
| ■ Inclinación pélvica | 103 |
| ■ Rotación pélvica | 103 |
| MÚSCULOS CERVICALES | 104 |
| ■ Trapecio | 104 |
| ■ Elevador de la escápula | 106 |
| ■ Músculos de la nuca..... | 108 |
| ■ Esternocleidomastoideo | 110 |
| ■ Escalenos | 112 |
| ■ Largo del cuello | 114 |
| ■ Rectos anteriores menor y mayor y recto lateral de la cabeza..... | 116 |
| MÚSCULOS DE LA ESPALDA..... | 118 |
| ■ Romboides..... | 118 |
| ■ Dorsal ancho | 120 |
| ■ Iliocostal - Dorsal largo - Paravertebrales | 122 |
| MÚSCULOS ABDOMINALES | 126 |
| ■ Recto anterior del abdomen..... | 128 |

| | |
|--|------------|
| ■ Oblicuo externo del abdomen..... | 130 |
| ■ Oblicuo interno del abdomen..... | 132 |
| ■ Transverso del abdomen..... | 134 |
| MÚSCULOS PÉLVICOS..... | 136 |
| ■ Psoas-ilíaco..... | 136 |
| ■ Cuadrado lumbar..... | 138 |
| MÚSCULOS ABDUCTORES..... | 140 |
| ■ Tensor de la fascia lata..... | 142 |
| ■ Glúteo mayor..... | 144 |
| ■ Glúteo medio..... | 146 |
| ■ Glúteo menor..... | 148 |
| MÚSCULOS ADUCTORES..... | 150 |
| ■ Recto interno..... | 152 |
| ■ Aductor mayor..... | 154 |
| ■ Pectíneo, aductor menor y aductor medio..... | 156 |
| MÚSCULOS ISQUIOTIBIALES..... | 158 |
| ■ Bíceps femoral..... | 160 |
| ■ Semitendinoso..... | 162 |
| ■ Semimembranoso..... | 163 |
| MÚSCULOS DE LA REGIÓN ANTERIOR DEL MUSLO..... | 164 |
| ■ Sartorio..... | 164 |
| ■ Cuádriceps..... | 166 |

AFECCIONES

| | |
|---|------------|
| ENFERMEDAD, SIGNO Y SÍNTOMA..... | 171 |
|---|------------|

| | |
|---|-----|
| DOLOR | 174 |
| ■ Definición | 174 |
| ■ Causas | 174 |
| ■ Tipos de dolor | 175 |
| - Dolor agudo | 175 |
| - Dolor crónico | 175 |
| - Dolor irradiado | 175 |
| - Dolor referido | 176 |
| | |
| CAMBIOS ATMOSFÉRICOS Y DOLOR REUMÁTICO | 177 |
| CERVICALGIA | 179 |
| DORSALGIA | 183 |
| LUMBALGIA | 188 |
| ESTRÉS | 193 |
| SOMATIZACIÓN | 195 |
| CONTRACTURAS MUSCULARES | 196 |
| HIPERLORDOSIS CERVICAL | 199 |
| HIPERCIFOSIS DORSAL | 203 |
| HIPERLORDOSIS LUMBAR | 207 |
| ESCOLIOSIS | 212 |
| ARTROSIS | 216 |
| DEGENERACIÓN DISCAL. PINZAMIENTOS | 223 |
| PROTRUSIÓN Y HERNIA DISCALES | 226 |
| OSTEOPOROSIS | 234 |
| FIBROMIALGIA | 239 |

ESTÁTICA EN BIPEDESTACIÓN

| | |
|--|-----|
| ■ Gravedad y equilibrio postural | 245 |
| ■ Postura ideal | 246 |
| ■ Plomada | 246 |
| ■ Estabilidad anteroposterior | 249 |
| ■ Estabilidad lateral | 258 |

HIGIENE POSTURAL Y DEL MOVIMIENTO

| | |
|---|-----|
| HIGIENE POSTURAL | 263 |
| ■ Patrones posturales | 263 |
| ■ Sedestación | 264 |
| ■ Decúbito | 272 |
| - Sofá | 272 |
| - Posición para dormir | 272 |
| - Almohada | 274 |
| ■ Bipedestación | 276 |
| HIGIENE DEL MOVIMIENTO | 278 |
| ■ Flexoextensión desde la bipedestación | 278 |
| ■ Incorporación | 281 |
| - Desde la cama | 281 |
| - Desde el suelo | 283 |
| ■ Flexión desde la sedestación | 283 |
| ■ Rotación | 284 |
| - Bipedestación | 284 |
| - Sedestación | 284 |
| - Decúbito | 284 |

| | |
|--|-----|
| ■ Transporte de peso | 285 |
| - Cámara pneumovisceral..... | 287 |
| - Recomendaciones para el transporte de una mochila..... | 288 |

EJERCICIOS DE REEDUCACIÓN Y MANTENIMIENTO

| | |
|--|-----|
| ADAPTACIÓN MUSCULAR | 293 |
| ■ Sedentarismo | 294 |
| ■ Mantenimiento y mejora de la estática de la columna vertebral | 295 |
| ESTIRAMIENTOS | 298 |
| ■ Beneficios | 298 |
| ■ Cuándo estirar | 298 |
| ■ Metodología | 299 |
| ■ Estiramientos y reflejos neuromusculares | 301 |
| REGIÓN CERVICAL | 305 |
| ■ Flexión cervical | 305 |
| - Estiramiento de los músculos cervicodorsales posteriores y de la nuca | 305 |
| - Tonificación de los músculos anteriores del cuello | 307 |
| ■ Extensión cervical | 311 |
| ■ Inclinación cervical | 311 |
| - Estiramiento de los músculos posterolaterales del cuello | 312 |
| ■ Rotación cervical | 313 |
| - Estiramiento de los músculos posterolaterales del cuello y de la nuca | 315 |
| REGIÓN DORSOLUMBAR | 317 |
| ■ Flexión dorsolumbar | 317 |
| - Estiramiento de los músculos de la espalda y de los ligamentos posteriores | 317 |

| | |
|--|-----|
| - Relajación de los músculos de la espalda y de los ligamentos posteriores | 319 |
| - Tonificación de los músculos abdominales | 321 |
| ■ Extensión dorsolumbar | 324 |
| - Estiramiento del ligamento vertebral anterior (segmento dorsal) y de la musculatura pectoral | 325 |
| - Tonificación de los músculos de la espalda | 327 |
| ■ Inclinación dorsolumbar | 330 |
| - Estiramiento de los músculos laterales del tronco | 330 |
| ■ Rotación dorsolumbar | 331 |
| - Flexibilización de la región dorsolumbar | 331 |
| - Flexibilización de la región dorsolumbar y estiramiento del músculo glúteo mayor | 332 |
| PELVIS - CADERA | 335 |
| ■ Flexión de la cadera | 335 |
| - Tonificación del músculo psoas-ilíaco | 335 |
| - Estiramiento de los músculos isquiotibiales | 336 |
| - Estiramiento de los músculos de la cadena posterior | 338 |
| ■ Extensión de la cadera | 338 |
| - Estiramiento del músculo psoas-ilíaco | 338 |
| - Estiramiento de los músculos recto anterior del cuádriceps y psoas-ilíaco | 339 |
| - Tonificación del músculo glúteo mayor | 341 |
| ■ Aducción de la cadera | 342 |
| - Estiramiento de los músculos aductores de la cadera | 342 |
| | |
| ANEXO | |
| | |
| ENVEJECIMIENTO | 345 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| BIBLIOGRAFÍA | 349 |
| GLOSARIO | 353 |
| ÍNDICE ALFABÉTICO | 379 |
| SOBRE EL AUTOR | 385 |

INTRODUCCIÓN

Hace quinientos millones de años vivió en los calientes mares de la Tierra un animal con forma de gusano aplanado, llamado **Picaya**, que fue el primero en desarrollar un prototipo de columna vertebral a partir de la cual evolucionaría la de todos los animales vertebrados.



Los humanos pertenecemos a una de las ramas evolutivas que descendieron de **Picaya** y, desde entonces, hemos sufrido muchas transformaciones gracias a la capacidad de adaptarnos a las diferentes condiciones ambientales, incrementando progresivamente el grado de complejidad de nuestras estructuras y funcionalidades. Uno de los cambios significativos que experimentamos hace referencia a la columna vertebral, y se produjo cuando bajamos de los árboles y nos pusimos a caminar sobre las extremidades inferiores.

En el período del *Mioceno*, (de cinco a veinte millones de años), residía en

el continente africano el **Procónsul**, nuestro antepasado común con el resto de monos superiores. Este primate desarrollaba sus actividades en las copas de los árboles, hábitat que le proporcionaba protección y alimento. La vida en las alturas exigía unas determinadas habilidades para poder colgarse de las ramas y desplazarse por los

— EVOLUCIÓN —

■ Formación de la Tierra

Hace 4.500 millones de años

■ Primeras células

Hace 3.800 millones de años

■ Primeros peces con protocolumna (Picaya)

Hace 500 millones de años

■ Mamíferos

Hace 245 millones de años

■ Primeros primates

Hace 60 millones de años

Primate: es el orden al que pertenecen el hombre y sus parientes más cercanos (lémures, chimpancés, gorilas y orangutanes, entre otros). Los primates tienen en común: 5 dedos en pies y manos, ojos orientados ha-

cia adelante, un patrón dental común y un diseño corporal semejante.

■ **Homínidos**

Hace 4 millones de años

Homínido: para la taxonomía tradicional hace referencia a los primates bípedos, básicamente los humanos y sus parientes ya extinguidos (australopitecos, *homo erectus*, etc.). La taxonomía filogenética, preponderante hoy en día, incluye además los monos superiores (chimpancés, gorilas y orangutanes).

■ **Homo sapiens**

Hace 160.000 años

Homo sapiens: término que se utiliza para designar a la especie humana y a ciertos antecesores evolutivos.

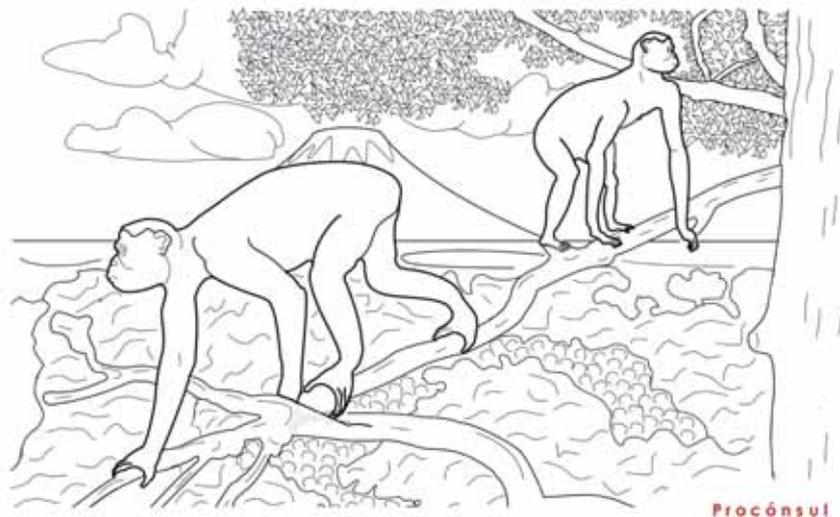
frondosos bosques: el Procónsul aprovechaba su agilidad y escaso peso para saltar de una rama a otra, sus manos y pies eran prensiles para sujetarse con firmeza, pero, a la vez, disponían de un avanzado grado de precisión para poder manipular los alimentos, fundamentalmente frutas; sus rodillas eran menos robustas que las nuestras debido a su menor peso corporal y también al hecho de que no caminaba erecto (repartía el peso sobre cuatro extremidades).

Las funciones biomecánicas y la estructura de la columna vertebral de estos

primeros primates eran muy similares a las de los humanos, aunque existían variaciones significativas derivadas de la posición espacial de la columna. Mientras que ésta, en los primeros primates, se caracterizaba por la presencia de una curvatura cervical y otra dorsolumbar, los humanos hemos desarrollado una tercera curvatura, producto de la bipedestación: así, poseemos una curvatura cervical, una dorsal y una lumbar.

Hace dos millones y medio de años, el enfriamiento del clima mundial se acentuó, lo que provocó cambios importantes en el régimen de lluvias de las regiones tropicales. Se experimentaron períodos de sequía que transformaron el paisaje selvático en sabánico (menor densidad de árboles), cambios que indujeron a nuestros antepasados a estar más tiempo en tierra firme e iniciar un período de adaptación al nuevo hábitat, desarrollando para ello nuevas habilidades y extendiéndose a otras zonas.

El organismo de estos antepasados nuestros tuvo que modificarse progresivamente para mejorar su funcionalidad y obtener el máximo provecho del entorno en el que se movía. En un principio, nuestros antepasados utilizaban las cuatro extremidades para desplazarse, pero, poco a poco, el sistema de locomoción fue cambiando. Empezaron a recorrer distancias más largas y, con ello, las piernas fueron tomando protagonismo; se hicieron más gruesas y alargadas.



La pelvis se acortó, se ensanchó y se desplazó hacia atrás (retroversión) para que el peso del cuerpo recayera directamente sobre la *cabeza femoral* y conseguir así una bipedestación más equilibrada.

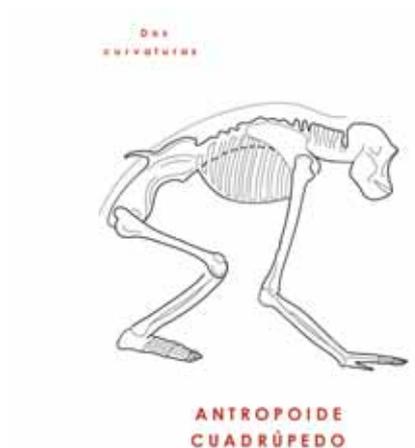
La posición bípeda ofrecía muchas ventajas: moverse más rápido, recorrer largas distancias sin excesivo gasto energético (se utilizaban dos extremidades en lugar de cuatro), disminuir la superficie expuesta al sol, elevar el foco de visión para advertir las fuentes de alimento o de peligro y, también, dejó libres las manos. La manipulación de objetos se incrementó y se empezaron a crear las primeras herramientas para la caza, para cortar carne, etc. habilidades para las cuales era necesario utilizar el raciocinio (mejorar las técnicas utilizadas, imaginar nuevas

utilidades para determinados utensilios, etc.). Así, gracias a este fuerte estímulo, al incremento del aporte proteínico de la carne de caza y al desarrollo de otras habilidades, como la comunicación, la masa encefálica creció significativamente.

Los registros fósiles indican que el inicio del paso de la cuadrupedia a la bipedestación tuvo lugar hace unos cuatro millones de años y se consolidó más adelante cuando se produjeron los cambios climatológicos que modificaron el paisaje. Erguirse supuso uno de los grandes hitos en la evolución de la especie humana.

Aunque fueron numerosos los beneficios funcionales que se consiguieron con la bipedestación, la nueva estática comportó ciertas desventajas relaciona-

das con la fatiga mecánica a la que quedan supeditados la columna y determinados músculos que influyen en ella.



Al mantener la posición erecta, las vértebras y los discos tienen que asumir las importantes fuerzas de presión que les transmiten el peso de la cabeza y de los brazos, la parrilla costal, los pulmones, el corazón, el diafragma y el conjunto de vísceras abdominales. Estas fuerzas de presión, conjuntamente con la incorrecta utilización del tronco, pueden provocar alteraciones en la columna: protrusiones, hernias discales, pinzamientos, ciáticas, escoliosis, etc. Además, los músculos posturales y estabilizadores incrementan su actividad para sustentar la columna, pudiendo sobrecargarse y contracturarse con facilidad.

La mayoría de los dolores de espalda suelen estar provocados por afecciones de estructuras como los músculos, discos y articulaciones en las que suelen intervenir de manera decisiva las posturas y movimientos inadecuados que a menudo se realizan en el día a día.

La utilización de los conocimientos sobre la higiene postural y el movimiento minimiza las agresiones a las que están sometidas estas estructuras, preservándolas de las lesiones. La columna, además, necesita un adecuado mantenimiento (realización de ejercicios específicos) para poder compensar los efectos negativos de la gravedad y el sedentarismo característico de la sociedad moderna, que comportan problemas relacionados con la acentuación de las curvaturas, reducción de la mo-

vilidad, contracturas, pérdida de elasticidad, disminución del trofismo mus-

cular y de la resistencia ante el esfuerzo, etc.

