

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

Facultad de Ciencias Médicas

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría



TESINA

**MOVILIDAD DORSAL Y LUMBALGIA EN LA TERCERA
EDAD**

Autores:

Batalla, Marilina.

Cuello, Laura, L.

Sánchez Scardino, Ma. Soledad.

Docente tutor: Dr. Rafe Guillermo.

Asesor Metodológico: Lic. Cappelletti Andrés, Lic. Beribé Ma. José.

Año 2003

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos muy profundamente a nuestro tutor, el Dr. Guillermo Rafe, por habernos dedicado su tiempo y brindado su saber para llevar a cabo, y poder concluir, esta etapa tan importante.

A nuestras familias, por el esfuerzo realizado y el apoyo incondicional.

RESUMEN

Con el objetivo de conocer si la lumbalgia crónica en las mujeres entre 65 a 85 años, está asociada a una menor movilidad flexoextensora del raquis dorsal, realizamos este trabajo. Seleccionamos dos grupos de mujeres entre estas edades del Policlínico PAMI 2 y geriátrico Dorrego de la ciudad de Rosario; Hospital Saturnino E. Unzué, de la ciudad de Rojas, y del Centro de jubilados y pensionados de la localidad de Gobernador Castro, ambos en provincia de Buenos Aires. Uno de los grupos estuvo integrado por aquellas pacientes que padecían lumbalgia crónica y el otro por mujeres que no presentaban dolor lumbar. Se tomaron medidas de movilidad en las articulaciones de la cadera, del raquis en conjunto y en los diferentes segmentos, y medidas tales como peso, estatura, diámetro anteroposterior y distancia biacromial a los fines de establecer una homogeneidad en la contextura física.

Finalmente concluimos en la confirmación de nuestra hipótesis.

Encontramos relación entre la disminución de la distancia biacromial y el diámetro anteroposterior, y una correlación positiva entre mayor estatura y menor movilidad.

Un resultado llamativo fue la mayor movilidad de cadera en las mujeres con lumbalgia crónica, hecho que nos sugiere relacionar con un mecanismo compensatorio, pero serán necesarios más trabajos de investigación para comprobar esta relación.

INDICE

1.Agradecimientos	2
2.Resumen	3
3.Indice	4
4.Problemática	6
5.Hipótesis y objetivos	8
6. Fundamentación	9
7. Estructura de la columna vertebral	11
7.1. Aparato ligamentario del raquis general	12
7.2. Los segmentos del raquis	13
7.3. Estructura del disco intervertebral	16
7.4. La aparición de las curvas raquídeas	17
7.5. Movimientos de la columna vertebral	19
8. Dolor	21
9. Lumbalgia	24
10. Postura	26
11. Movimiento, flexibilidad y rigidez	28
12. Los cambios durante el envejecimiento	31
13. Métodos y procedimientos	34
13.1. Tipo de estudio	34
13.2. Sujetos de estudio	34
13.3. Medios y procedimientos para la obtención de datos	35

13.4. Procesamiento estadístico	36
14. Resultados	37
15. Conclusiones	45
16. Discusiones	46
17. Recomendaciones	47
18. Bibliografía	48
19. Anexo	51

PROBLEMATICA

El dolor es una sensación subjetiva, que puede percibirse físicamente y/o psíquicamente ante una injuria somática o resultar de una reacción afectiva ante limitaciones, imposibilidades o pérdidas que ocurran en un momento de la vida de las personas. Justamente por el carácter subjetivo, el dolor es muy variable, de difícil expresión y evaluación, incluso ante las mismas condiciones objetivas. Su alivio es uno de los objetivos de todos los profesionales de la salud.

El origen del dolor de espalda, en su parte inferior, se ha atribuido a los trastornos de los 2 últimos discos intervertebrales lumbares, a las enfermedades de las articulaciones apofisarias de la columna lumbar inferior, a las alteraciones posturales en esa zona y a ciertas anomalías de las estructuras del esqueleto en la región lumbosacra.

En tal sentido John E. Sarno afirma que la “mayor parte de los dolores en la parte inferior de la espalda como también en la superior representan sin duda el resultado de un trastorno no estructural...”(1) y Nachemson agrega que la etiología de la mayor parte de estos dolores es desconocida (1).

Se puede decir que el dolor lumbar es un síntoma o síndrome, cuya razón es difícil de determinar. Sólo una pequeña proporción de los pacientes, al menos en los primeros episodios, sufre enfermedades orgánicas identificables.

Es usual observar que tanto en la clínica, como en los métodos auxiliares del diagnóstico, no se revela la causa; y a la inversa, con frecuencia de hasta el 40% (2) se encuentra la herniación de un disco intervertebral en cadáveres de sujetos asintomáticos u otras alteraciones estructurales de la región, en personas que no sienten dolor.

Se ha postulado que la etiología del dolor radica en la degeneración del sistema osteoarticular de la región lumbar, inicialmente atribuida a exceso de carga de peso (esfuerzo) y luego, también, a excesiva cantidad de efecto laboral (repetición) asociado o no al esfuerzo.

En la mayor parte de las concepciones no han sido considerados los cambios mínimos de articulaciones extraaxiales (Vg.: cadera) o de la propia columna (Vg.: segmento dorsal) que pudiesen influir en la biomecánica lumbar o se hallen asociados como causa o consecuencia, si bien algunos expertos afirman que esto ocurre. (Seminarios del servicio de ortopedia y traumatología Policlínico PAMI 2 Rosario.)

Nuestro trabajo surge ante la posibilidad de investigar sistemáticamente si se asocian cambios detectables semiológicamente en otras articulaciones (específicamente en la región dorsal) con relación mecánica directa con la columna lumbar, en el caso particular de mujeres de la tercera edad con lumbalgia crónica.

HIPOTESIS

La lumbalgia crónica entre mujeres de 65 a 85 años está asociada a una menor movilidad flexoextensora de la columna dorsal.

OBJETIVOS

- ✧ Comprobar si existen cambios en la movilidad del raquis dorsal, del raquis en su conjunto y de la cadera en mujeres de la tercera edad con dolor lumbar y sin él.
- ✧ Conocer si existe una asociación entre menor movilidad flexoextensora del raquis dorsal y lumbalgia crónica en mujeres entre 65 y 85 años de edad (tercera edad).
- ✧ Investigar si se asocian cambios de la movilidad en articulaciones de la cadera, en presencia de dolor lumbar.
- ✧ Aportar elementos que permitan generar nuevas investigaciones sobre el tema.

FUNDAMENTACION

El dolor lumbar o lumbalgia, en mayor o en menor medida, afecta alguna vez en su vida a un 80% de los adultos; en éste elevado porcentaje coinciden un gran número de autores que se interesan por el problema, (3)(4). Si bien la mayoría de los casos se resuelven en pocas semanas, un 5-10% de éstos pacientes desarrollará un cuadro crónico(4). Autores estadounidenses reportan que a lo largo de la vida el 98% de las personas sufrirá al menos una vez de lumbalgia, que en el 80% de los casos remite dentro de los primeros quince días y que el 90% ha remitido (aún con lumbociatalgia) en los primeros 6 meses. De esta manera afirman que el problema más importante lo constituyen ese 10% de casos que pasan a la cronicidad(5).

Entendemos al envejecimiento como un proceso natural, fisiológicamente establecido de la evolución del hombre, cuyo mecanismo en última instancia, no está aún totalmente aclarado.

El envejecimiento supone la aparición de cambios irreversibles que, con el paso del tiempo, afectan a células, tejidos y órganos, en suma, a la totalidad del individuo. Supone una disminución del 13% del metabolismo basal a partir de los 65 años debido a la reducción de la masa celular corporal; hay disminución de la masa muscular, descenso de la función cardiovascular, aumento del índice de osteoporosis, artrosis y deterioro mental, lo que constituyen factores que contribuyen a un estilo de vida sedentario (6), que es también un nuevo estilo de vida de la sociedad.

El hombre vive hoy en una civilización altamente tecnificada, plena de automatización, escasa de actividad física, lo que disminuye día a día nuestra filogenética capacidad de adaptación y nos adjudica una serie de trastornos en la salud, con aumento de enfermedades crónicas e incapacitantes, aumento de dolores con origen en el aparato locomotor, entre otros, con la consecuente disminución de la calidad de vida (7). Pero el enfoque que le damos al sedentarismo, es como disminución de la movilidad, propia del proceso de envejecimiento y específicamente relacionada con el tipo de actividad que han realizado las pacientes de nuestro grupo de investigación a lo largo de sus vidas; actividades que corresponden a un determinado momento sociocultural, actividades que en similitud a las laboralmente llevadas a cabo en la actualidad, son causantes de la adopción de posturas desfavorables, que provocan desequilibrios musculares generando dolores que conducirán a una disminución de la flexibilidad,

inmovilización y rigidez progresiva, finalmente un círculo vicioso, “lo que no se mueve se atrofia, involuciona”.

En el transcurso de la vida, en algún momento nos preguntamos cómo será nuestra vejez, cómo llegaremos.

Creemos que el propósito es alcanzar metas acordes a las posibilidades de las personas en cada etapa de la vida, recorrer cada tramo con el menor dolor y sufrimiento posible tanto físico como psíquico.

El simple hecho de movilizar, actúa como una cinética positiva que se expresa en los aspectos biopsicosociales del hombre.

El objetivo de nuestra investigación no es proponer un plan terapéutico específico, pero como dejamos ver, estamos a favor del movimiento como actividad física, dentro de las posibilidades y limitaciones, particulares y generales de las mujeres de la tercera edad, desarrollando y empleando lo que se tiene, y para esto, y para no caer en el “intento desesperado e inútil de vivir con lo que se carece”(4), es que se hace preciso conocer los cambios que van suscitando en ésta etapa de la vida, que quizá no debieran considerarse como patológicos, sino como cambios relacionados con el envejecimiento, pero que en gran medida nos permitirán entender el porqué de la prevalencia de determinadas alteraciones como son los dolores lumbares. Y a partir de conocer sus causas y sus efectos es que se puede trabajar para modificarlos de manera de brindar a las venideras generaciones de “viejos” que, con suerte para algunos, seremos nosotros, el acceso a una mejor calidad de vida, a una vejez más plena, porque apostamos como dijo Jorge Luis Borges a que:

“La vejez...puede ser el tiempo de nuestra dicha”.

7. Estructura de la columna vertebral

La columna vertebral constituye el pilar central del tronco debiendo conciliar dos imperativos mecánicos contradictorios: el sostén y protección de las estructuras nerviosas que aloja, y la movilidad del eje raquídeo. Esta última se debe a su configuración por múltiples piezas superpuestas, unidas entre sí mediante elementos ligamentosos y musculares. De modo que esta estructura puede deformarse sin desestructurarse bajo la influencia de tensores inertes ligamentarios, tensores activos musculares y por la acción de la fuerza de la gravedad. Sus elementos vertebrales individuales están unidos por una serie de articulaciones que además de brindarle sostén al tronco y sus apéndices, proporcionan al mismo tiempo una cobertura protectora para la médula espinal.

En forma característica, la totalidad de la columna esta formada por 33 vértebras: 7 vértebras cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, que constituyen la sección presacra móvil de la columna vertebral, mientras que otros cinco elementos fusionados constituyen el sacro rígido que se articula con la cintura pélvica. Caudalmente al sacro y articulado con este, cuatro o cinco pequeños segmentos fusionados constituyen el cóccix. (8)

Anatomía de la columna vertebral

Vértebra tipo

La vértebra individual posee múltiples apófisis y marcas superficiales que indican la unión de los numerosos ligamentos y estructuras tendinosas. A pesar del hecho de que estas características pueden variar de una región a la siguiente, el origen segmentario homólogo de las vértebras permite aplicar una descripción generalizada para la morfología básica de todas las vértebras con excepción de las más cefálicas y de las más caudales.

La vértebra típica esta formada por dos componentes principales: una masa ventral cilíndrica de hueso esponjoso, el cuerpo vertebral, y un arco vertebral dorsal con forma de herradura. Este último se encuentra unido al cuerpo por los pedículos que se hallan unidos dorsalmente por las láminas coronadas en la línea media por una proyección dorsal, la apófisis espinosa. Los pedículos, las láminas y la cara dorsal del cuerpo vertebral forman el agujero vertebral que encierra a la médula espinal.

Cerca de la unión de los pedículos con las láminas se encuentran las apófisis transversas y las apófisis articulares superiores e inferiores.

Esta vértebra tipo se localiza en todos los niveles del raquis con modificaciones que pueden darse tanto en el cuerpo vertebral como en el arco posterior y generalmente en las dos partes a la vez. De modo que las vértebras que se encuentran por arriba y por debajo del punto de demarcación regional son de transición y poseen algunas características de ambas áreas.

7.1. Aparato ligamentario general del raquis

En una vista lateral de la columna se pueden distinguir distintas divisiones funcionales. Por delante se localiza el **pilar anterior**, cuya función principal es la de soporte (estática) y que presenta a su vez dos anexos:

1. Ligamento vertebral común anterior que se extiende desde la base del cráneo hasta el sacro por la cara anterior de los cuerpos vertebrales;
2. Ligamento vertebral común posterior en la cara posterior de los cuerpos vertebrales desde el occipital hasta el canal sacro.

Entre estos dos ligamentos, en cada nivel, la unión queda asegurada por el disco intervertebral.

Por detrás se encuentra el **pilar posterior** desempeñando una función dinámica y cuyos anexos son:

1. Ligamento amarillo, muy denso y resistente que se une a su homólogo en la línea media;
2. Ligamento interespinoso, que se prolonga por detrás mediante el ligamento supraespinoso;
3. Ligamento intertransverso;
4. Ligamentos interapofisarios.

El conjunto de estos ligamentos asegura una unión sólida entre las vértebras a la par que le confiere al raquis una gran resistencia mecánica.

7.2. Los distintos segmentos del raquis

Raquis cervical

Como las vértebras cervicales soportan el menor peso, sus cuerpos son relativamente pequeños y delgados y su diámetro transversal es mayor que el anteroposterior. El rasgo diagnóstico de las vértebras cervicales es el agujero transversal que permite el pasaje de las arterias cervicales.

La primera vértebra cervical, o atlas, posee todos los rasgos homólogos de una típica vértebra con excepción del cuerpo. La característica más distintiva de la segunda vértebra cervical, o axis, es la apófisis odontoides que restringe el desplazamiento horizontal del atlas. La séptima cervical es de transición, y la cara inferior de su cuerpo es proporcionalmente mayor que la superior.

Dentro del este segmento vertebral podemos distinguir dos grupos musculares:

Músculos de la región prevertebral:

- ✧ Largo del cuello
- ✧ Recto anterior mayor
- ✧ Recto anterior menor
- ✧ Recto lateral
- ✧ Intertransversos anterior y posterior
- ✧ Escaleno anterior
- ✧ Escaleno posterior

Músculos de la nuca:

- ✧ Recto posterior mayor
- ✧ Recto posterior menor
- ✧ Oblicuos mayor y menor
- ✧ Transverso espinoso
- ✧ Interespinoso
- ✧ Complejos mayor y menor
- ✧ Transverso del cuello
- ✧ Dorsal largo
- ✧ Parte superior del sacrolumbar

- ✧ Esplenio de la cabeza y cuello
- ✧ Angular del omóplato
- ✧ Trapecio
- ✧ Esternocleidooccipitomastoideo

Raquis dorsal

La primera y las últimas cuatro vértebras de este segmento poseen peculiaridades específicas en lo que respecta a la forma de la articulación costal. La vértebra dorsal típica posee dos carillas en cada lado de su cuerpo.

La primera dorsal presenta una carilla articular completa en el lado de su cuerpo para la cabeza de la primer costilla, y una hemicarilla inferior para la cabeza de la segunda costilla. Las articulaciones costales de las últimas cuatro dorsales tiende nuevamente a confinarse en los lados de los cuerpos de sus respectivos segmentos. Las últimas dos presentan características de transición siendo las apófisis transversas de menor tamaño y falta de apoyo para las últimas dos costillas.

La duodécima vértebra dorsal representa el punto de inflexión entre la cifosis dorsal y la lordosis lumbar. Se trata de una vértebra bisagra cuyo cuerpo vertebral es importante en relación al arco posterior, por detrás del cual los músculos paravertebrales pasan formando un puente, sin tomar inserciones notables.

Raquis lumbar

Todas las características de las vértebras que componen este segmento se expresan en proporciones más abultadas, pero pueden distinguirse de los demás elementos regionales por la falta de agujero transverso, o por la falta de carillas articulares costales. Todas las estructuras asociadas con el arco vertebral son romas y sólidas, las apófisis transversas son planas y con forma de ala en los cuatro primeros segmentos lumbares, pero en el quinto tienen el aspecto de gruesos muñones redondeados. La disposición de las superficies articulares restringen la rotación y la flexión en la región lumbar.

Es importante destacar el papel de la tercera vértebra lumbar, la cual desempeña un papel primordial en la estática vertebral debido a su situación en el vértice de la lordosis lumbar. Se trata de la primer vértebra lumbar verdaderamente móvil ya que la cuarta y quinta vértebra al estar ligadas al hueso ilíaco y al sacro constituyen una transición más bien estática entre el raquis y la pelvis.

Si se realiza un corte horizontal a nivel de la tercera vértebra lumbar se pueden observar los músculos del tronco en tres grupos:

Grupo posterior:

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------|
| ✧ | Transverso espinoso | } | Músculos
paravertebrales |
| ✧ | Dorsal largo | | |
| ✧ | Sacrolumbar | | |
| ✧ | Epiespinoso | | |
| ✧ | Serrato menor posterior e inferior | | |
| ✧ | Dorsal ancho | | |

Grupo laterovertebral:

- ✧ Cuadrado lumbar
- ✧ Psoas

Grupo anterior (pared abdominal):

- ✧ Recto del abdomen
- ✧ Transverso del abdomen
- ✧ Oblicuo menor
- ✧ Oblicuo mayor

Vértebras sacras

El sacro esta formado por cinco vértebras fusionadas que constituyen un complejo triangular óseo aislado que sostiene la columna vertebral y que forma la parte posterior de la pelvis. Es curvado e inclinado hacia atrás y pese a la fusión son evidentes todos los elementos homólogos de las vértebras típicas.

Cóccix

Generalmente esta compuesto por cuatro rudimentos vertebrales, pero no es infrecuente que existan tres o cinco de estos elementos.

El primer segmento coccígeo es el de mayor tamaño. Posee rudimentos del cuerpo y de las apófisis transversas, pero carecen de los componentes del arco vertebral.

7.3. Estructura del disco intervertebral

El disco intervertebral es el complejo fibrocartilaginoso que constituye la articulación entre los cuerpos vertebrales. Este proporciona una unión muy fuerte asegurando el grado de fijación intervertebral necesaria para la acción efectiva y la alineación protectora del canal neural, la sumatoria de estos movimientos limitados permitidos por cada disco imparte a la columna, como un todo, su movimiento. Los discos de las diferentes regiones espinales pueden diferir en el tamaño y en algunos detalles, pero en su organización estructural son básicamente idénticos. Cada uno está formado por dos compartimentos: la masa semilíquida central, el núcleo pulposo, y su contenedor fibroso periférico, el anillo fibroso.

Núcleo pulposo. Ocupa una posición excéntrica dentro de los límites del anillo (próximo al borde posterior del disco). Está compuesto por bandas fibrosas separadas dentro de una matriz gelatinosa por lo que responde como un líquido viscoso ante la presión aplicada, pero también presenta considerable rebote elástico.

No existe una interfaz estructural definida entre el núcleo y el anillo. Por el contrario, los dos tejidos se mezclan en forma imperceptible.

Anillo fibroso. Está formado por una sucesión de capas fibrosas concéntricas, cuya oblicuidad está cruzada cuando se pasa de una capa a la contigua. En el centro, en contacto con el núcleo, las fibras son casi horizontales. De este modo, el núcleo se halla encerrado en un compartimento inextensible entre las mesetas vertebrales por arriba y por abajo, y el anillo fibroso.

Mientras la función esencial del núcleo es resistir y redistribuir las fuerzas compresivas en la columna, una de las principales funciones del anillo es soportar tensiones.

El espesor del disco no es el mismo en todos los niveles raquídeos, en el raquis lumbar es más grueso que en los otros segmentos, siendo su altura de 9mm, en el raquis dorsal mide 5mm de espesor y en el raquis cervical su grosor es de 3mm. Pero más que al espesor del disco se debe hacer hincapié en la proporción disco- altura del cuerpo vertebral. Esta proporción da idea de la movilidad del segmento raquídeo, ya que constata que cuanto más grande sea más importante será su movilidad: en orden decreciente sabemos que el raquis cervical es el más móvil puesto que posee una relación disco-corpórea de 2/5, a continuación el raquis lumbar un poco menos móvil que el cervical, posee una relación de 1/3 y por último, el menos móvil de los tres segmentos del raquis es el dorsal cuya relación disco- corpórea es de 1/5.

7.4. La aparición de las curvas raquídeas

Filogenéticamente, es decir, en el transcurso de la evolución de la raza humana el paso de la cuadrupedia a la bipedestación indujo al enderezamiento y después a la inversión de la curva lumbar, inicialmente cóncava hacia delante, aparece de este modo la lordosis lumbar cóncava hacia atrás. Esta lordosis varía según los individuos dependiendo del grado de anteversión o retroversión de la pelvis.

Durante la ontogénesis, ósea el transcurso del desarrollo del individuo, observando la evolución del raquis lumbar, específicamente, notamos que:

- ✧ El primer día de vida, la columna lumbar es cóncava hacia delante.
- ✧ A los 5 meses, la curva sigue siendo ligeramente cóncava hacia delante;
- ✧ A los 13 meses se hace rectilíneo;
- ✧ A partir de los 3 años se puede apreciar una ligera lordosis lumbar;
- ✧ A los 8 años la curva se consolida;
- ✧ A los 10 años adopta la curva definitiva.

De esta manera la evolución del individuo es paralela a la evolución de la especie.(8)

Según Cosentino (9) en el recién nacido la columna presenta una sola curva cóncava hacia delante (cifosis). La misma permanece como tal a lo largo del crecimiento en las regiones dorsal y sacrococcígea, denominándose curvas primarias.

Las curvaturas cervical y lumbar, cóncavas hacia atrás (lordosis), aparecen posteriormente y se llaman curvas secundarias o compensadoras. La lordosis cervical se produce por acción

muscular cuando el lactante comienza a desarrollar la reacción de enderezamiento laberíntico, lo que ocurre durante el primer trimestre de vida; esa curva se acentúa cuando comienza a gatear. La lordosis lumbar se forma hacia los 18 meses, que es cuando el niño adquiere la capacidad de caminar erecto. La lordosis lumbar aparece al tiempo que las caderas se extienden, los miembros inferiores se apoyan en línea perpendicular al suelo y la pelvis bascula hacia abajo.

Las curvaturas definitivas en el plano sagital son:

1. **Lordosis cervical**, de concavidad posterior;
2. **Cifosis dorsal**, de convexidad posterior;
3. **Lordosis lumbar**, de concavidad posterior;
4. **Curva sacra**, fija debido a la soldadura definitiva de las vértebras sacras, de concavidad anterior.

La existencia de estas curvas hace que aumente la resistencia del raquis a las fuerzas de compresión axial.

Como hemos señalado anteriormente la columna vertebral desempeña un papel único ya que sirve como un bastón de sostén para el mantenimiento de la posición erecta. Como tal, está sometida a un sistema de fuerzas y tensiones para lo cual necesita de estabilizadores intrínsecos y extrínsecos para no desequilibrar la armonía postural. La estabilidad intrínseca esta dada por la alternancia de componentes rígidos y elásticos de la columna unidos por un sistema de ligamentos y la estabilidad extrínseca la proporcionan los músculos paravertebrales y demás músculos del tronco.

El sistema en armonía esta formado por la columna vertebral, la pelvis y los miembros superiores e inferiores. Basta que uno de los sectores de este sistema, por razones laborales, patológicas o posturales desarrolle una tensión mayor para que se modifiquen las líneas de fuerza, el equilibrio se pierde, las condiciones estáticas cambian y la acción de la fuerza de gravedad demanda en mayor medida el trabajo de otros segmentos corporales. Cuando durante cierto tiempo ocurre un efecto desequilibrante van apareciendo actitudes compensadoras a expensas de los sectores móviles de la columna vertebral, se puede producir entonces, por ejemplo, una basculación de la pelvis provocando un aumento de la lordosis lumbar y cervical y de la cifosis dorsal, son estas actitudes las que predisponen al organismo a los cambios de tono, rigidez y retracción mecánica, propia de la patología postural.

Del correcto equilibrio de las tensiones musculares tónicas depende el adecuado emplazamiento articular y la posición del hueso, lo que en conjunto determina una postura

eficiente que supone bajo costo energético, ausencia de dolor o sensación de incomodidad corporal.

7.5. Movimientos de la columna vertebral

Si se considera en conjunto el sacro y el cráneo, el raquis constituye una articulación de tres grados de libertad permitiendo:

- ✧ Flexión y extensión, en el plano sagital.
- ✧ Inclinación lateral (derecha e izquierda), en una plano frontal
- ✧ Rotación axial (derecha e izquierda), según un eje vertical.
- ✧ Combinaciones variables de todos los anteriores que permiten, inclusive, una circunducción segmentaria o global.

La amplitud de estos movimientos varía en los distintos sectores de la columna vertebral y en cada región la amplitud de un determinado movimiento es favorecida o limitada por la altura de los discos intervertebrales, por la orientación de las carillas articulares y por la tensión de los ligamentos vertebrales comunes anterior y posterior.

El centro del movimiento entre dos vértebras es el disco intervertebral representando una articulación universal.

Durante la **flexión** la vértebra superior se desliza hacia delante y el espacio intervertebral disminuye en el borde anterior, el núcleo se desplaza hacia atrás situándose sobre las fibras posteriores del anillo fibroso aumentando su tensión. El movimiento es moderado o contenido principalmente por los ligamentos posteriores y por los músculos de la masa común.

La **extensión**, tiende a ser un movimiento más limitado, en donde la vértebra superior se desplaza a hacia atrás, el espacio intervertebral disminuye por atrás y el núcleo se proyecta hacia delante, de modo que se sitúa sobre las fibras anteriores del anillo aumentando la tensión del mismo y llevando la vértebra superior a su posición inicial. Este movimiento es moderado por el ligamento longitudinal anterior y por todos los músculos de la región ventral que directa o indirectamente flexionan la columna vertebral. Por otra parte, las láminas y las apófisis espinosas pueden limitar la extensión en forma cortante.

Durante las fuerzas de **inclinación lateral** se acompaña de cierto grado de rotación. Implica oscilación o balanceo de los cuerpos sobre sus discos, con una separación por deslizamiento de las articulaciones interapofisarias posteriores (AIP) en el lado convexo y un

acabalgamiento de éstas relacionadas con la concavidad. El componente rotacional lleva la cara anterior de los cuerpos hacia la convexidad de la flexión y a las apófisis espinosas hacia su concavidad. La inclinación lateral es moderada por los ligamentos intertransversos y por las extensiones de las costillas o de sus homólogos costales.

En el movimiento de **rotación axial**, la orientación oblicua de las fibras se opone al sentido del movimiento de la rotación tensándose. Las fibras de las capas intermedias, cuya oblicuidad es inversa, se distienden. La tensión es máxima en las capas centrales, en donde las fibras presentan la mayor oblicuidad, en este caso el núcleo está comprimido fuertemente y su tensión interna aumenta proporcionalmente con el grado de rotación.

En resumen, se puede constatar que, sea cual sea la compresión ejercida sobre el disco intervertebral, esta se traduce por un incremento de la presión interna del núcleo y un aumento de la tensión de las fibras del anillo(8).

Las pequeñas carillas articulares de los arcos posteriores se deslizan una sobre otra durante los movimientos. La forma, inclinación y el plano en que se disponen las carillas hacen suponer que facilitan o restringen algunos movimientos vertebrales.

Todos los movimientos, muy amplios en el niño y adolescente, disminuyen después de los 30 años de edad y después de los 50 años se hace más notable.

En la marcha y los movimientos en patrones realizados por los miembros superiores o el cuerpo en su conjunto, siempre queda involucrada la columna, generalmente en todos sus segmentos, siendo sus movimientos globales una sumatoria del rango de movilidad que aporte cada segmento. Es presumible que cuando un segmento, axial o extraaxial, no acompaña adecuadamente con su rango de movimiento, esta diferencia, si es discreta, pueda ser “absorbida” por los segmentos vecinos, para que se logre el objetivo motor.

Amplitudes globales de la columna vertebral.

Las amplitudes de cada segmento de la columna vertebral pueden medirse en radiografías tomadas de perfil y de frente. Hay discrepancias entre distintos autores en cuanto al valor de las mismas, ya que varían según los individuos y la edad. De este modo Kapandji (8) expone las amplitudes máximas, representadas en la siguiente tabla;

	Flexión [°]	Extensión [°]	Inclinación lateral [°]	Rotación axial [°]
Col. Cervical	40	75	35- 45	45- 50
Col. Dorsal	105(dl)	60	20	35
Col. Lumbar	60	35	20	5

dl: dorsolumbar

Según Cosentino (9), el promedio de movilidad de los diversos sectores de la columna vertebral son los siguientes:

	Flexión[°]	Extensión [°]	Inclinación lateral [°]	Rotación axial [°]
Col. Cervical	60	50	40	80
Col. Dorsal	40	18	23	40
Col. Lumbar	56	16	30	20

8. Dolor

El dolor es una sensación penosa, muchas veces difícil de soportar, que puede revestir diversas formas. Se pueden diferenciar los dolores agudos de los crónicos, los dolores más o menos fuertes, los dolores permanentes de los otros, paroxísticos. Son muy diversos los dolores que se han descrito.

El dolor es un síntoma que comúnmente causa la consulta de un médico, cuando existe este tipo de problema es muy importante que el paciente reconozca su localización, el tiempo de aparición, para donde se va (irradiación) y con que otros signos y síntomas se acompaña para reconocer su naturaleza, gravedad y tratamiento

El dolor físico es una sensación subjetiva de molestia de alguna parte del cuerpo que presenta una variabilidad inmensa de causas.

Esta sensación es transmitida hacia el cerebro por los nervios periféricos que tienen nuestros órganos y que reaccionan así cuando presentan lesión.

Cuando nuestro organismo sufre enfermedad, lesión o infección, las terminaciones especiales de dolor envían mensajes al cerebro para informar de daños o estímulos desagradables mediante el dolor. Muchos lo definen como "el síntoma más común por el que los pacientes buscan ayuda médica"

Hay que resaltar que este síntoma es tan subjetivo que va más allá de la simple percepción del dolor, pues involucra al individuo como tal, como ejemplo podemos decir que un golpe de la misma intensidad y producto de un mismo objeto, no lo perciben dos personas por igual, ya que todos tenemos diferentes experiencias psíquicas y conductuales. Tiene que ver también el estado de ánimo, las experiencias previas, la personalidad, la educación, la cultura y el momento mismo de sentir esa molestia

Clasificación del dolor

Dolor somático

Dolor superficial. En el cual interviene básicamente la piel (o sea la sensación cutánea), por medio de los receptores de presión, temperatura, tacto fino que puede ser lesionados por quemaduras, contusiones.

Dolor profundo. En el cual se comprometen a los músculos, las articulaciones, los huesos y otros tejidos (tendones, tejido conectivo, etc.)

Dolor visceral

Este se genera en los órganos de los diferentes aparatos y sistemas de nuestro organismo y con frecuencia se asocia a fuertes contracciones, a la inflamación ó a la intensa deformación de estos mismos.

El dolor mecánico

El dolor mecánico es un dolor de desgaste, al cabo de un cierto tiempo de utilización de una u otra articulación, ésta puede llegar a ser dolorosa. Este dolor aparece sobre todo por la noche, más que durante el día y siempre después de un esfuerzo, hecho que lo agrava. Se trata del típico dolor de la artrosis. En general es localizado y su causa es puntual. El reposo acostumbra a aliviarlo.

El dolor inflamatorio

Aquí la articulación siempre se ve afectada y el menor movimiento despierta dolor. Por lo tanto este aparece de golpe y puede, en ciertas circunstancias, mejorar con el movimiento. Los dolores que sufrimos por la mañana al despertar son los típicos dolores inflamatorios, el descanso no les es favorable. Se trata de dolores reumáticos, esas enfermedades generales cuyos dolores de espalda son sólo una manifestación, entre otras, afecciones articulares.

Pero los dolores de espalda pueden ser reveladores de otra patología, diferenciarlo entre las distintas clases es fundamental para establecer un diagnóstico, el dolor puede ser directo, irradiado o proyectado.

El dolor directo

Es un dolor simple, concierne a la parte afectada. El dolor directo permite un diagnóstico con bastante facilidad.

El dolor irradiado

Es como su nombre lo indica un dolor a distancia del órgano enfermo. El dolor directo no existe siempre, y cuando existe no siempre es el más intenso, el enfermo no siempre hace referencia a él. El dolor irradiado es muy típico, es decir, que sigue un trayecto bien conocido. El ejemplo más conocido es el dolor del nervio ciático, determinado por una afección vertebral, donde el problema está en la articulación entre las últimas vértebras lumbares y el sacro pero el dolor se presenta en la pierna. Sin embargo, el diagnóstico de estos dolores es más complicado

de lo que parece, podemos encontrar dolores de rodilla o tobillo que parecen aislados, pero que son verdaderas ciáticas truncadas. Se debe pensar entonces en diagnosticar un dolor irradiado.

El dolor proyectado

Normalmente es el más preocupante. Sólo se describe correctamente si el médico tiene mucha experiencia y se realiza un minucioso análisis del contexto desencadenante. En efecto, casi nunca existe un dolor directo asociado que fácilmente orientaría el diagnóstico.

El médico se ayuda normalmente por el hecho de que el dolor irradiado sigue trayectos reconocidos y descriptos, mientras que el dolor proyectado es a menudo indefinido en su topografía e intensidad.

9. Lumbalgia

Es un dolor que se da en la región lumbar, dorsolumbar o lumbosacra, que puede considerarse, un síntoma o síndrome relacionado con una gran variedad de procesos, estados, situaciones y patologías.

Esta afección continúa planteando interrogantes, han sido publicados innumerables artículos sobre las dificultades para establecer un diagnóstico definitivo. De Rosa y Porterfield afirmaron que “...en la actualidad resulta virtualmente imposible identificar con exactitud los tejidos afectados en la mayoría de los procesos dolorosos de la región lumbar” (10). y como consecuencia en el campo del tratamiento conservador (no quirúrgico), los signos y síntomas constituyen principalmente la base del tratamiento.

La etiología con la que más comúnmente se asocian los procesos de lumbalgia son:

Anomalías del raquis lumbar: como consecuencia de una hiperlordosis lumbar, espondilolistesis lumbar y estenosis o estrechamiento del canal medular.

Degeneración de los discos intervertebrales: protrusión y hernia discal lumbar.

Reumatológicas: artritis reumatoidea, espondilitis anquilosante, espondiloartrosis lumbar, enfermedad de Paget, osteoporosis y artrosis.

Por estrés: que se acumula especialmente en la musculatura del cuello y zona dorsal, entre los omóplatos, repercutiendo al mismo tiempo en la columna lumbar.

Alteraciones posturales: pueden desencadenar desequilibrios con acortamiento muscular, debilidad o hipotonía muscular abdominal, escasa elasticidad, debilidad en la musculatura paravertebral.

Por sobreesfuerzo: cuando la musculatura es sobreexigida produciéndose contracturas musculares en la región lumbar ya sea por alteraciones posturales o por fuerzas externas.

Consecuencia indirecta de órganos internos: enfermedades renales, ginecológicas, urinarias y estados premenstruales o menstruales.

Circunstanciales: por traumatismo directo, por embarazo, o por quistes sebáceos cerca de las vértebras lumbares que producen opresión de las estructuras de la columna y de los tejidos blandos.

Psicológicas: en determinadas situaciones, puede somatizarse en forma de contractura de la musculatura del tronco.

Se trató de precisar en diferentes estudios si en presencia de dolores lumbares existía una disminución significativa de la amplitud de los movimientos en esta zona

En un trabajo donde se investigó el rango de movimiento articular de la columna lumbar y la lordosis lumbar(11) se llegó a la conclusión de que no existían diferencias significativas en la amplitud de los movimientos de flexión, extensión y rotación axial entre pacientes con dolor lumbar y sin él.

No hemos hallado estudios que reporten variaciones en la movilidad de otros segmentos axiales o extraaxiales en casos de lumbalgia.

a los fines del presente trabajo denominamos lumbalgia aguda a aquel episodio doloroso con una duración no mayor de 15 días o no repetido en mas de 2 ocasiones en un intervalo menor de 1 año. Asimismo consideramos lumbalgia crónica a aquella, que a la inversa, tiene una duración mayor de 15 días corridos o se presenta en forma recidivante en más de dos episodios anuales.

10. Postura

Funcionalmente puede considerarse a la postura como el conjunto de las relaciones existentes entre el organismo entero, las distintas partes del cuerpo y el ambiente que lo rodea.(3)

La postura correcta es aquella que permite un estado de equilibrio muscular y esquelético que protege las estructuras corporales de sostén frente a las lesiones o a las deformaciones progresivas independientemente de la posición (erecta, en decúbito, en cuclillas, inclinada) en la que éstas estructuras se encuentran en movimiento o en reposo. En éstas condiciones los músculos trabajarán con mayor rendimiento y las posturas correctas resultarán óptimas para los órganos torácicos y abdominales.” (10)

Adoptar una postura correcta, contribuye al bienestar del individuo. La estructura y función del cuerpo aporta todas las facilidades para lograr y mantener posturas correctas. Los fallos posturales tienen su origen, en los individuos sanos y bien conformados, en la mala utilización de las capacidades del cuerpo y no en la estructura y función del cuerpo normal. Los errores posturales persistentes pueden originar malestar, dolor e, incluso discapacidad. (10)

En el estilo de vida actual, donde cada vez son mayores las demandas de rendimiento con fines económicos se imponen al hombre exigencias cada vez mayores tanto física como psíquicamente. El trabajo automatizado, repetitivo, sedentario, especializado, nos conduce cada vez más a errores posturales, con alteración en el alineamiento, desequilibrios musculares, dolores, disminución de la movilidad y rigidez.

Según Cailliet (3), la postura es la expresión somática de emociones, impulsos y regresiones; cada uno refleja inconscientemente en las actitudes exteriores la propia condición interior, la propia personalidad; expresa lo que siente un organismo en la situación actual, cómo la vive, y es, por consiguiente, una respuesta global de adaptación a un determinado ambiente, en correlación entre los aspectos corporales y mentales del comportamiento.

Se establece un modelo estándar ideal y útil para poder determinar lo que se consideraría una postura correcta.

El alineamiento esquelético ideal utilizado como modelo, implica un mínimo de tensión y deformación y conduce al logro de la máxima eficiencia del cuerpo(10)

Basmajian (1) afirma que “... entre todos los mamíferos, el hombre posee los mecanismos antigravitatorios más eficientes, una vez alcanzada la postura erecta. El gasto de energía muscular necesario, para mantener ésta postura, en realidad es mínimo”.

De la intersección de los planos coronal y sagital se conforma el eje de gravedad. En torno a ésta línea, puede decirse que el cuerpo se encuentra en equilibrio, o sea, hay estabilidad articular, y distribución equitativa del peso.

Si bien se pueden detectar desviaciones o alteraciones posturales a ojos vista, para lograr una mayor precisión se utilizan líneas de plomada, son cuerdas en cuyo extremo se sujeta una plomada que la mantiene absolutamente vertical materializando los ejes de referencia

Kendall's (10) hace referencia a los puntos que coinciden con el alineamiento ideal por donde pasaría la línea de plomada analizando la postura en bipedestación lateralmente:

- ✧ Ligeramente por delante del maléolo lateral. La articulación del tobillo está en posición neutra, la pierna forma un ángulo recto con la planta del pie.

- ✧ Ligeramente por delante del eje de la articulación de la rodilla, que no se encuentra ni en flexión, ni en hiperextensión.

- ✧ Ligeramente por detrás del eje de la articulación de la cadera, que está en posición neutra, ni flexionada, ni extendida. La pelvis se sitúa también en posición neutra, las espinas superiores en el mismo plano vertical que la sínfisis del pubis.

- ✧ Cuerpos de las vértebras lumbares. La columna dorsal se encuentra ligeramente convexa hacia atrás (cifosis) y la lumbar hacia delante (lordosis).

- ✧ Articulación del hombro. Los omóplatos se encuentran aplanados sobre la parte superior de la espalda.

- ✧ Cuerpos de la mayoría de las vértebras cervicales. La curvatura es ligeramente convexa hacia delante

- ✧ Meato auditivo externo.

- ✧ Ligeramente por detrás del vértice de la sutura coronal. La posición de la cabeza es neutra, ni inclinada hacia delante ni hacia atrás.

Analizando la postura en una vista posterior:

- ✧ La cabeza permanece en posición neutra, ni inclinada, ni rotada.

- ✧ La columna vertebral recta, sin desviaciones laterales.

- ✧ Los hombros a un mismo nivel, ni elevados ni deprimidos. Las escápulas con los bordes internos separados 7 u 8 centímetros.

- ✧ La pelvis a nivel, ambas espinas posteriores en el mismo plano transversal.

- ✧ La articulación de la cadera ni en aducción ni en abducción.

✧ Los pies con los talones separados unos 8 centímetros y las puntas separadas de modo que el ángulo que forman los pies sea de unos 8-10° respecto a la línea media de cada lado, resultando un total de 20° o algo inferior. Las extremidades inferiores rectas, ni en varo, ni en valgo.

La cifosis dorsal va a influenciar las posiciones tanto de la cabeza como del cuello, y del mismo modo, se ve afectada por las posiciones de la columna lumbar y la pelvis. Si éstas se encuentran bien alineadas, dicho segmento adoptará también una postura correcta.

Un alineamiento incorrecto ocasiona un estrés y una tensión que genera adaptaciones posturales y afecta en conjunto a todo el aparato locomotor.

El factor cardinal de la postura es el tono muscular, que no es solamente la base de la adaptación postural, sino también la expresión de las emociones y las actitudes. (3)

11. Movimiento, flexibilidad y rigidez

Se dice con frecuencia que la vida es movimiento, a lo que agregamos que el movimiento también es vida. La vida en todas sus formas microscópicas y macroscópicas, tanto en el aspecto físico como en el químico significa movimiento. (12)

Usaremos los términos movilidad y flexibilidad como sinónimos, ambos denotan ausencia de rigidez. Cabe destacar que en este caso, al hablar de flexibilidad, no nos referimos al máximo desarrollo de amplitudes articulares, sino al óptimo en función a la persona y a las demandas específicas que requieren las acciones que realiza en su vida diaria.

Di Santo define flexibilidad como: “ la capacidad psicomotora responsable de la reducción y minimización de todos los tipos de resistencias que las estructuras neuro-mio-articulares de fijación y estabilización ofrecen al intento de ejecución voluntaria de movimientos de amplitud angular óptima, producidos tanto por la acción de agentes endógenos (contracción del grupo muscular agonista) como exógenos (propio peso corporal, inercia, sobrecarga, etc.)”.

Las propiedades mecánicas de un músculo son bastantes similares a las de un resorte. Se dice que los músculos son elásticos, esta propiedad la posee el tejido conectivo presente en ellos, el que tiene la capacidad de deformarse por la influencia de una fuerza externa aumentando su extensión longitudinal y retornando a su forma original cuando cesa dicha acción. La propiedad de plasticidad, la poseen las proteínas contráctiles, así el músculo puede tomar formas diversas a las originales por efecto de fuerzas externas y permanecer así después de cesada la fuerza deformante.

El músculo se contrae y se relaja, pero con el tiempo se contrae cada vez más Y se relaja peor, con lo que las fibras acaban por no recuperar su posición de origen.

La rigidez de los músculos parece estar en el origen de numerosos dolores de espalda (13).

Muchos y variados son los tejidos que ofrecen resistencia y restricción, anatómica, mecánica y fisiológica al incremento de la amplitud angular de recorrido articular. No obstante es principalmente el tejido conectivo el gran determinante del grado de movilidad de una persona por su función, entre otras, de soporte estructural y mecánico.

Algunos de los constituyentes del tejido conectivo, que consideramos destacar, son las fibras de colágeno y elastina. Allí donde la mayor resistencia a la tracción es demandada, como ser, ligamento, tendones, fascias, etc., las fibras colágenas son más gruesas y abundantes y una proporcionada cantidad de fibras elásticas dan a estos tejidos la posibilidad de recuperar sus relaciones normales una vez cesada la acción deformante.

Entre las propiedades más importantes de las fibras colágenas se encuentran la gran resistencia a la tensión y su escasa extensibilidad. La extensibilidad de las fibras colágenas es notoriamente inferior a la de los sarcómeros. La fibra colágena es tan inelástica que un peso 10.000 veces superior a la misma no la estirará y antes de llegar a romperse podrá ser estirada hasta un 10% de su longitud original.

Las fibras elásticas pueden ser estiradas hasta sus puntos de ruptura alrededor del 150% de su longitud original con una fuerza de solamente 20 a 30 Kg/cm² . (14)

Si bien no están presentes en gran cantidad en el epi, peri y endomisio, existe un gran número de fibras elásticas en el sarcolema (membrana que rodea el sarcoplasma de la fibra muscular), jugando un importante papel en la amplitud de extensibilidad de la fibra muscular.

Entre la importante variedad de funciones que desempeñan las fibras elásticas, se encuentra la de conservación de la energía por el mantenimiento de la tensión durante la relajación de los elementos musculares contráctiles, la defensa contra fuerzas excesivas y ayuda a los órganos para que recuperen su configuración una vez cesadas las fuerzas que actuaron sobre ellos.

Las fascias y aponeurosis que conforman el epimisio (envoltura de todo el músculo), el perimisio (envoltura de haces de fibras musculares) y el endomisio (envoltura de la fibra muscular) son tejido conectivo.

Según Johns y Wright (14), las fascias representan el 41% del total de la resistencia ofrecida al estiramiento, tanto en estos tejidos como en la cápsula articular.

En el músculo estriado voluntario, las proteínas contráctiles, principalmente actina, miosina, tropomiosina y troponina, constituyen un factor de resistencia que condiciona la magnitud y el alcance de la deformación longitudinal, pero las adaptaciones a la flexibilidad se materializan, concretamente, a nivel de la ultraestructura del tejido conectivo. El tejido muscular contráctil es el que concretiza la actividad funcional del sistema nervioso potenciando o restringiendo los efectos de los estiramientos sobre el tejido conectivo.

El tejido conectivo, nos permite una amplia posibilidad de movimientos y funciones, el mantenimiento de la movilidad y flexibilidad contribuyen a conservar estos rasgos de vitalidad y funcionalidad (14).

La flexibilidad desempeña un rol importante en la vida diaria para la economía de movimientos de calidad y en cantidad; una musculatura elástica, soporta mejor las cargas mecánicas elevadas.

La rigidez, entendida como lo opuesto a la flexibilidad, es sinónimo de acortamiento, lo que ocasiona que no se respeten las condiciones de funcionamiento óptimo de la musculatura. Así, al existir grupos musculares rígidos, con imposibilidad o dificultad para moverse, otros serán sobreestirados para desempeñar una función que no les corresponde.

Con la edad, hay una pérdida de agua, mucopolisacáridos y células a nivel de las fascias, tendones y ligamentos. A pesar de que existe un declive general del rango de movimiento una vez alcanzada la madurez, no se sabe qué parte de ésta disminución es debida al envejecimiento en sí (atrofia muscular y retracción genéticamente determinada), o si se trata de un fenómeno inducido por la falta de actividad (atrofia por desuso). Se ha determinado hasta un 50% de reducción de masa muscular al llegar a los 80 años (12).

El sexo también es un determinante del grado de flexibilidad, por circunstancias que se originan de la actividad hormonal; en las mujeres el alto nivel de estrógenos posibilita una mayor retención de agua lo que les permite una mayor movilidad.

Si bien no se pueden evitar las transformaciones que ocurren en nuestro cuerpo y anuncian la vejez, las personas flexibles tienen menos probabilidades de sufrir lesiones musculares así como dolores en la zona lumbar o en los músculos (14).

El movimiento es para nosotros, un elemento primitivo natural a toda expresión vital. Las actividades, principalmente laborales tienen dos rasgos distintivos muy claros referidos al uso corporal: o bien anulan en gran parte la motricidad del hombre, condenándolo a largas horas de inmovilidad, o bien, requieren de un empleo desproporcionado y desequilibrado del cuerpo.

Al descuidar el instinto del movimiento y manipular erróneamente sus funciones se ha perturbado el equilibrio del balance corporal, que es el elemento vital más importante para el movimiento (15).

12. Los cambios durante el envejecimiento.

Alcanzados los 60-70 años la mayoría de las personas han sufrido cierto número de alteraciones debidas al proceso de envejecimiento que si no se detectan como normales, pueden plantear situaciones diagnósticas problemáticas. Por ejemplo, el acortamiento muscular, la debilidad y la ptosis de los párpados podrían sugerir un trastorno muscular progresivo o una miastenia. La pérdida de grasa subcutánea y las modificaciones epidérmicas atróficas harían inútil las pruebas rutinarias de turgidez cutánea. Por lo tanto se hace necesario conocer la anatomía geriátrica (16).

Las alteraciones que acompañan la senectud pueden considerarse como facilitadores de sucesos patológicos relacionados con el tiempo.

Alteraciones de la talla y de la postura.

El envejecimiento se acompaña de pérdida de sustancia ósea en todo el esqueleto; la atrofia ósea concuerda con la atrofia que experimentan los demás tejidos a medida que envejecen. En la época del crecimiento hay un rápido incremento de hueso, hasta los 17 años aproximadamente. Pero este aumento continúa con mayor lentitud otros 12 años más o menos, una vez que se ha detenido el crecimiento de estatura.

A partir de los 45 años se inicia una pérdida constante de hueso más acelerada en mujeres que en hombres(17). La masa ósea en relación con el peso corporal es un 20% inferior en las mujeres (18).

La reducción de la estatura por la vejez es un hecho bien conocido.

Trotter y Gleser (16) observaron el descenso provocado por el acortamiento de la columna vertebral debido a la osteoporosis, que se define como la disminución de la cantidad de hueso del esqueleto.

Además las alteraciones posturales como el aumento de la cifosis, la ligera flexión de las rodillas y la cadera tienden a disminuir aún más la estatura.

Los huesos largos no sufren un acortamiento marcado con la edad, lo que comprueba que gran parte de la pérdida de altura debe relacionarse con un acortamiento de la columna, consecuencia del estrechamiento de los discos intervertebrales y de la disminución de la altura de cada una de las vértebras; existe acunamiento de las vértebras dorsales y las lumbares se hacen bicóncavas por incrustación de los discos intervertebrales. Por regla general hay osteofitosis marginal y pinzamiento de la interlínea articular (artrosis senil). Los ancianos por lo tanto, se caracterizan por un tronco reducido con extremidades comparativamente largas, que son proporciones inversas a las que se observan durante los años de la infancia y juventud

La envergadura, o sea, la longitud de los huesos largos de las extremidades superiores, si despreciamos el ligero estrechamiento del diámetro biacromial, aparece más o menos inalterada durante la madurez y la senectud. En la mayoría de los individuos, durante la madurez, la estatura es equivalente a la envergadura o la excede en unos 5 centímetros. Dequeker y cols(16) observaron en un grupo de mujeres que desde la sexta década en adelante la envergadura excedía la altura; para la novena década de vida la envergadura media era 8 cm superior a la longitud corporal media.

Por lo tanto es claro que la pérdida de estatura es cada vez mayor a lo largo de la octava y novena década de vida, debido en gran parte a un aumento del colapso osteoporótico de la columna vertebral. En promedio, cabe esperar una pérdida aproximada de 5 cm de altura desde la segunda hasta la séptima década de vida.

La pérdida de altura de la columna vertebral, afecta también al cuello. Para compensar la cifosis de la porción superior de la columna dorsal se produce una inclinación hacia atrás de la cabeza, que reduce aún más la distancia del occipucio a los hombros y puede apreciarse en una vista lateral, la configuración de la cabeza sobre el tronco semejante al número 3, particularmente en las mujeres.

Puede ocurrir una disminución del tamaño del tórax, que es más notable en mujeres de edad más avanzada. Edge y cols. (16) observaron en un estudio en 53 mujeres de edad, que el diámetro torácico era de 22,7 cm, frente a 26 cm en un grupo de mujeres jóvenes. Se ve también una contractura de la caja torácica, más marcada en la porción inferior, que puede deberse a una remodelación de las costillas osteoporóticas por la acción de los músculos respiratorios. A pesar de estas evidencias de maleabilidad, como se ve en la forma alterada del tronco, puede existir un incremento concomitante de la rigidez de éstas estructuras

Modificaciones en el peso y tejido graso subcutáneo.

Generalmente los hombres y mujeres tienden a aumentar de peso durante la sexta y séptima década, y no tienen la misma silueta corporal que tenían en etapas anteriores de la vida aunque conservan el mismo peso. Puede haber una pérdida de grasa de la cara, acompañada de un depósito simultáneo de grasa en el abdomen y en las caderas. En las mujeres estudiadas por Wessel y cols. (16) se produjo un incremento notable del pliegue cutáneo del pubis (+10.8mm) y en el ombligo (+16.5 mm) entre los 59 y los 69 años.

Los depósitos de grasa tienden a desaparecer de la periferia. La pérdida más notable de grasa subcutánea es la de los antebrazos, que en las personas de edad bien nutridas puede ocurrir aún estando en sobrepeso, esta reducción demuestra la magnitud de la atrofia selectiva del depósito de grasa.

En las mujeres ancianas las mamas sufren atrofia no sólo en los elementos glandulares, sino también en la envoltura de grasa, las mamas tienden a descender situándose en un nivel inferior, rasgo que se acentúa por la cifosis coexistente.

Existe un incremento graso que se produce dentro y alrededor de las vísceras y en los músculos.

Los contornos musculares se hacen también más notables, la acentuación de los contornos musculares ocurre a pesar de la sustitución parcial de sustancia muscular, por tejido adiposo.

El potasio se encuentra a elevada concentración en las células. Cuantitativamente, más de la mitad del potasio corporal está en el músculo esquelético, estando el resto principalmente en el parénquima de los órganos y en el sistema nervioso. Estos tejidos, que colectivamente definen la masa corporal magra, han sido caracterizados por Moore (16) como “el motor del cuerpo”. Aunque es posible alterar la masa corporal magra por el ejercicio generando un incremento de la masa muscular, ésta tiende a permanecer estable cualquiera sean las fluctuaciones de la grasa y el peso corporal.

El potasio intercambiable total disminuye en forma lineal, al igual que el agua a medida que avanza la edad. Una manifestación inexorable del proceso de envejecimiento es la disminución lenta y progresiva de la masa corporal magra.

Estudios realizados, han comprobado que la disminución del contenido potásico corporal después de los 40 años, puede modificarse por el ejercicio.

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

13.1 Tipo de estudio

Nuestra investigación es de tipo comparativo de casos y controles, exploratorio de corte transversal cuantitativo. Realizamos un trabajo de campo en el Policlínico PAMI 2, en el Geriátrico Dorrego de la ciudad de Rosario y en el Hospital Saturnino E. Unzué de la ciudad de Rojas, y del Centro de Jubilados y Pensionados de la localidad de Gobernador Castro de la provincia de Buenos Aires. En estos establecimientos obtuvimos los valores numéricos de las variables establecidas. El trabajo de recolección y selección de datos bibliográficos, sustenta el marco teórico de nuestro estudio.

13.2 Sujetos de estudio.

Corresponden a mujeres de entre 65 y 85 años.

Determinamos dos grupos diferentes: el grupo que denominamos “de estudio” o grupo A, lo componen 20 mujeres que consultaron al servicio de Fisiatría del PAMI 2 por dolores lumbares reiterados y de más de 15 días de duración.

El que llamamos “Grupo control” o B, lo integran 35 mujeres de las cuales, 5 consultaron al mismo servicio de Fisiatría por diferentes afecciones y 30 fueron seleccionadas entre las mujeres de los establecimientos antes mencionados que no padecían dolores lumbares ni tampoco habían consultado por ellos alguna vez.

Los criterios de inclusión para nuestra investigación fueron los siguientes:

✧ Dolor lumbar de mas de 15 días de duración que haya motivado consulta médica o alterado el desempeño habitual o dolor recidivante de más de una semana de duración en no menos de tres ocasiones.

El criterio de exclusión fue:

✧ Dolores lumbares que sean causados por infecciones, afecciones neuromusculares, osteoporosis, escoliosis, tumores en la columna vertebral, enfermedades congénitas de la columna vertebral.

✧ Antecedente de cirugía del raquis.

✧ Antecedentes de fractura del raquis sea o no osteoporóticas.

13.3 Medios y procedimientos para la obtención de datos.

La información de campo se recolectó entre los meses de Abril de 2002 y Enero de 2003.

Para cada persona, fueran casos o controles, se volcaron en una planilla de registro general los siguientes datos: Nombre y apellido, edad, peso conocido, teléfono y antecedentes profesionales- laborales.

Para la obtención de las mediciones se utilizó:

Goniometría articular con la que se pudieron obtener, de manera pasiva, los valores angulares de Cadera en: abducción, flexión con rodilla extendida, flexión con rodilla flexionada, extensión con rodilla flexionada a 90°, rotación interna y rotación externa. Este método se basa en la relación existente entre la amplitud de movimiento de una articulación con un círculo completo de 360°. El valor se toma en el centro de rotación de la articulación, el ángulo formado por los dos brazos del goniómetro corresponde al formado por los dos segmentos de la articulación (técnica descrita en los textos de Daniels “Pruebas funcionales musculares” y Basmajian “Terapéutica por el ejercicio”). Los datos se expresaron en grados.

Con cinta métrica de acero se tomaron las medidas correspondientes a la estatura, según el plano de Frankfurt. En columna vertebral se determinó las longitudes existentes entre las apófisis espinosas de las vértebras C7 a L5, C7 a D12 y L1 a L5; tanto en posición de pie, relajada, como con flexión de tronco, sin flexionar las rodillas y con los brazos y la cabeza pendiendo relajados. Los datos se expresaron en centímetros.

Con regla en forma de calibre, desplazable, se midió el diámetro anteroposterior del tórax siguiendo el plano transversal a nivel de la articulación entre cuerpo y manubrio esternal y la distancia biacromial. Los datos se expresaron en centímetros.

Se les preguntó a las pacientes acerca de las actividades laborales que realizaron a lo largo de su vida incluyendo como tal a la respuesta “ama de casa” o “actividades de la casa”.

Para la recolección de material bibliográfico recurrimos a diferentes bibliotecas biomédicas de la ciudad de Rosario (ILAR, Círculo Médico de Rosario). A la biblioteca de la Universidad Abierta Interamericana (Sede Rosario) y a información de Internet, entre los meses de Mayo de 2002 y febrero de 2003.

13.4 Procesamiento estadístico

✧ Se realizaron los cálculos de las siguientes medidas de posición y de dispersión para cada una de las variables discriminadas por grupo: (Estudio y Control)

Medidas de Posición:

Media

Mediana

Moda

Medidas de Dispersión:

Variancia Muestral

Desvío Muestral

Mínimo

Máximo

y los gráficos de frecuencia, para observar la distribución de cada variable por grupo.

✧ Se realizaron gráficos de caja comparativo para las variables Columna Dorsal, Estatura, Peso, Distancia Biacromial y Diámetro anteroposterior, comparando cada una de ellas para cada grupo.

✧ Para investigar si existen diferencias sobre cada una de las variables entre los dos grupos se realizaron test de hipótesis de comparación de medias, para dos muestras independientes.

✧ Se calculó el coeficiente de correlación para cada par de variables para investigar posibles asociaciones, acompañado del test de independencia para comprobar si las relaciones son o no significativas, estadísticamente. Además se adjunta a las asociaciones significativas gráficos que permiten ver dicha relación.

Se calcularon los coeficientes de correlación entre la distancia biacromial y la columna dorsal y, estatura y columna dorsal para el grupo de estudio. Se acompañó a estas medidas con las de independencia para verificar si esta asociación era significativa o no, se adjuntan los gráficos de dispersión para ver dicha relación.

RESULTADOS

Aclaración: debido a la complejidad del programa de gráficos en cada uno de estos se leerá al grupo A o grupo de estudio como grupo enfermo y al B o grupo de control como grupo sano. Por la misma razón se leerá altura como estatura.

Para el **Grupo A**, (grupo de pacientes con dolores en la columna lumbar) en promedio, cada paciente tiene una movilidad en la columna **dorsal** de 1,97 cm, con un desvío estándar de 1,15 cm. El 50 % de los pacientes tienen una movilidad de hasta, 2 cm y el otro 50 % tiene una movilidad de más de 2 cm. Además 1cm es la medida de movilidad más frecuente. La menor movilidad encontrada es la del mínimo valor asumido, 0 cm y la mayor movilidad encontrada es la del mayor valor asumido, 4 cm.

Para el **Grupo B**, (grupo de pacientes sin dolores en la columna lumbar) en promedio, los pacientes tiene una movilidad en la columna **dorsal** de 2,57 cm con un desvío estándar de 0,68 cm. El 50 % de los pacientes tienen una movilidad de hasta 2,5 cm y el otro 50 % tiene una movilidad de más de 2,5 cm. La moda es igual a 3 cm, es decir que la medida de movilidad de columna dorsal más frecuente para este grupo es 3 cm. La menor movilidad encontrada es la del mínimo valor asumido, 1 cm y la mayor movilidad encontrada es la del mayor valor asumido, 4 cm.

El gráfico N° 1 presenta dos diagramas de caja comparativos de los datos de movilidad de columna dorsal para los dos grupos. Estas gráficas comparativas muestran visualmente que el grupo A presenta mayor variabilidad, además el 50 % de estos pacientes tienen una movilidad de hasta 2 cm mientras que del grupo B presenta esa característica sólo el 25 %.

Diagrama de caja comparativo

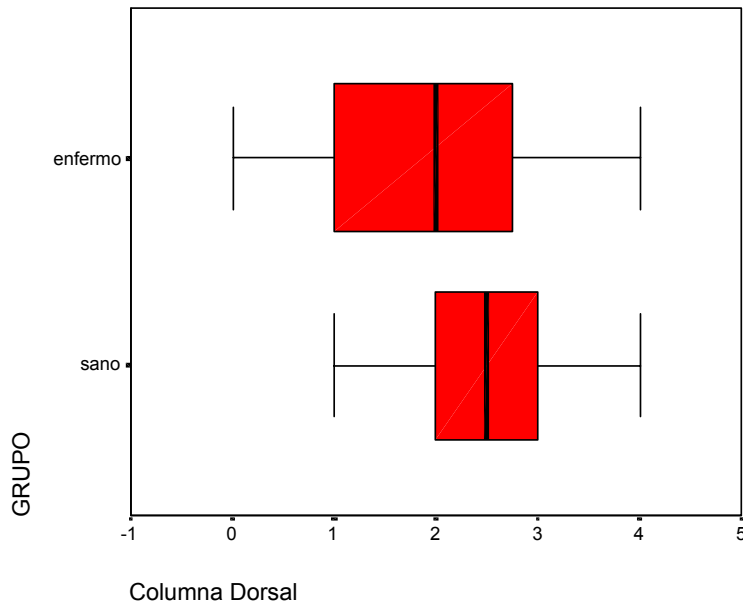


Gráfico N° 1

Para la variable **Estatura** vemos que los dos grupos se comportan de manera similar. Para el Grupo A, en promedio, los pacientes tienen una estatura de 1,57 cm con un desvío estándar de 0,0609 cm., para el Grupo B el promedio es de 1,59 cm con un desvío estándar de 0,0601 cm. El 50 % de los pacientes del grupo A tienen estatura de hasta 1,58 cm y el otro 50 % tiene una estatura de más de 1,58 cm. El 50 % de los pacientes del grupo B tienen una estatura de hasta 1,60 cm. Para los pacientes del grupo A la estatura más frecuente es 1,59 cm y para los del grupo B la estatura más frecuente es 1,60 cm. El gráfico N° 2 presenta dos diagramas de caja comparativos de los datos de estatura para los dos grupos.

Diagrama de caja comparativo

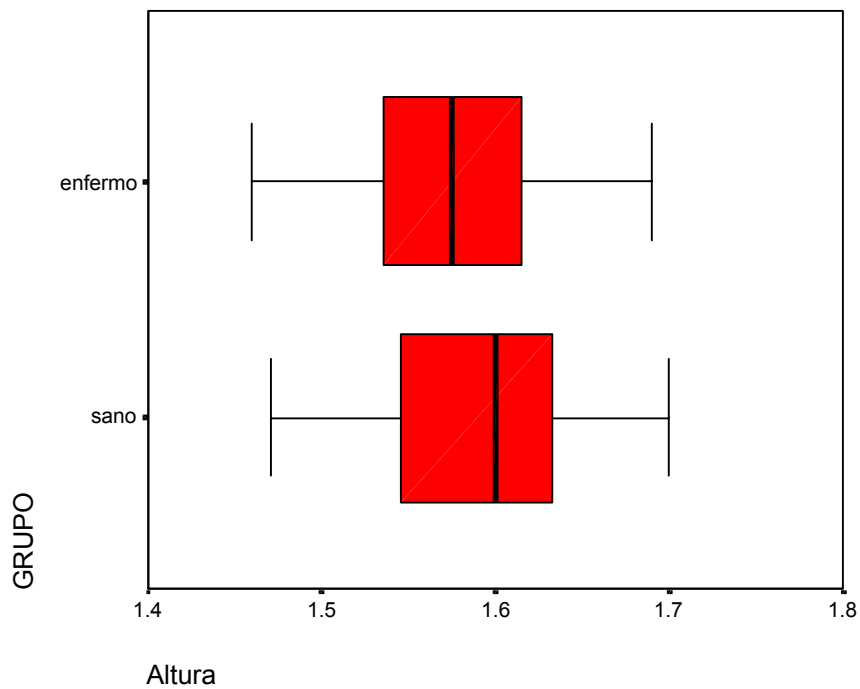


Gráfico N° 2

Para la variable **Peso** vemos que los dos grupos no se comportan de manera similar. Para el Grupo A, en promedio, los pacientes tienen un peso de 67,2 Kg. con un desvío estándar de 8,25 Kg., para el Grupo B el promedio es de 71,86 Kg. con un desvío estándar de 12,39Kg. El 50 % de los pacientes del Grupo A tienen un peso de hasta 67,5 Kg y el otro 50 % tiene un peso de más de 67,5 Kg cm., mientras que en el 50 % de los del Grupo B el peso es de hasta 70 Kg. Para los pacientes del Grupo A el peso más frecuente es 65 Kg y para los del Grupo B el peso más frecuente es 62 Kg. El gráfico N° 3 presenta dos diagramas de caja comparativos de los datos de peso para los dos grupos.

Diagrama de caja comparativo

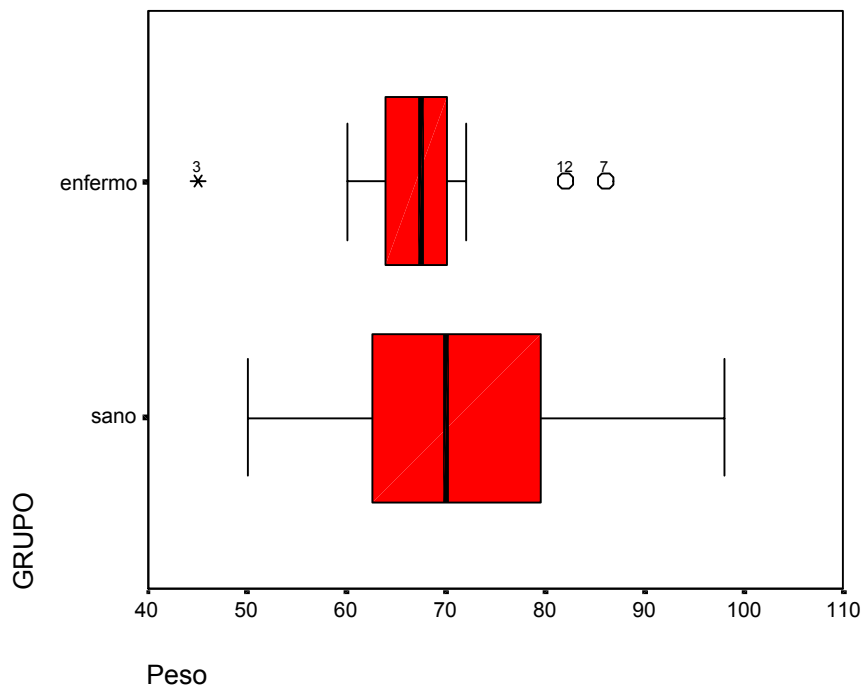


Gráfico N° 3

Para la variable **Distancia Biacromial** vemos que los dos grupos no se comportan de manera similar. Para el Grupo A, en promedio, los pacientes tienen una distancia biacromial de 35,72 cm con un desvío estándar de 2,34 cm., mientras que para el Grupo B el promedio es de 40,54 cm con un desvío estándar de 4,11 cm. El 50 % de los pacientes del Grupo A tienen una distancia biacromial de hasta 35,3 cm y el otro 50 % tiene una distancia de más de 35,3 cm., mientras que el 50 % de los pacientes del Grupo B tienen una distancia biacromial de hasta 42 cm. Para los pacientes del Grupo A la distancia biacromial más frecuente es 35 cm y para los del Grupo B la distancia biacromial más frecuente es 42 cm. El gráfico N° 4 presenta dos diagramas de caja comparativos de los datos de distancia biacromial para los dos grupos.

Diagrama de caja comparativo.

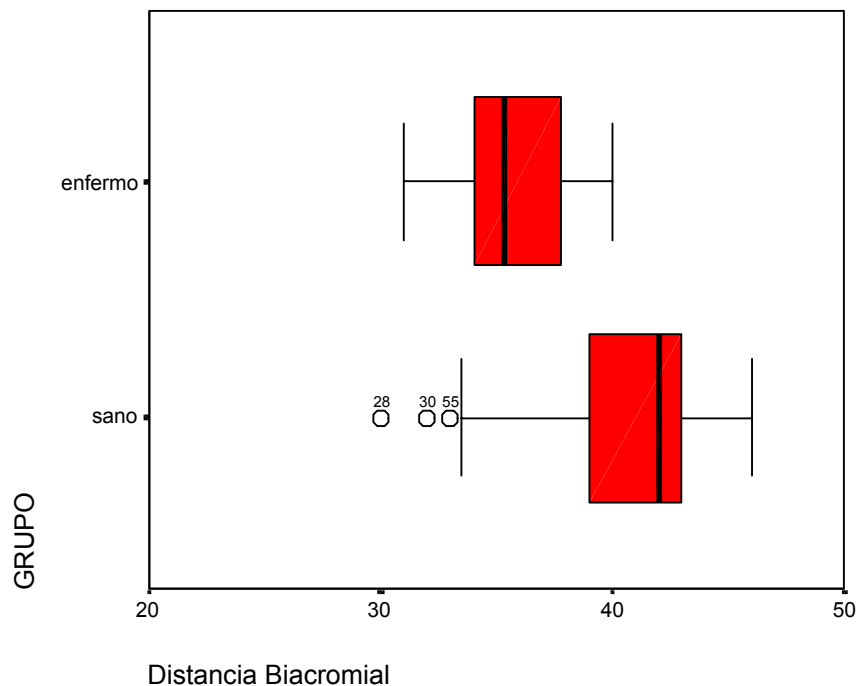


Gráfico N° 4

Para la variable **Diámetro Anteroposterior** vemos que los dos grupos tienen un comportamiento diferente. Para el Grupo A, en promedio, los pacientes tienen un diámetro anteroposterior de 21,41 cm con un desvío estándar de 2,02 cm., mientras que para el Grupo B el promedio es de 19,24 cm con un desvío estándar de 1,82 cm. El 50 % de los pacientes del Grupo A tienen un diámetro anteroposterior de hasta 21 cm y el otro 50 % tiene un diámetro de más de 21 cm. El 50 % de los pacientes del Grupo B tienen un diámetro anteroposterior de hasta 19,5 cm. Para los pacientes del Grupo A el diámetro anteroposterior más frecuente es 20 cm y para los del Grupo B el diámetro anteroposterior más frecuente es 19 cm. El gráfico N° 5 presenta dos diagramas de caja comparativos de los datos de diámetro anteroposterior para los dos grupos.

Diagrama de caja comparativo.

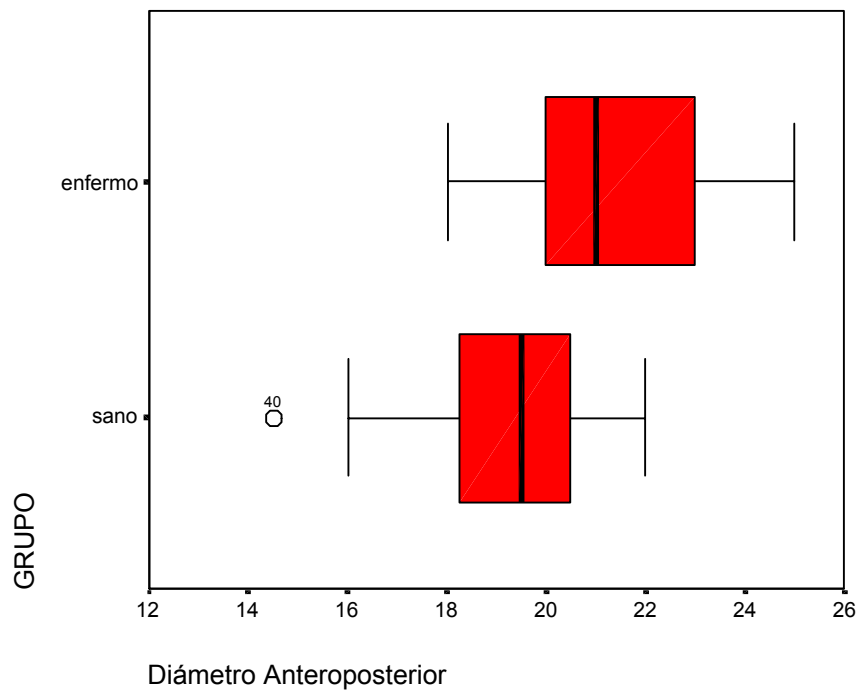


Gráfico N° 5

Medidas de asociación

Al realizar los test de independencia para ver si existe relación entre algún par de variables, se encontraron las siguientes relaciones significativas, para el Grupo A.

El test de hipótesis $H_0) \rho_{D,db} = 0$ nos da significativo, es decir, con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_0 . Por consiguiente, **hay evidencia fuerte que indica que existe relación entre la movilidad de la columna dorsal y la distancia biacromial**. $\rho_{D,db} = -0,512$, esto significa que al aumentar la distancia biacromial disminuye la movilidad en la columna dorsal.

Diagrama de Dispersión

Columna Dorsal

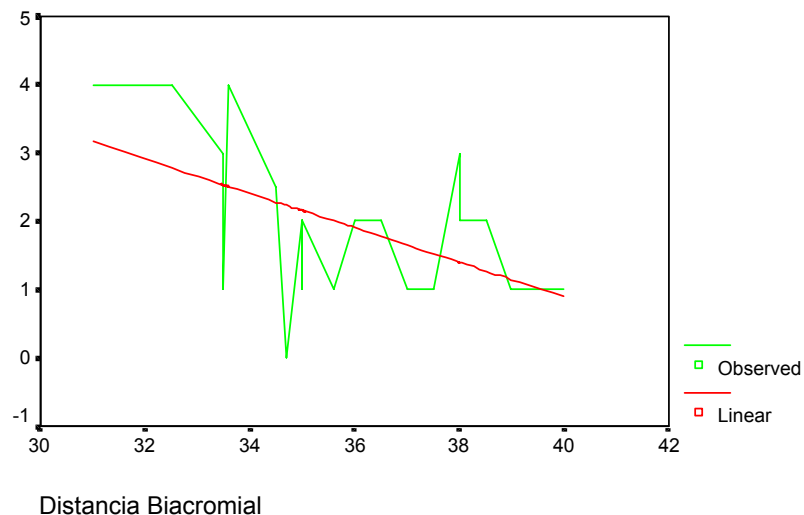


Gráfico N° 6

El test de hipótesis $H_0) \rho_{D,a} = 0$ nos da significativo (ver anexo), es decir, con un nivel de significancia $\alpha = 0,01$, se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que existe relación entre la movilidad de la columna dorsal y la estatura.

$\rho_{D,a} = -0,588$, esto significa que al aumentar la estatura disminuye la movilidad en la columna dorsal.

Diagrama de Dispersión

Columna Dorsal

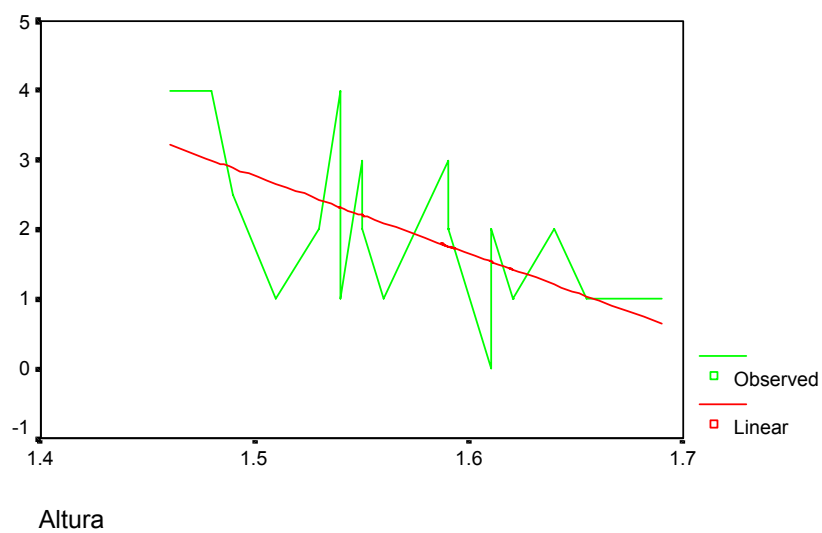


Gráfico N° 7

CONCLUSIONES

El hecho de que no haya diferencias significativas en las variables edad, peso y el tipo de contextura física (estatura, diámetros biacromial y anteroposterior torácico), implicó una adecuada selección de los casos considerados entre ambos grupos. El logro de dicha homogeneidad sirve de base de validación para las comparaciones que se realizaron posteriormente entre ambos grupos, esto es el conjunto de variables a estudiar.

En tal sentido, luego de observar los test de hipótesis, hemos concluido en que hay suficiente evidencia para poder afirmar que existe menor movilidad en el plano sagital de la columna Dorsal en el grupo A (grupo de estudio) que en el grupo B (grupo de control), lo que en definitiva, es la hipótesis de este trabajo de tesis.

Además el grupo A, que como vimos se caracteriza por tener la columna Dorsal más rígida que el B, mostró ciertos hallazgos que hacen más interesantes los resultados ya que abren una nueva perspectiva de análisis.

La comparación de ambos grupos muestra que los miembros del grupo A en su conjunto tienen diferencias significativas en la movilidad de sus caderas.

Así se pudo observar que el grupo mencionado tiene mayor movilidad de sus caderas para los movimientos y lados que se mencionan a continuación:

- Flexión de cadera en el miembro derecho
- Rotación externa de cadera para el miembro derecho.
- Rotación externa de cadera para el miembro izquierdo.
- Rotación interna de cadera para el miembro derecho.
- Rotación interna de cadera para el miembro izquierdo.

También el mismo grupo muestra una correlación positiva entre el aumento de estatura y el grado de rigidez, es decir a mayor estatura hay menor movilidad sagital de la columna dorsal.

DISCUSIÓN

El dolor lumbar ha sido, históricamente, atribuido a diferentes causas, lo que a su vez ha determinado diferentes abordajes terapéuticos. La presencia, hallada aquí, de rigidez dorsal, asociada a lumbalgia es exactamente eso: una asociación, una coexistencia en el tiempo, lo que no implica un orden de aparición ni una secuencia de encadenamiento etiológico.

Estando controladas las variables antropométricas, el sexo y las edades, es tentador concluir que la rigidez dorsal condiciona que otras articulaciones axiales (espina lumbar) o extraaxiales (cadera) “compensen” la limitación que aquella impone. También, aunque menos tentador, parecería posible afirmar que la existencia de lumbalgia condiciona rigidez dorsal por vía refleja que luego se estructura; o que el aumento detectado en los casos A respecto de los controles B, en la movilidad de las caderas, es sugestivo de “compensación” de la rigidez dorsal con lumbalgia.

El hecho de hallar una relación positiva entre estatura y disminución de la flexibilidad brinda una pista de que quizás los acontecimientos que analizamos, no ocurren sólo en presencia de rigidez dorsal per se, sino que también, pueden estar asociados a patología o involución del raquis dorsal.

Es llamativo que en el estudio etiológico de las lumbalgias, de acuerdo a lo que se obtiene en Medline, el análisis se halle concentrado en la propia región lumbar y no se mencione el papel o la simple coincidencia de algún fenómeno en otras regiones vecinas.

En suma la hipótesis queda confirmada, pero son necesarios más trabajos de investigación en esta línea para afirmar la relación entre estos dos hallazgos y los de las articulaciones de la cadera.

RECOMENDACIONES

Consideramos oportuno recomendar que se realicen otros estudios como:

- 1) Ampliar a un número de casos (cientos o miles) el presente trabajo.
- 2) Estudiar el fenómeno de lumbalgias en otros grupos etarios e incluir al sexo masculino.
- 3) Estudiar en sujetos sanos la evolución de la movilidad articular a lo largo de la vida a fin de establecer el encadenamiento histórico de estos fenómenos.
- 4) Investigar en una muestra mayor, si existe correlación entre mayor estatura y mayor rigidez.
- 5) Analizar la metodología de los estudios realizados ya en ésta línea, con el fin de comprobar si la variación de ésta puede inducir algún tipo de error sistemático.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1) Basmajian, J., V., “Terapéutica por el Ejercicio”, Ed. Medica Panamericana S.A. 3º edición, Buenos Aires 1991
- 2) Cibeira José, Espagnolo Juan C, Capítulo 1 en “Dolor Lumbar”, Ed. XXX, Buenos Aires 1985.
- 3) Tribastone, Francesco, “Compendio de Gimnasia Correctiva” Ed. Paidotribo, 2º edición, Barcelona.
- 4) González Mas, Rafael, “Rehabilitación Médica”, Ed. Masson, Barcelona 1997
- 5) Herring Stanley A., Low back pain, in Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, February, 1991
- 6) González, Mas, Rafael, “Rehabilitación médica del anciano”, Ed. Masson, Barcelona.
- 7) Airasca, Daniel, módulo de cátedra de kinefilaxia, “Fisiología de la educación física escolar”, Rosario 2000.
- 8) Kapandji, I., A., “Cuadernos de Fisiología Articular”, Ed. Masson, Barcelona 1996
- 9) Cosentino, Rodolfo, “Raquis Semiología, con consideraciones clínicas y terapéuticas”, Ed. El ateneo, Buenos Aires 1986
- 10) Kendall, F., P., Kendall McCreary, E., Geise, Provance, P., “ Kendall’s Músculos pruebas, funciones y dolor postural”, Ed. Marban S.L., Madrid 2000.
- 11) Joseph K.-F. Ng., “Comparision of lumbar range of movement and lumbar lordosis in back pain patients and match controls”, J Rehabilil Med 2002: 34: 109-113.
- 12) “Fitness”, Ediciones Scriba S.A, Barcelona, 1993.
- 13) www.gueb.com
- 14) Di Santo, Mario, “Flexibilidad”
- 15) Ileana, Melas, “El movimiento natural, bases desarrollo y ejercicios”, Ed Paidotribo 1º edición Barcelona.
- 16) Rossman, Isadore, “Geriatría clínica”, Ed. Salvat, Mallorca 43. Barcelona, España 1974
- 17) Caino, Héctor, V., “Clínica y tratamiento de enfermedades de la tercera edad” Ed. Celeius, Buenos Aires 1986

18) Jafe, H., L., “Enfermedades metabólicas, degenerativas e inflamatorias de huesos y articulaciones”, Ed. La Prensa Médica Mexicana, México, 20, D. F., 1978.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ✧ Brocklehurst, J., C., “Tratado de clínica geriátrica y gerontología”, Ed. Panamericana SA, Buenos Aires 1975.
- ✧ “Diccionario Espasa de Medicina”, Facultad de Medicina, Universidad de Navarra, España.
- ✧ Fustinoni, Passanante, “La tercera edad”, Ed. La prensa médica argentina SRL, Buenos Aires 1980.
- ✧ Hislop, Helen, J., Montgomery, Jacqueline, “ Daniels- Worthingham’s Pruebas Funcionales Musculares”, Ed. Marban, 6º edición, U.S.A., 1999.
- ✧ Hoppenfeld, Stanley, “Exploración Física de la Columna Vertebral y las Extremidades”, Ed. El Manual Moderno S.A., México D.F
- ✧ Jiménez Herrero, Fernando, “Iniciación en geriatría y gerontología”, Ed. Ferrer Internacional SA, 1978.
- ✧ Kohem, F., J., Lehmann, J., F., Krusen, “Medicina Física y Rehabilitación”, Ed. Médica Panamericana S.A., 4º edición, Madrid 1997
- ✧ Malford, W., Thewlis, M.,D., “Geriatría”, Ed. Salvat, Barcelona 1931.
- ✧ Miatello, Víctor, R., “Geriatría”, editores López Libreros, Junín 901, Buenos Aires 1978.
- ✧ Nazor, Daniel, “Dolor de espalda por posturas inadecuadas”[tesis]. Rosario, Universidad Abierta Interamericana, 2000.
- ✧ Rivas, A., Gerlero, M., Mogliati, M., “Rehabilitación cardiovascular en Rosario”[tesis]. Rosario, Universidad Abierta Interamericana, 2000.
- ✧ Rothman, Simeone, “La columna vertebral”, Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires 1985.
- ✧ **SPSS 10**, Programa Estadístico para Windows.
- ✧ Stieglitz, “Medicina geriátrica”, Ed. Salvat, 1º edición, Barcelona, 1956.
- ✧ Valliory J., J., “Manual de Geriatría”, Ed. Celsius, Buenos Aires 1978.
- ✧ Yves, Xhardez, “Vademécum de Kinesiología y Reeduación Funcional”, Ed. El Ateneo, Buenos Aires 2000

✧ Material de Internet:

Medline:

- ✧ **Spine Journal:** “The association between physical workload and low back pain clouded by the healthy worker effect: population- based cross- sectional and 5- year prospective questionnaire study”, **2001 Aug 15**; 26(16): 1788-92. “Intramuscular myoelectric activity and selective coactivation of trunk muscles during lateral flexion with and without load”, **2001 Jul 1**; 26(13): 1465-72. “Smoking and low back pain. A systematic literature review of 41 journal articles reporting 47 epidemiologic studies”, **1999 Jul 15**; 24(14): 1463-70. “Low back pain and lifestyle. Obesity”, **1999 Apr 15**; 24(8): 779-83. “Low back pain and lifestyle. Smoking” **1998 Oct 15**; 23(20): 2207-13. “Why has the search for causes of low back pain largely been nonconclusive?”, **1997 Apr 15**; 22(8): 877-81. “The relationship between intramuscular pressure of the paraspinal muscles and low back pain”, **1994 Oct 1**; 19(19): 2186-9. “Sacral insufficiency fractures presenting as acute low back pain”, **1993 Dec**; 18(16): 2502-6. “Influence of some biomechanical factors on low back pain in pregnancy”, **1993 Jan**; 18(1): 61-5.
- ✧ **Scand- J- Work- Environ- Health:** “Validation of a questionnaire for assessing physical work load”, **1999 Apr**; 25(2): 105-14. “Occupational factors affecting sick leave attributed to low back pain”, **1998 Apr**; 24(2): 145-52. “Effect of individually chosen bed- height adjustments on the low back stress of nurses”, **1994 Dec**; 20(6): 427-34.
- ✧ **Phys- Med- Rehabil- Clin- N- Am:** “Spondylolysis”, **2000 Nov**; 11(4): 785-803. “The sacroiliac joint. Nothing is sacred”, **1998 May**; 9(2): 515-9. “A review of basic science issues in low back pain”, **1998 May**; 9(2): 323-42.
- ✧ **Ergonomics:** “Assessment of and EMG- based method for continuous estimates of low back compression during asymmetrical occupational tasks”, **1999 Jun**; 42(6): 868-79. “Muscle strength, task performance and low back load in nurses”, **1998 Aug**; 41(8): 1095-104. “Biomechanical risk factors for occupationally related low back disorders”, **1995 Feb**; 38(2): 377-410.

ANEXO

GRUPO A

Estadísticas Descriptivas

		Columna Dorsal	Flexión m.Derecho Rod. Flexionada	Flexión m. Derecho Rod. Extendida	Flexión m. Izquierdo Rod. Flexionada
N	Valid	20	20	20	20
Media		1.9750	116.1500	81.2500	116.2000
Mediana		2.0000	117.0000	84.0000	118.0000
Moda		1.00	120.00	65.00	118.00
Desvío Estándar		1.1525	7.0657	13.1624	6.0315
Mínimo		.00	104.00	63.00	105.00
Máximo		4.00	129.00	114.00	124.00
Cuartiles	25	1.0000	110.2500	68.5000	110.2500
	50	2.0000	117.0000	84.0000	118.0000
	75	2.8750	120.0000	89.5000	122.0000

Estadísticas Descriptivas

		Flexión m. Izquierdo Rod. Extendida	Extensión m. Derecho	Extensión m. Izquierdo	Rotación Externa m. Derecho	Rotación Externa m. Izquierdo
N	Valid	20	20	20	20	20
Media		81.3000	13.9000	13.5500	37.8500	36.7000
Mediana		80.0000	14.0000	13.5000	36.5000	37.0000
Moda		70.00	14.00	13.00	35.00	37.00
Desvío Estándar		12.8108	5.2606	4.9786	4.9553	5.8768
Mínimo		58.00	6.00	4.00	30.00	20.00
Máximo		105.00	24.00	22.00	47.00	48.00
Cuartiles	25	70.7500	9.2500	9.2500	35.0000	33.5000
	50	80.0000	14.0000	13.5000	36.5000	37.0000
	75	92.0000	16.5000	17.0000	42.0000	40.7500

Estadísticas Descriptivas

		Rotación Interna m. Derecho	Rotación Interna m. Izquierdo	Abducción m. Derecho	Abducción m. Izquierdo	Altura
N	Valid	20	20	20	20	20
Media		35.6500	36.2500	36.7500	35.6000	1.5713
Mediana		35.0000	35.5000	37.0000	36.5000	1.5750
Moda		35.00	32.00	30.00	25.00	1.59
Desvío Estándar		5.9760	5.1898	6.0946	7.0666	6.087E-02
Mínimo		26.00	28.00	25.00	25.00	1.46
Máximo		46.00	48.00	47.00	53.00	1.69
Cuartiles	25	30.2500	32.0000	31.0000	29.0000	1.5325
	50	35.0000	35.5000	37.0000	36.5000	1.5750
	75	40.0000	40.0000	42.2500	39.7500	1.6175

Estadísticas Descriptivas

		Distancia Biacromial	Diámetro Anteropo sterior	Peso	Edad
N	Valid	20	20	20	20
Media		35.7200	21.4050	67.2000	70.65
Mediana		35.3000	21.0000	67.5000	70.00
Moda		35.00	20.00	65.00	70
Desvío Estándar		2.3372	2.0216	8.2484	4.57
Mínimo		31.00	18.00	45.00	64
Máximo		40.00	25.00	86.00	79
Cuartiles	25	33.8250	20.0000	63.7500	66.25
	50	35.3000	21.0000	67.5000	70.00
	75	37.8750	23.2500	70.0000	74.50

GRUPO B

Estadísticas Descriptivas

		Columna Dorsal	Flexión m.Derecho Rod. Flexionada	Flexión m. Derecho Rod. Extendida	Flexión m. Izquierdo Rod. Flexionada
N	Valid	35	35	35	35
Media		2.5714	112.0286	87.6000	113.0286
Mediana		2.5000	112.0000	88.0000	115.0000
Moda		3.00	105.00	90.00	120.00
Desvío Estándar		.6767	9.4011	4.7909	9.4199
Mínimo		1.00	95.00	75.00	95.00
Máximo		4.00	130.00	100.00	132.00
Cuartiles	25	2.0000	105.0000	85.0000	105.0000
	50	2.5000	112.0000	88.0000	115.0000
	75	3.0000	120.0000	90.0000	120.0000

Estadísticas Descriptivas

		Flexión m. Izquierdo Rod. Extendida	Extensión m. Derecho	Extensión m. Izquierdo	Rotación Externa m. Derecho	Rotación Externa m. Izquierdo
N	Valid	35	35	35	35	35
Media		87.3143	17.5429	18.2286	33.0000	32.8000
Mediana		88.0000	18.0000	18.0000	30.0000	30.0000
Moda		90.00	18.00	15.00	30.00	30.00
Desvío Estándar		5.2958	4.5396	4.2640	6.3478	6.2252
Mínimo		70.00	10.00	10.00	25.00	25.00
Máximo		100.00	32.00	35.00	51.00	50.00
Cuartiles	25	85.0000	15.0000	15.0000	30.0000	30.0000
	50	88.0000	18.0000	18.0000	30.0000	30.0000
	75	90.0000	20.0000	20.0000	35.0000	35.0000

Estadísticas Descriptivas

		Rotación Interna m. Derecho	Rotación Interna m. Izquierdo	Abducción m. Derecho	Abducción m. Izquierdo	Altura
N	Valid	35	35	35	35	35
Media		27.5143	27.2571	34.3714	34.2857	1.5907
Mediana		26.0000	26.0000	33.0000	33.0000	1.6000
Moda		20.00	20.00	30.00	30.00	1.60
Desvío Estándar		8.2618	7.9607	5.9906	5.9189	6.014E-02
Mínimo		15.00	15.00	25.00	25.00	1.47
Máximo		49.00	48.00	55.00	55.00	1.70
Cuartiles	25	20.0000	20.0000	30.0000	30.0000	1.5400
	50	26.0000	26.0000	33.0000	33.0000	1.6000
	75	30.0000	30.0000	35.0000	35.0000	1.6400

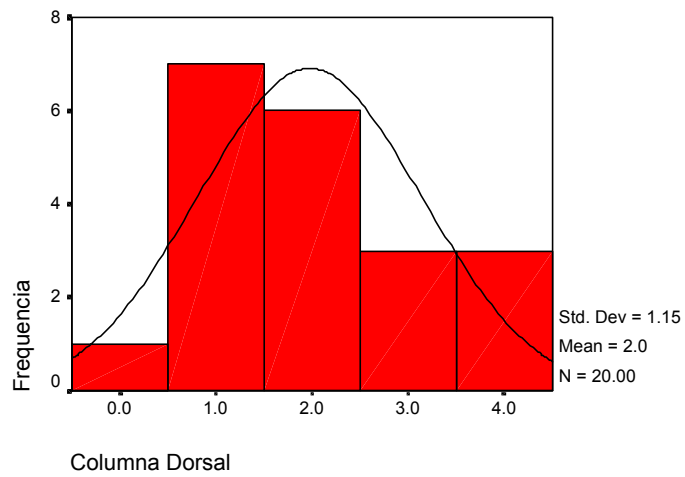
Estadísticas Descriptivas

		Distancia Biacromial	Diámetro Anteroposterior	Peso	Edad
N	Valid	35	35	35	35
Media		40.5429	19.2429	71.8571	69.43
Mediana		42.0000	19.5000	70.0000	68.00
Moda		42.00	19.00	62.00	65
Desvío Estándar		4.1131	1.8165	12.3863	4.37
Mínimo		30.00	14.50	50.00	65
Máximo		46.00	22.00	98.00	83
Cuartiles	25	38.0000	18.0000	62.0000	66.00
	50	42.0000	19.5000	70.0000	68.00
	75	43.0000	20.5000	80.0000	71.00

HISTOGRAMAS

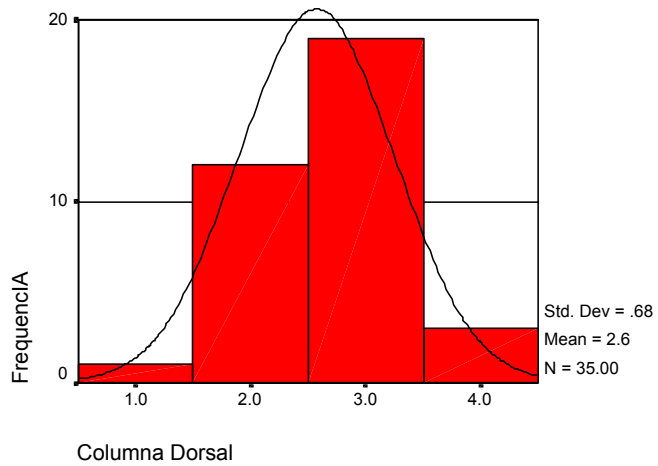
Columna Dorsal

GRUPO: e enfermo



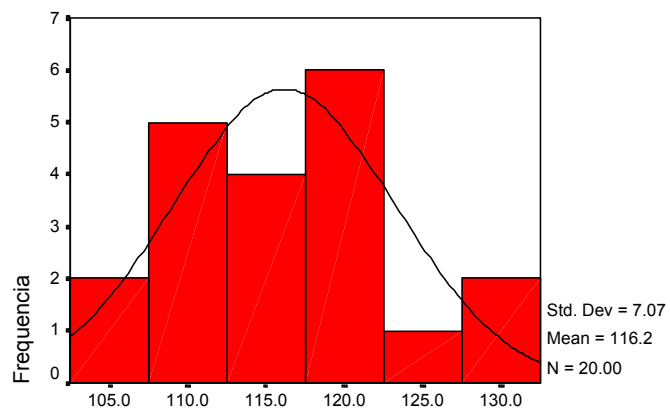
Columna Dorsal

GRUPO: sano



Flexión m.Derecho Rod. Flexionada

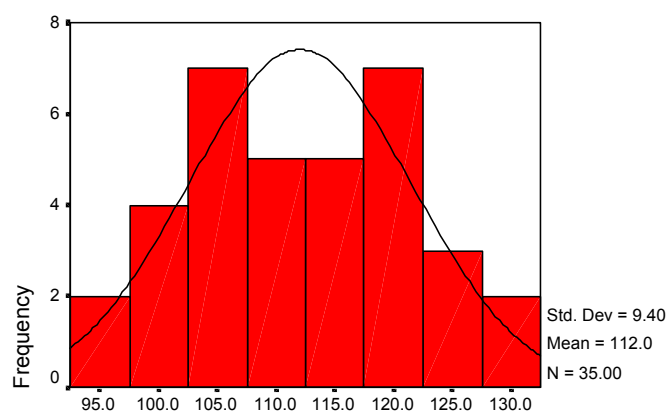
GRUPO: e enfermo



Flexión m.Derecho Rod. Flexionada

Flexión m.Derecho Rod. Flexionada

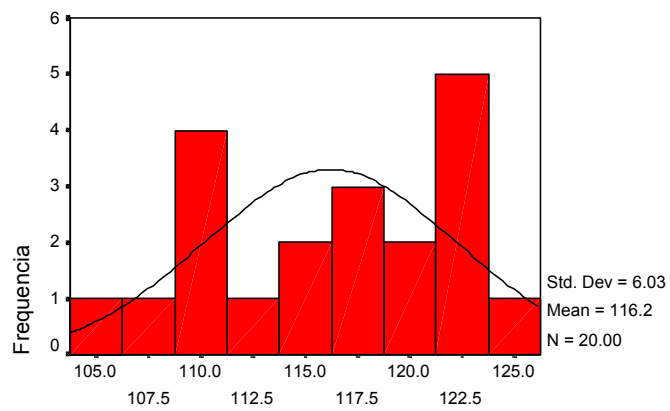
GRUPO: s sano



Flexión m.Derecho Rod. Flexionada

Flexión m. Izquierdo Rod. Flexionada

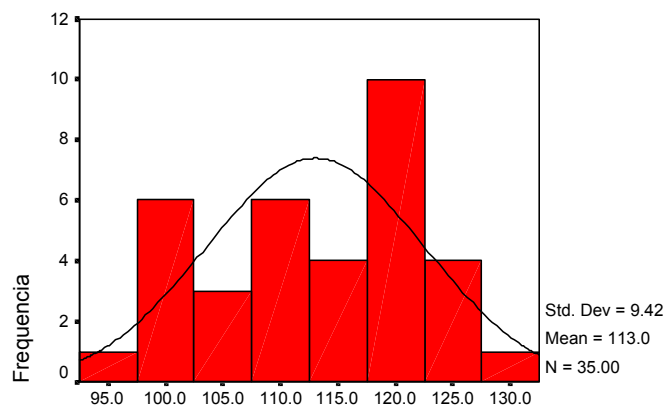
GRUPO: enfermo



Flexión m. Izquierdo Rod. Flexionada

Flexión m. Izquierdo Rod. Flexionada

GRUPO: sano



Flexión m. Izquierdo Rod. Flexionada

TEST DE HIPÓTESIS

❖ DORSAL

Test de homogeneidad de variancias.

$H_0) \sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable DORSAL es la misma para ambos grupos.

$H_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$

$\alpha = 0,05$

Estadístico: $f_0 = s_e^2 / s_s^2 = 2,90 > f_{0,025, 19, 34} = 2,20$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias diferentes en la variable DORSAL.

Test de comparación de medias.

$H_0) \mu_s = \mu_e$ La movilidad en la columna dorsal es la misma para las personas que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor en la columna lumbar.

$H_1) \mu_s > \mu_e$

$\alpha = 0,05$ $v = 27$

Estadístico: $t_0 = 2,11 > t_{\alpha, v} = 1,703$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad en la Columna Dorsal es menor para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar que para los que no tienen dolor.

❖ FLEXIÓN Miembro Derecho Rodilla Flexionada

Test de homogeneidad de variancias

$H_0) \sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable FLEX DER FLE es la misma para ambos grupos.

$H_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$

$$\alpha = 0,05$$

$$\text{Estadístico: } f_{0,975, 19,34} = 0,42 < f_o = s_e^2 / s_s^2 = 0,565 < f_{0,025, 19,34} = 2,20$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza Ho. Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias iguales para la variable FLEX DER FLE.

Test de comparación de medias.

H₀) $\mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Flexión de cadera para el miembro derecho con la rodilla flexionada es la misma para las personas que tienen dolores en

la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

$$\text{H}_1) \mu_s < \mu_e$$

$$\alpha = 0,05 \quad s_p^2 = 8,6368$$

$$\text{Estadístico: } t_o = -1,702 < -t_{\alpha, v} = -1,67$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza Ho. Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Flexión de cadera para el miembro derecho con la rodilla flexionada (FLEX DER FLE) es mayor para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar que para los que no tienen dolor.

❖ FLEXIÓN Miembro Derecho Rodilla Extendida

Test de homogeneidad de variancias

H₀) $\sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable FLEX DER EXT es la misma para ambos grupos.

$$\text{H}_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\text{Estadístico: } f_o = 7,55 > f_{0,025, 19,34} = 2,20$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza Ho. Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias diferentes para la variable FLEX DER EXT.

Test de comparación de medias.

H₀) $\mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Flexión de cadera para el miembro derecho con la

rodilla extendida es la misma para las personas que tienen dolores en

la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

$$H_1) \mu_s < \mu_e$$

$$\alpha = 0,05$$

$$v = 20$$

$$\text{Estadístico: } t_0 = 2,081 > -t_{0,05, 20} = -1,725$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Flexión de cadera para el miembro derecho con la rodilla extendida (FLEX DER EXT) es la misma para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

❖ FLEXIÓN Miembro Izquierdo Rodilla Flexionada

Test de homogeneidad de variancias

$H_0) \sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable FLEX IZQ FLE es la misma para ambos grupos.

$$H_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\text{Estadístico: } f_0 = s_e^2 / s_s^2 = 0,41 < f_{0,975, 19, 34} = 0,4184$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias diferentes para la variable FLEX IZQ FLE.

Test de comparación de medias.

$H_0) \mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Flexión de cadera para el miembro izquierdo con la rodilla flexionada es la misma para las personas que tienen dolores en

la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

$$H_1) \mu_s < \mu_e$$

$$\alpha = 0,05 \quad v = 50$$

Estadístico: $t_o = -1,52 > -t_{0,05, 20} = -1,67$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_o . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Flexión de cadera para el miembro izquierdo con la rodilla flexionada (FLEX IZQ FLEX) es la misma para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

❖ FLEXIÓN Miembro Izquierdo Rodilla Extendida

Test de homogeneidad de variancias

H_0) $\sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable FLEX IZQ EXT es la misma para ambos grupos.

H_1) $\sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$

$$\alpha = 0,05$$

Estadístico: $f_o = s_e^2 / s_s^2 = 5,852 > f_{0,025, 19, 34} = 2,20$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_o . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias diferentes para la variable FLEX IZQ EXT.

Test de comparación de medias.

H_0) $\mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Flexión de cadera para el miembro izquierdo con la rodilla extendida es la misma para las personas que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

H_1) $\mu_s < \mu_e$

$$\alpha = 0,05 \quad v = 21$$

Estadístico: $t_o = 2,003 > -t_{0,05, 21} = -1,721$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Flexión de cadera para el miembro izquierdo con la rodilla extendida (FLEX IZQ EXT) es la misma para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

❖ **EXTENSIÓN Miembro Derecho**

Test de homogeneidad de variancias

H_0) $\sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable EXT DER es la misma para ambos grupos.

H_1) $\sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$

$\alpha = 0,05$

Estadístico: $f_{0,975, 19, 34} = 0,42 < f_0 = s_e^2 / s_s^2 = 1,343 < f_{0,025, 19, 34} = 2,20$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias iguales para la variable EXT DER.

Test de comparación de medias.

H_0) $\mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Extensión de cadera para el miembro derecho es la misma para las personas que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

H_1) $\mu_s < \mu_e$

$\alpha = 0,05$ $sp2 = 23,1411$

Estadístico: $t_0 = 2,699 > -t_{0,05, 53} = -1,67$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Extensión de cadera para el miembro derecho (EXT DER) es la misma para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

❖ EXTENSIÓN Miembro Izquierdo

Test de homogeneidad de variancias

$H_0) \sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable EXT IZQ es la misma para ambos grupos.

$H_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$

$\alpha = 0,05$

Estadístico: $f_{0,975, 19, 34} = 0,42 < f_o = s_e^2 / s_s^2 = 1,3633 < f_{0,025, 19, 34} = 2,20$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias iguales para la variable EXT IZQ.

Test de comparación de medias.

$H_0) \mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Extensión de cadera para el miembro izquierdo es la misma para las personas que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

$H_1) \mu_s < \mu_e$

$\alpha = 0,05$ $s_p^2 = 20,55$

Estadístico: $t_o = 3,683 > -t_{0,05, 53} = -1,67$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Extensión de cadera para el miembro izquierdo (EXT IZQ) es la misma para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

❖ ROTACIÓN EXTERNA Miembro Derecho

Test de homogeneidad de variancias

$H_0) \sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable ROT EXT DER es la misma para ambos grupos.

$$H_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\text{Estadístico: } f_{0,975, 19, 34} = 0,42 < f_o = s_e^2 / s_s^2 = 0,6094 < f_{0,025, 19, 34} = 2,20$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias iguales para la variable ROT EXT DER.

Test de comparación de medias.

$H_0) \mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Rotación Externa de cadera para el miembro derecho es la misma para las personas que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

$$H_1) \mu_s < \mu_e$$

$$\alpha = 0,05 \quad sp2 = 34,65$$

$$\text{Estadístico: } t_o = -2,94 < -t_{0,05, 53} = -1,67$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Rotación Externa de cadera para el miembro derecho (ROT EXT DER) es mayor para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar que para los que no tienen dolor.

❖ ROTACIÓN EXTERNA Miembro Izquierdo

Test de homogeneidad de variancias

$H_0) \sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable ROT EXT IZQ es la misma para ambos grupos.

$$H_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\text{Estadístico: } f_{0,975, 19, 34} = 0,42 < f_o = s_e^2 / s_s^2 = 0,89121 < f_{0,025, 19, 34} = 2,20$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias iguales para la variable ROT EXT IZQ.

Test de comparación de medias.

H_0) $\mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Rotación externa de cadera para el miembro izquierdo es la misma para las personas que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

H_1) $\mu_s < \mu_e$

$\alpha = 0,05$ $s_p^2 = 37,24$

Estadístico: $t_0 = -2,2799 < -t_{0,05,53} = -1,67$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Rotación externa de cadera para el miembro izquierdo (ROT EXT IZQ) es mayor para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar que para los que no tienen dolor.

❖ ROTACIÓN Interna Miembro Derecho

Test de homogeneidad de variancias

H_0) $\sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable ROT INT DER es la misma para ambos grupos.

H_1) $\sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$

$\alpha = 0,05$

Estadístico: $f_{0,975,19,34} = 0,42 < f_0 = s_e^2 / s_s^2 = 0,5232 < f_{0,025,19,34} = 2,20$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias iguales para la variable ROT INT DER.

Test de comparación de medias.

H_0) $\mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Rotación interna de cadera para el miembro derecho es la misma para los pacientes que tienen dolores en la

columna lumbar como para los que no tienen dolor.

$$H_1) \mu_s < \mu_e$$

$$\alpha = 0,05 \quad s_p^2 = 56,59$$

$$\text{Estadístico: } t_o = -3,86 < -t_{0,05, 53} = -1,67$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_o . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Rotación interna de cadera para el miembro derecho (ROT INT DER) es mayor para los pacientes que tiene dolores en la columna lumbar que para los que no tienen dolor.

❖ ROTACIÓN Interna Miembro Izquierdo

Test de homogeneidad de variancias

$H_0) \sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable ROT INT IZQ es la misma para ambos grupos.

$$H_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\text{Estadístico: } f_o = s_e^2 / s_s^2 = 1,035 > f_{0,025, 19, 34} = 2,20$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_o . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias diferentes para la variable ROT INT IZQ.

Test de comparación de medias.

$H_0) \mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Rotación interna de cadera para el miembro izquierdo es la misma para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

$$H_1) \mu_s < \mu_e$$

$$\alpha = 0,05 \quad v = 50$$

$$\text{Estadístico: } t_o = -5,0595 < -t_{0,05, 50} = -1,67$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, se rechaza H_o . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Rotación interna de cadera para el miembro izquierdo (ROT INT IZQ) es mayor para los pacientes que tiene dolores en la columna lumbar que para los que no tienen dolor.

❖ ABDUCCIÓN Miembro Derecho

Test de homogeneidad de variancias

$H_0) \sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable ABD DER es la misma para ambos grupos.

$$H_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\text{Estadístico: } f_{0,975, 19, 34} = 0,42 < f_0 = s_e^2 / s_s^2 = 1,035 < f_{0,025, 19, 34} = 2,20$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias iguales para la variable ABD DER.

Test de comparación de medias.

$H_0) \mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Abducción de cadera para el miembro derecho es la misma para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

$$H_1) \mu_s < \mu_e$$

$$\alpha = 0,05 \quad s_p^2 = 37,7158$$

$$\text{Estadístico: } t_0 = -1,3825 > -t_{0,05, 50} = -1,67$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_0 . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Abducción de cadera para el miembro derecho (ABD DER) es igual tanto para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

❖ ABDUCCIÓN Miembro Izquierdo

Test de homogeneidad de variancias

$H_0) \sigma_s^2 = \sigma_e^2$ Las variancias poblacionales para la variable ABD IZQ es la misma para ambos grupos.

$$H_1) \sigma_s^2 \neq \sigma_e^2$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\textbf{Estadístico: } f_{0,975, 19, 34} = 0,42 < f_o = s_e^2 / s_s^2 = 1,4254 < f_{0,025, 19, 34} = 2,20$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_o . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que los dos grupos tienen variancias iguales para la variable ABD IZQ.

Test de comparación de medias.

H_0) $\mu_s = \mu_e$ La movilidad de la Abducción de cadera para el miembro izquierdo es la misma para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

H_1) $\mu_s < \mu_e$

$$\alpha = 0,05 \quad s_p^2 = 18,55$$

$$\textbf{Estadístico: } t_o = -1,08509 > -t_{0,05, 50} = -1,67$$

Conclusión: Con un nivel de significancia $\alpha = 0,05$, no se rechaza H_o . Por consiguiente, hay evidencia fuerte que indica que la movilidad de la Abducción de cadera para el miembro izquierdo (ABD IZQ) es igual tanto para los pacientes que tienen dolores en la columna lumbar como para los que no tienen dolor.

Test de independencia y coeficiente de correlación para las variables columna dorsal y distancia biacromial.

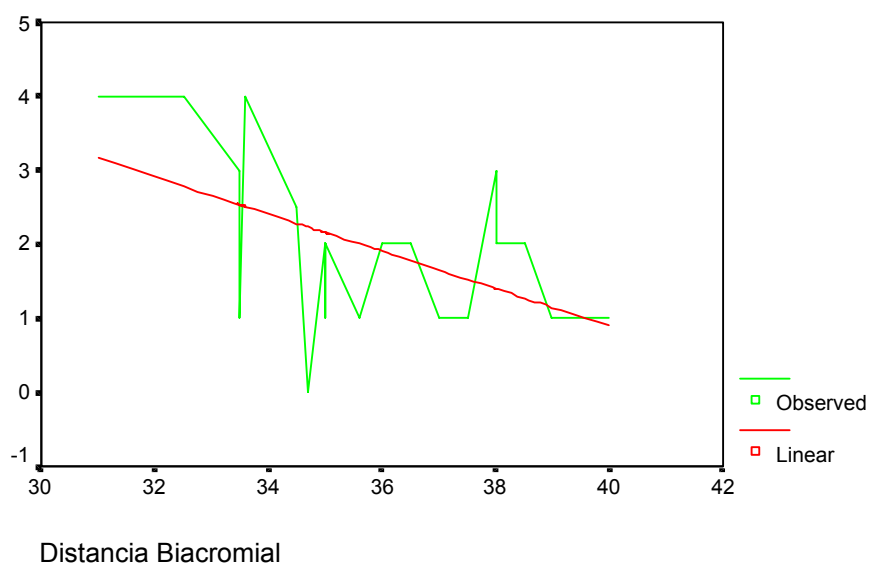
Correlaciones

		Columna Dorsal	Distancia Biacromial
Columna Dorsal	Correlación	1.000	-.512*
	Sig. (2-tailed)	.	.021
	N	20	20
Distancia Biacromial	Correlación	-.512*	1.000
	Sig. (2-tailed)	.021	.
	N	20	20

*. Correlación significativa al nivel 0,05 (dos colas)

Diagrama de Dispersión

Columna Dorsal



Test de independencia y coeficiente de correlación para las variables columna dorsal y estatura.

Correlaciones

		Columna Dorsal	Altura
Columna Dorsal	Correlación	1.000	-.588**
	Sig. (2-tailed)	.	.006
	N	20	20
Altura	Correlación	-.588**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.006	.
	N	20	20

** . Correlación significativa al nivel 0,01 (dos colas)