



UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA
FACULTAD DE MEDICINA
LIC. EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRIA

TESIS

**“ALTERACIONES POSTURALES EN ESTUDIANTES DE ENFERMERIA DEL
INSTITUTO MADRE DE DEUS, GENERADAS POR TRASPORTAR LA
MOCHILA EN LA ZONA FRONTAL DEL CUERPO”**

Autora: Florentin Alva

Tutor: Wais Julián

Fecha de entrega: lunes 22 de febrero de 2021

Agradecimientos:

Al concluir esta etapa maravillosa y llena de retos, quiero extender mi agradecimiento a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza.

A los docentes de la universidad, quienes con su apoyo y enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional.

A mi profesor y tutor Julián Wais, por la paciencia, por guiarme y disipar todas mis dudas.

A mis amigos, quienes siempre estuvieron alentándome a seguir.

A Angie, a quien conocí el primer día de clases, y se volvió mi mejor amiga, siempre presente en los momentos buenos y en los no tan buenos mucho más.

A mis padres, mis hermanas, incondicionales aun a la distancia, acompañándome con las palabras de aliento en el momento justo, recordándome que todo es posible con esfuerzo y perseverancia.

A todas aquellas personas que hacen que los sueños ajenos también se cumplan, porque mi vida está llena de ellas...

GRACIAS!!!

Índice General

Agradecimientos-----	1
Resumen y Palabras claves-----	3
Introducción-----	4
Planteamiento del Problema-----	5
Problema de investigación-----	6
Objetivo general y Específicos-----	7
Justificación-----	8
Antecedentes-----	9
Marco Teórico-----	10
1. Ergonomía-----	10
2. Mochila-----	10
2.1. Indicaciones del uso adecuado de la mochila-----	10
3. Postura-----	11
3.1. Postura correcta-----	12
3.2. La Postura Estática del hombre de pie-----	17
3.3. Actitud Erecta-----	20
3.4. Regulación y control de la postura-----	22
3.5. Factores que influyen en la postura-----	22
4. Anatomía y fisiología de la columna vertebral-----	23
4.1. Curvaturas de la columna vertebral-----	24
5. Desalineaciones de la columna vertebral-----	24
5.1. Escoliosis-----	24
5.2. Cifosis-----	25
5.3. Hiperlordosis-----	25
6. Biomecánica de la columna Vertebral-----	25
7. Anatomía y biomecánica del hombro-----	26
Diseño Metodológico-----	27
Resultados-----	30
Discusión-----	37
Conclusión-----	39
Bibliografía-----	41

Resumen

Esta investigación pretende establecer las características posturales en el plano sagital, a nivel de la posición de la cabeza, la curvatura de columna dorsal y a nivel de los hombros, que han presentado las estudiantes de enfermería del Instituto Madre de Deus, por el hecho de transportar la mochila en la zona frontal del cuerpo.

Para llevarla a cabo se han evaluado 10 alumnas, de entre 27 y 35 años de edad, para ello se han realizado observaciones y evaluaciones de la postura en el plano sagital (vista lateral). Como instrumento de evaluación se ha utilizado, la plomada y cuadrícula, y acompañado de un cuestionario, el cual permite informarnos sobre los hábitos, si realizan actividad física, e indagar sobre el motivo de transportar la mochila en la zona frontal del cuerpo.

Los datos encontrados de mayor relevancia han demostrado que todas las evaluadas presentan alteraciones posturales en una o más de las variables estudiadas, y se encontró que el 80% de las evaluadas no realizan actividad física, este resultado es preocupante, considerando la importancia de mantenernos activos, en movimiento como una de las medidas para prevenir alteraciones posturales.

Teniendo en cuenta la pequeña población que ha sido evaluada, es llamativa la cantidad de casos en donde se han presentado alteraciones posturales, por esto el diagnóstico precoz mediante la evaluación postural es fundamental para tomar medidas preventivas, y adoptar hábitos posturales saludables, con el propósito de favorecer de esta manera la salud postural en su futuro.

Palabras claves:

Postura, Alineación Postural, Alteraciones Posturales, Factores de riesgo, Mochila escolar.

Introducción

Se conoce como postura corporal, a la posición adoptada por el cuerpo con respecto al espacio que lo rodea, la cual puede verse influenciada por varios factores como: culturales, emocionales, hábitos, modas, fuerzas, entre otros.

Determinar alteraciones posturales a nivel de la columna vertebral y a nivel de la posición de la cabeza y los hombros, generadas por la forma de transportar la mochila en las estudiantes de enfermería, es de gran importancia, ya que la sobrecarga y las malas posiciones adoptadas por el cuerpo establece una actitud postural inadecuada y los músculos no trabajan sinérgicamente, hecho que se plasmará en el sistema osteo-muscular.

Los desequilibrios tanto en el sistema óseo cómo muscular, suponen un peligro para la aparición de deformaciones.

Durante este trabajo evaluaremos a estudiantes de enfermería del Instituto madre de Deus, con el fin de identificar las alteraciones posturales generadas por la forma de transportar la mochila (zona frontal del cuerpo). El diagnóstico precoz es fundamental para favorecer de esta manera la salud postural en su futuro, y generar concientización de hábitos saludables para así poder prevenir compensaciones y futuras Lesiones.

Planteamiento del problema:

La alteración postural es un factor predisponente para la generación de lesiones musculoesqueléticas. Se sabe que las enfermeras por el tipo de trabajo que realizan, son susceptibles a sufrir lesiones en distintas zonas del cuerpo, ya que dentro de sus labores están la movilización y manipulación de los pacientes y para ello se requiere de una buena condición de salud física.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, es de gran importancia la evaluación postural en las estudiantes de enfermería, para de esta forma determinar si presentan alteración a nivel de la columna dorsal, a nivel de la posición de la cabeza y a nivel de los hombros, como consecuencia de la forma de transportar la mochila, esto es en la zona anterior del cuerpo.

El diagnostico de forma temprano de estas alteraciones en las estudiantes, nos permite realizar modificaciones y educar a la población, ya que los hace más propensas a generar trastornos o lesiones musculoesqueleticas durante el ejercicio de la profesión.

Problema de investigación:

¿Qué alteraciones posturales genera en las estudiantes de enfermería del instituto Madre Deus, transportar la mochila de forma frontal?

Objetivo General:

- Identificar las alteraciones posturales a nivel de la columna dorsal, a nivel de los hombros y a nivel de la posición de la cabeza.

Objetivos Específicos:

- Evaluar la postura estática en el plano sagital.
- Identificar el aumento y/o disminución de la curvatura a nivel de la columna dorsal.

Justificación:

Una alteración postural, es factor predominante para el desarrollo de lesiones, por ello, es de vital importancia identificarlas y buscar la causa en pos de prevenir futuras lesiones. En este trabajo se busca identificar si el transportar la mochila en la zona anterior del cuerpo es causante de alteraciones posturales a nivel de la columna dorsal, a nivel de hombros y a nivel de la posición de la cabeza. Al tener conocimiento de las alteraciones posturales que causa este hecho, se puede modificar la forma de transportar la mochila, con la finalidad de prevenir una alteración postural y en consecuencia prevenir las lesiones que se puedan dar.

Antecedentes:

Hasta el momento existen varios artículos científicos realizados en los que se estudia la alteración postural en escolares, generada por la forma de transportar la mochila, pero no se encontró ningún artículo científico sobre la alteración postural generada por transportarla en la zona anterior.

Se encontró que durante el transporte posterior, la carga asimétrica de la mochila genera alteraciones posturales a nivel de la columna vertebral, resultando una reducción significativa de la cifosis torácica (1).

Así también el hecho de cargar la mochila en un solo hombro genera una inclinación del tronco contralateral al hombro que lleva la carga, además se evidenció una asimetría en la altura de los hombros (2).

Transportar una mochila con una carga igual al 7,5 % del peso de la masa corporal de un niño altera la postura de la cabeza (3).

Según el tipo de mochila escolar utilizada, se encontró que había mayor frecuencia de escoliosis en los escolares que usan mochila con ruedas en comparación a los que usan mochila sin ruedas. Los que usan mochilas sin ruedas presentaron mayor frecuencia de hipercifosis en contraste con los escolares que usan mochila con ruedas (4).

Marco Teórico:

1. Ergonomía

La Sociedad de Ergonomía define esta disciplina como el estudio científico del hombre en su trabajo; en particular la aplicación de conceptos de anatomía, fisiología y psicología humanas en el diseño del trabajo. Con el correr del tiempo, algunos especialistas en el tema han considerado que esta definición es restrictiva y han propuesto otras más de acuerdo con su carácter interdisciplinario. Entre ellos, Zander (5) señala que "la ergonomía es el estudio del hombre en el trabajo, con el propósito de lograr un óptimo sistema hombre-tarea, en el cual pueda mantenerse un adecuado balance entre el trabajador y las condiciones laborales". En otras palabras, la ergonomía es una disciplina que actúa como un puente entre la biología humana y la ingeniería, poniendo a disposición de ésta últimos conocimientos de las capacidades y limitaciones humanas que deben ser utilizados para un buen diseño del trabajo.

La mochila que elijamos deberá tener prestaciones ergonómicas que permitan un transporte cómodo, seguro y saludable.

2. La mochila:

El transporte de mochila produce un aumento de la carga que deben soportar las articulaciones y la musculatura de la columna. Una mochila con excesivo peso, por tiempo prolongado y de forma rutinaria, puede provocar sobrecarga articular, fatiga muscular y la aparición de dolor de espalda, llegando inclusive a generar alteraciones posturales.

2.1. Indicaciones del uso adecuado de la mochila:

Se recomienda el uso de la mochila de la siguiente manera:

1. Use ambos tirantes, al mismo tiempo y ajústelos para que la mochila se ajuste perfectamente al cuerpo. Asegúrese de que no cuelguen libremente a un lado. La persona debe ser capaz de deslizar la mano entre la mochila y la espalda. Este posicionamiento reducirá la tensión en la espalda, los hombros y el cuello.
2. El uso de la banda de la cintura o cinturón reduce la tensión en la espalda y transfiere parte de la carga a las caderas y la pelvis.
3. Una mochila que es demasiado bajo hará que se incline hacia adelante y lleve todo el peso en la espalda superior.

El uso correcto de la mochila es importante debido a que esto puede generar serios problemas en la salud a nivel de la columna vertebral.

3. Postura:

Para Pilat la “postura” es la expresión funcional de nuestro cuerpo y cambia a lo largo de la vida, por el proceso de desarrollo normal y por las adaptaciones y compensaciones. Depende de una relación equilibrada entre los diferentes elementos corporales, de forma que permita una máxima capacidad funcional, óptima estabilidad y capacidad de mantenimiento con el menor gasto de energía.

Para Kendall la “postura” se define normalmente cómo la posición relativa que adoptan las diferentes partes del cuerpo. La postura correcta es aquella que permite un estado de equilibrio muscular y esquelético que protege a 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 estas estructuras se encuentran en movimiento o en reposo. En estas condiciones, los músculos trabajan con mayor rendimiento y las posturas correctas resultan óptimas para los órganos torácicos y abdominales. Las posturas incorrectas son consecuencia de fallos en la relación entre diversas partes del cuerpo, dando lugar a un incremento de la tensión sobre las estructuras de sostén, por lo que se producirá un equilibrio menos eficiente del cuerpo sobre su base de sujeción.

Según Kuchera, posturólogo, considera a la “postura” como el resultado de la interacción de dos grupos de fuerzas, la gravedad y la resistencia que le opone al individuo; por lo tanto, es la expresión formal del equilibrio en cada momento entre estas dos fuerzas.

Es el mantenimiento de una adecuada relación de los diferentes segmentos corporales entre sí y del cuerpo en su totalidad en relación al espacio, a la fuerza de gravedad y al plano de sustentación.

Es la posición más adecuada para la función, con menor costo energético y mejor disponibilidad biomecánica de todos los componentes del sistema músculo esquelético.

Implica una relación de armonía entre cabeza, tronco y extremidades entre sí y en relación al medio que lo rodea. Es un balance entre el individuo y su entorno, que busca un equilibrio eficiente para la economía del movimiento.

Una postura adecuada permite realizar movimientos o desplazarse de la manera más sencilla y económica a través de las cadenas musculares rectas y cruzadas. Esto nos permite hablar del concepto de GLOBALIDAD que tiene la postura, dónde podremos comprobar que muchas veces el sistema no siempre es la causa del problema. Una visión global nos permitirá encontrar la causa.

3.1 La Postura Correcta

El alineamiento esquelético ideal utilizado como modelo implica un mínimo de tensión y deformación que conduce al logro de la máxima eficiencia del cuerpo. Resulta imprescindible que el modelo cumpla esos requisitos para que sea coherente el sistema de entrenamiento postural que se construye en torno a él. Basmajian afirma que “entre todos los mamíferos, el hombre posee los mecanismos anti gravitatorios más eficientes, una vez alcanzada la postura erecta. El gasto de energía muscular necesario para mantener esta postura, aparentemente es mínimo”.

En el modelo postural la columna presenta una serie de curvaturas normales y los huesos de las extremidades inferiores se encuentran idealmente alineados para soportar el peso.

La posición “neutral” de la pelvis conduce a un alineamiento correcto del abdomen y el tronco, junto al de las extremidades posteriores. El tórax y la región superior de la espalda se sitúan en una posición que favorece el funcionamiento de los órganos respiratorios. La cabeza se encuentra erguida en una posición de equilibrio que minimiza la tensión de la musculatura cervical.

La posición erecta debe referirse al conjunto del alineamiento corporal del individuo observado desde cuatro posiciones: frente, espalda, lado derecho y lado izquierdo.

Utilizando como modelo el alineamiento ideal, a continuación, se describen y se ilustran las posiciones de la cabeza, cuello, hombro, región superior e inferior de la espalda, pelvis y de las extremidades.

Cabeza y Cuello:

El alineamiento ideal de la cabeza y del cuello es aquel en el que la cabeza se encuentra en una posición de equilibrio y mantenida con el mínimo esfuerzo muscular. En una imagen lateral, la línea de referencia debe coincidir con el lóbulo de la oreja, y el cuello presenta la curvatura anterior normal. En una imagen postura posterior, la línea de referencia coincide con la línea media de la cabeza y con las apófisis espinosas cervicales. La cabeza no debe encontrarse inclinada hacia arriba o hacia abajo ni hacia los lados ni permanecer rotada. La barbilla no debe encontrarse retraída.

El alineamiento correcto de la región superior de la espalda resulta esencial para el alineamiento de la cabeza y el cuello; el alineamiento incorrecto de esta región de la espalda influye negativamente en la posición de la cabeza y el cuello.

Si esta región de la espalda se curva hacia delante tanto de pie como en posición sentada, se produce como consecuencia una modificación compensatoria en la posición del cuello y de la cabeza.

Columna Dorsal:

En el alineamiento ideal, la columna dorsal se curva ligeramente en dirección posterior. Así como las posiciones de la cabeza y el cuello están influidas por la posición de la columna dorsal, del mismo modo la columna dorsal es afectada por las posiciones de la región inferior de la espalda y de la pelvis. Si la pelvis y la columna lumbar se encuentran en alineamiento ideal, la columna dorsal es capaz de adoptar la posición ideal. Cuando un individuo con flexibilidad normal adopta una posición lordótica en la región inferior de la espalda (es decir, incrementa la curvatura anterior) la columna dorsal tiende a enderezarse, disminuyendo su curvatura posterior normal. Por el contrario, los hábitos posturales y actividades repetitivas pueden originar una postura de lordosis-cifosis, en la que ambas tratan de compensarse entre sí. En la posición de espalda arqueada o desviada, el incremento de la curvatura posterior de la columna dorsal compensa la desviación hacia delante de la pelvis.

Hombro:

En el alineamiento ideal del hombro, la línea de referencia que se observa en la imagen lateral atraviesa el punto medio de la articulación. Sin embargo, la posición del brazo y del hombro dependen de la posición del omóplato y de la columna dorsal. Cuando el alineamiento es correcto, el omóplato se sitúa recto adosado a la región dorsal de la espalda, aproximadamente entre la segunda y la séptima vértebra dorsal y separado de las mismas unos 10 cm (más o menos, según el tamaño de cada individuo). Las posiciones incorrectas del omóplato afectan negativamente a la posición del hombro y el alineamiento incorrecto de la articulación glenohumeral predispone a la aparición de lesiones y dolor crónico.

Pelvis y Región inferior de la espalda:

Las relaciones de la pelvis respecto a la línea de referencia vienen determinadas en gran medida por las relaciones de la pelvis con las articulaciones de la cadera. Debido a que la línea de referencia representa lateralmente el plano que discurre ligeramente por detrás de los ejes de las articulaciones de las caderas, la intersección en la pelvis se sitúa a nivel de los acetábulos. Sin embargo, dichos puntos de referencia no bastan para establecer la posición de la pelvis, ya que, además, puede bascular anterior o posteriormente respecto a los ejes que atraviesan las articulaciones de las caderas.

La posición neutral es aquella en que las espinas ilíacas anterosuperiores se encuentran en el mismo plano horizontal, y la sínfisis del pubis se sitúan en el mismo plano vertical.

Existe una curvatura anterior normal situada en la región inferior de la espalda. En la posición de basculación anterior existe una lordosis. En la basculación posterior, un enderezamiento de la espalda.

Sin restar importancia a la posición de los pies, que son los que establecen la base de sujeción, debe afirmarse que la posición de la pelvis representa la clave del correcto o incorrecto alineamiento postural. Los músculos que mantienen el alineamiento adecuado de la pelvis, tanto anteroposteriores como laterales, poseen una gran importancia en el mantenimiento del correcto alineamiento global. En la posición erecta, el desequilibrio entre los músculos opuestos es

capaz de modificar el alineamiento de la pelvis y ejercer efectos adversos sobre la postura de las regiones corporales de la pelvis.

Cadera y Rodilla:

La línea lateral de referencia a través de las extremidades inferiores discurre ligeramente por detrás del centro de la articulación de la cadera y ligeramente por delante del eje de la rodilla y representa una posición estable de dichas articulaciones.

Si el centro de la articulación que soporta una carga coincide con el eje de gravedad, la articulación poseerá la misma tendencia a flexionarse o extenderse. Sin embargo, esta posición sobre el centro de la articulación no es más estable para soportar peso. La mínima fuerza ejercida en una dirección cualquiera desplazaría el centro, a no ser que existiera un esfuerzo muscular constante para impedirlo. Si el cuerpo tuviera que recurrir a un esfuerzo muscular constante para mantener una posición estable, existiría un gasto innecesario de energía.

Si las articulaciones de la cadera y de la rodilla se pudieran desplazar libremente tanto en flexión como en extensión, no habría estabilidad y sería necesario un esfuerzo constante para resistir el movimiento en ambos sentidos. La posición estable alejada del centro de la articulación depende de la limitación del movimiento articular en una dirección. En el caso de la cadera y la rodilla, la extensión está limitada. Existen una serie de estructuras ligamentosas, potentes músculos y tendones que restringen el movimiento e impiden la hiperextensión. En posición erecta, la estabilidad se obtiene por esta limitación normal del movimiento articular.

Tobillo:

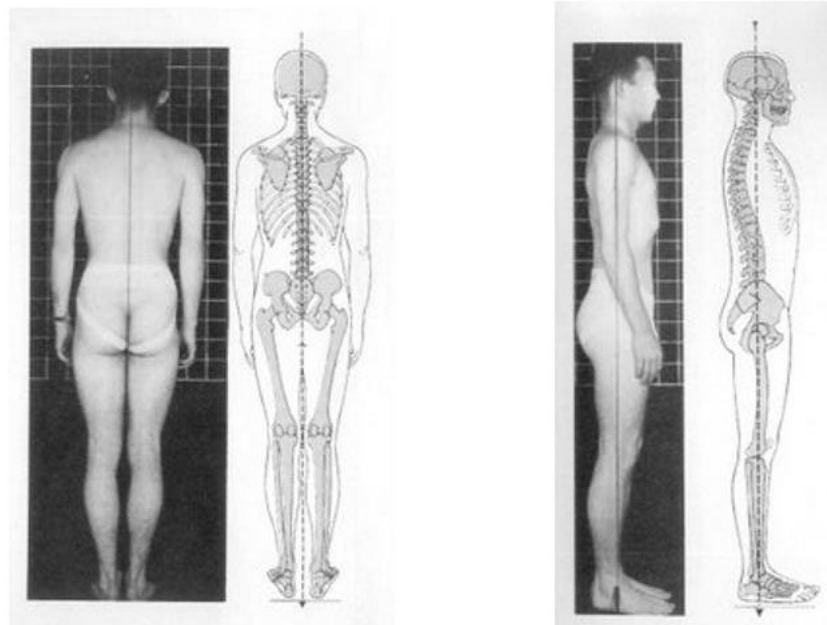
La línea de referencia se sitúa ligeramente por delante del maléolo externo y atraviesa aproximadamente el vértice del arco plantar, definido lateralmente por la articulación calcaneocuboidea. La dorsiflexión del tobillo con la rodilla extendida es normalmente de 10°. Esto significa que un sujeto descalzo en posición erecta con las puntas de los pies ligeramente separadas y las rodillas hacia delante no puede inclinar hacia delante la porción inferior de la pierna sobre el pie más allá de 10°. Se impide la desviación hacia delante del cuerpo

(dorsiflexión a la altura del tobillo) que limita la tensión de los potentes músculos y ligamentos posteriores. No obstante, esta restricción puede alterarse cuando los talones hacen variar su altura desde el suelo, lo cual modifica unos grados la flexión plantar de tobillo y se altera de forma apreciable si las rodillas son flexionadas.

Pies:

En el modelo postural normal, los pies se colocan con los talones separados unos 8 cm y las puntas separadas de forma 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.

Esta postura de los pies sólo se refiere a un individuo descalzo y en posición estática. La elevación de los talones y el movimiento afectan a esta posición del pie.



(Kendall, F. 1997)

Alineación ideal vista lateral

Cabeza: Posición neutra, ni inclinada hacia delante ni hacia atrás. (en la fotografía, ligeramente hacia delante)

Columna cervical: Curva normal, ligeramente convexa hacia delante.

Escápulas: Tal como se observa en la fotografía, parecen estar en buen alineamiento, aplanadas contra la pared superior de la espalda.

Columna dorsal: curva normal, ligeramente convexa hacia atrás.

Columna lumbar: Curva normal, ligeramente convexa hacia delante.

Pelvis: Posición neutra, las espinas antero-superiores en el mismo plano vertical que la sínfisis del pubis.

Articulaciones de la cadera: Posición neutra, ni flexionadas ni extendidas

Articulaciones de la rodilla: Posición neutra, ni flexionadas, ni extendidas, ni hiperextendidas.

Articulaciones del tobillo: Posición neutra, pierna vertical y en ángulo recto con la planta del pie.

Alineación ideal vista Posterior

Cabeza: Posición neutra, ni inclinada ni rotada.

Columna Cervical: Recta

Hombros: A nivel, ni elevados ni deprimidos

Escápulas: Posición neutra, bordes internos esencialmente paralelos y separados alrededor de 7 u 8 cm.

Columna dorsal y lumbar: Rectas

Pelvis: A nivel, ambas espinas posterosuperiores en el mismo plano transversal

Articulaciones de la cadera: Posición neutra, ni en abducción ni en aducción.

Extremidades inferiores: Rectas, ni arqueadas ni en valgo.

Pies: Paralelos o con ligera desviación de las puntas hacia fuera. Maléolo y margen externos de la planta del pie en el mismo plano vertical, con lo que el pie no está en pronación ni en supinación.

3.2.La Postura Estática del hombre de pie

Para mantener la postura estática tenemos dos prioridades a respetar para la función estática.

Primera prioridad. Si consideramos que el hombre, al margen del período de sueño, debe asumir su verticalidad de 12 a 16 hs. diarias, resulta evidente pensar que la función estática debe ser económica.

Debe evitar el agotamiento que aniquilaría cualquier deseo de comunicación con el exterior. El problema de la economía es prioritario en fisiología humana. Segunda prioridad. La solución adoptada debe ser cómoda si no queremos colapsar las vías propioceptivas.

En resumen, el hombre busca una estática económica y cómoda.

No debemos olvidar estos principios para comprender la lógica de las soluciones adoptadas. Entre los materiales que tenemos para construir al hombre de pie:

- Los huesos
- Los músculos
- El tejido conjuntivo.

Los Huesos

Es evidente que la estructura ósea responde a la función estática, tanto en inmovilidad como en movimiento.

El hueso, debido a la estructura alveolada, plástica y reactiva de las trabéculas óseas, es un buen material. Alía ligereza y resistencia plástica. Dichas cualidades son indispensables para facilitar la locomoción.

Los músculos

¿Puede utilizarse el músculo para la función estática? Teóricamente no.

Es un material que consume demasiada energía. Además, un músculo no está hecho para trabajar de manera constante; la estática del hombre de pie es una función permanente. Si el músculo se utiliza para una finalidad estática, debe adoptar un modo de contracción permanente que impide su propia vascularización. Este déficit de troficidad provoca atrofia, contracción y fibrosis. El músculo evoluciona de manera espontánea hacia el conjuntivo. ¿No será el tejido conjuntivo el material preferente para la función estática?

El tejido conjuntivo

Vainas, láminas, tendones, ligamentos, cápsulas, tejidos, aponeurosis. Intentamos demostrar su papel primordial en la estática.

Observemos al hombre de pie:

Primera sorpresa: no está en equilibrio, sino en desequilibrio anterior.

* Al nivel cefálico, la línea de gravedad pasa por el agujero occipital y reparte el peso de la cabeza con los $\frac{2}{3}$ por delante y $\frac{1}{3}$ por detrás; esto explica el desequilibrio anterior.

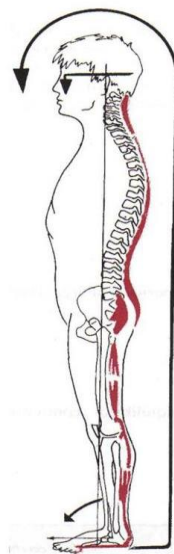
* Al nivel plantar, la línea de la gravedad pasa por delante del tobillo y da también una resultante de desequilibrio anterior.

Este desequilibrio anterior parece desafiar la estática.

La estática basada en un desequilibrio anterior tiene dos ventajas: En primer lugar, mayor seguridad. La línea de gravedad es llevada hacia delante, hacia el centro del polígono de sustentación. Dicho desequilibrio se gestiona más fácilmente porque nuestros pies y nuestros ojos se dirigen hacia delante. En caso de necesidad se iniciará un paso anterior para recuperar el equilibrio. Con esta elección estática, se necesitarán muchas más fuerzas para romper el equilibrio hacia atrás. Se notará la llegada de estas fuerzas, por lo que será mucho más fácil gestionirlas. Lo mismo ocurre con el control de las inestabilidades laterales.

En segundo lugar, el desequilibrio anterior soluciona el problema de la inercia de las masas cuándo iniciamos la marcha.

Si nuestro rozamiento es acertado, la anatomía deberá confirmarnos lo; puesto que la estática está construida sobre un desequilibrio anterior, debemos encontrar estructuras conjuntivas anatómicamente importantes, desde la cabeza a los pies, en el plano posterior para estabilizarnos. Busquet. (6)



(Busquet, L. 2005)

3.3. Actitud Erecta

El mantenimiento de la actitud erecta o bípeda en el hombre requiere la presencia de numerosos elementos, algunos actuando de forma pasiva (huesos, ligamentos y tejidos conectivos como la Fascia) y otros activamente (músculos y tendones). Los elementos pasivos contribuyen a mantener la posición en diferentes articulaciones, bien fijando una articulación o ahorrando trabajo contráctil a los músculos.

Hay una fuerza que actúa constantemente para hacer perder al hombre su actitud erecta o postura, la fuerza de gravedad, y constantemente el cuerpo lucha contra esa fuerza para mantener su posición. Esta lucha generalmente no es percibida por el individuo, lo que indica que los mecanismos que mantienen la postura son reflejos y se integran a nivel subcortical, sin llegar al nivel de la conciencia. Pero en ciertas condiciones (fatiga por estar mucho de pie, condiciones de equilibrio forzado, un tropezón, etc.) tenemos conciencia del peso de nuestro cuerpo y tenemos que efectuar movimientos voluntarios para mantenernos de pie.

El mantenimiento de la actitud erecta implica cumplir el siguiente requisito: La vertical pase por el centro de gravedad del cuerpo, debe caer dentro de su plano de sustentación. En una persona de pie, con la cabeza erguida, los brazos pegados al cuerpo y las piernas juntas, el centro de gravedad del cuerpo se encuentra situado a un centímetro por delante del promontorio (articulación de la 5ta vértebra con el sacro). El plano o base de sustentación corresponde al espacio limitado por los pies. El descenso del centro de gravedad y el aumento de la base de sustentación (al separar más los pies) aumentan la estabilidad.

La actitud erecta depende en última instancia de una posición adecuada de las articulaciones del pie, rodilla, cadera, columna vertebral y occipitovertebrales.

¿Que mantiene a todas esas articulaciones en su posición correcta? Dos son los elementos que contribuyen a ello: Ligamentos y músculos. Si bien la actitud erecta se debe fundamentalmente a la acción de los músculos, algunos

ligamentos contribuyen a mantener esa posición, ya sea contribuyendo a fijar ciertas articulaciones o ahorrando esfuerzo contráctil a los músculos. Así los ligamentos amarillos de la columna vertebral impiden que el tronco caiga hacia adelante y la contracción tónica de los músculos de los canales vertebrales que debería ser muy enérgica para mantener erecto el tronco sí no existiera los ligamentos amarillos es insignificante. Pero en las partes más móviles de la columna, cuello y región lumbar, la acción muscular es primordial. Por otro lado, el ligamento ileofemoral que va de la espina ilíaca anterior e inferior al fémur impide que el tronco caiga hacia atrás, ayudando con su acción a los músculos psoas- ilíaco y recto anterior. En cambio, en la pierna la acción de los músculos de la pantorrilla (soleo fundamentalmente impide que el cuerpo caiga hacia adelante).

En general podría decirse que los músculos intervienen para mantener la actitud erecta por los siguientes mecanismos:

- a) transformando el cuerpo en una columna flexible;
- b) evitando la pérdida del equilibrio y;
- c) volviendo al cuerpo a su posición de equilibrio cuando hay tendencia salir de ella.

Los músculos que intervienen para mantener la postura son generalmente extensores y se los llama posturales o anti gravitatorios. Los músculos tienen dos tipos de actividad, la fásica y la tónica. La fásica depende de una elevada frecuencia de impulsos nerviosos y por esto produce desplazamientos de los miembros, tronco o cabeza, es decir produce movimiento. En cambio, la actividad tónica no produce movimiento y fijando las articulaciones en cierta posición determinada de los distintos segmentos entre sí origina la actitud erecta. Durante la actividad tónica las fibras musculares no se contraen todas a la vez, sino que entran en contracciones por grupos, lo que nos permite comprender por qué la actividad tónica produce menos fatiga que la fásica.

La postura depende de la contracción tónica de los músculos; la ligera tensión permanente que da origen en el músculo, la contracción tónica recibe el nombre de “Tono muscular”.Busquet. (6)

3.4. Regulación y control de la postura

El SNC recibe y procesa la información visual, vestibular, cinestésica, exteroceptiva, propioceptiva, y la generación de patrones de movimiento, el sistema esquelético determinando: posiciones articulares, carga y base de sustentación correcta, y el sistema muscular otorgando equilibrio funcional entre músculos agonistas, integrados en el tronco cerebral, cerebelo y corteza cerebral. Estos sistemas de integración van a controlar el tono muscular, el equilibrio, la coordinación, y a recibir las informaciones de retorno sobre la posición de los segmentos corporales, para poder adaptarlos.

De todos los elementos implicados en el control de la postura (información sensitiva, reacciones posturales, experiencias personales, movilidad articular y actividad muscular), el SNC es el que realiza el papel más importante, es donde se procesa la información sensorial, se almacenan las experiencias vividas, y se elaboran las respuestas motoras: actividad muscular, movimiento articular, reacciones posturales y además, asegura el equilibrio, controlando la proyección del CG en el suelo dentro de unos límites muy estrictos.

3.5. Factores que influyen en la postura:

Factores externos. “Son de tipo ambiental, influyen en el mantenimiento de la postura corporal, se distinguen en factores intrínsecos que modifican la realidad contribuyendo positivamente, como el conocimiento para sentarse correctamente; extrínsecos, provenientes del exterior es decir objetos que interactúan con el cuerpo.” (7)

Factores internos. “Se caracterizan por ser individuales y son fisiológicos-hereditarios, influyen en la postura corporal como: el tono muscular, la columna vertebral, la flexibilidad. Psicológicos-emocionales porque el sistema nervioso central es el encargado de controlar y de regular los movimientos, lo que implica que el estado de ánimo influya en la postura.” (8)

4. Anatomía y fisiología de la columna:

La columna vertebral está formada por 33 vértebras repartidas de la siguiente manera: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacras y 3 o 5 lo forma el coxis. Vista de perfil la columna presenta una serie de curvaturas fisiológicas, mientras que a nivel cervical y lumbar presenta una concavidad posterior, a nivel dorsal y pélvico presenta una concavidad anterior.

La columna vertebral está constituida por una serie de piezas vertebrales, unidas entre sí por articulaciones; junto a los músculos y ligamentos que permite la posición erecta del individuo. Las vértebras están formadas por un cuerpo cilíndrico, dos salientes situadas a los lados denominada apófisis transversa; otro aislado en la parte posterior que puede ser palpado a través de la piel denominada apófisis espinosa, y el arco vertebral. La columna vertebral mide 73 cm. de largo en el adulto. (9)

Los seres humanos mantienen la postura corporal porque poseen un sistema locomotor que está formado principalmente de la columna vertebral, un órgano tan importante para el ser humano, porque direcciona todo los movimientos y permite la deambulación del individuo de tal forma que es raro que las personas en el transcurso de su vida, no haya experimentado molestias más o menos intensas en la columna vertebral pues el exceso de peso que está lleva al transportar la mochila puede ser uno de los diversos factores que desencadene molestia e incluso alteraciones a nivel de la columna.

La falta de movimiento, tiempo excesivo sentado en su lugar de trabajo, han aumentado la frecuencia de afecciones en estos últimos tiempos considerablemente.

Factores importantes a tener en cuenta para prevenir problemas músculo esqueléticos son una alimentación adecuada, ejercicios diarios, caminar frecuentemente y mantener hábitos posturales saludables, evitar el uso de una mochila excedida de peso, serán medidas que fomenten en la sociedad un buen vivir y facilite un buen desempeño laboral.

4.1. Curvaturas de la columna vertebral:

“La columna vertebral en plano sagital presenta cuatro curvaturas las cuales se observan de la siguiente forma: Lordosis, curvatura en la zona cervical y lumbar, son convexas hacia adelante mientras que la Cifosis, a nivel dorsal es convexa hacia atrás al igual que las sacrococcígeas. (10)

Es importante que se proteja a las curvaturas anatómicas de la columna debido a que las malas posiciones, la sobrecarga del material (mochila) pueden provocar que las curvaturas que anatómicamente son normales se deformen, causando dolor y daño a nivel de la columna vertebral; he aquí la razón de estudiar cada una las patologías de la columna e identificar cada una de ellas.

5. Desalineaciones de la columna vertebral:

5.1. La escoliosis se define como una deformidad de la columna vertebral en tres dimensiones, donde el plano frontal excede de diez grados y el desplazamiento lateral del cuerpo vertebral cruza la línea media y regularmente se acompaña de algún grado de rotación, es la afectación más agresiva y deformante que afecta al raquis.(11)

En más del 85% de los casos su causa es desconocida, se considera como patología mecánica del raquis, se concluye como un signo o síndrome de causa multifactorial, aunque el rol de factores genéticos se imbrica en los nuevos estudios.

En el origen de la escoliosis, se encuentran tres categorías principales(11):

1. Neuromuscular: es el resultado de un desbalance muscular y la consecuente pérdida del control del tronco, se pueden encontrar curvas estructuradas y no estructuradas; estas últimas no tienen cambios anatómicos en su estructura ósea, son alteraciones funcionales relacionadas con vicios posturales de los adolescentes, discrepancias de la longitud de las extremidades o presencia de dolor.
2. Congénita: es resultado de asimetría en el desarrollo de las vértebras, secundario a anomalías congénitas (hemivértebras, fallas de segmentación) se manifiesta en niños pequeños o antes de la adolescencia.

3. Idiopática: se define así una escoliosis donde no se encuentra una causa específica que explique el desarrollo de la deformidad. Regularmente es un diagnóstico de exclusión.

5.2. La Cifosis:

Se define como una desviación de la columna en el plano sagital, de concavidad anterior. La cifosis que aparece durante el periodo de crecimiento, las actitudes viciosas posturales permanentes, acaban estructurándose, y resultan irreductibles en mayor o menor medida, debido sobre todo a la deformidad en cuña de las vértebras.(12)

5.3. La Hiperlordosis:

La hiperlordosis consiste en un aumento de la curvatura lumbar y cervical fisiológica, es una de las alteraciones más comunes en la columna vertebral, suele compensarse con el aumento de la cifosis dorsal o viceversa.

6. Biomecánica de la columna Vertebral:

La columna vertebral es una estructura esencialmente mecánica. Cada vertebra se articula con otra de forma controlada a través de un complejo sistema de articulaciones, ligamentos y palancas (costillas). Presenta una estabilidad ligamentosa inherente, la mayor parte de esta estabilidad mecánica se debe a su altísimo desarrollo, tanto de las estructuras neuromusculares dinámicas como del sistema de control.

La columna vertebral cumple tres funciones biomecánicas fundamentales:

Primero, soporta la mitad superior del cuerpo (tronco, cabeza, lo que representa el 60% del peso total, que gravita sobre ella en posición erecta. Segundo, Posee una flexibilidad suficiente para permitir los movimientos del tronco en los tres planos, permitiendo no solo la marcha, sino el alcance y la carga de objetos. Y por último, y la más importante, protege las delicadas estructuras nerviosas medulares y radicales. (13)

7. Anatomía y biomecánica del hombro:

El hombro se considera la articulación más móvil del cuerpo humano, pero también la más inestable. Posee tres grados de libertad, permitiendo orientar el miembro superior con relación a los tres planos del espacio, en disposición a los tres ejes.

En anatomía humana, el hombro une el brazo con el torso. Está formado por tres huesos: la clavícula, la escápula y el húmero; los que se mantienen en su sitio debido a la intervención de músculos, tendones y ligamentos. Los tendones son fuertes cordones de tejido que unen los músculos al hueso y ayudan en su movilidad. Los ligamentos unen un hueso con otro, proporcionando estabilidad. (14)

Está constituido por cinco articulaciones, conformando el complejo articular del hombro; a saber: La articulación escapulohumeral, la Subdeltoidea, la escapulotorácica, la acromioclavicular y la esternocostoclavicular.

La capacidad para realizar sus funciones depende de cuatro características mecánicas básicas: movimiento, estabilidad, fuerza y congruencia.

Diseño Metodológico:

Lugar y fecha de estudio: Buenos aires, 20 de enero del 2021.

Tipo de estudio: Descriptivo

Variables del Estudio:

Plano Sagital

V₁: Posición de la cabeza.

Valores: Neutra – anteriorizada.

Indicador: La línea de referencia (plomada) debe coincidir con el lóbulo de la oreja.

V₂: Curva de la columna dorsal.

Valores: Normal – hipercifosis – rectificada.

Indicador: Ligeramente convexa hacia atrás.

V₃: Posición del Hombro.

Valores: Neutro - Antepulsión – Retropulsión

Indicador: La línea de referencia (plomada) debe coincidir entre el lóbulo de la oreja y la cabeza humeral.

Procedimiento:

Evaluación con Plomada

La persona evaluada deberá tener el mínimo de ropa posible para poder notar los relieves óseos y segmentos corporales necesarios.

Ubicaremos a la persona en posición de pie, con sus brazos a los laterales del tronco, mirada hacia al frente, piernas separadas el ancho de sus caderas.

En el plano Sagital, la plomada debe colocarse suspendida lateralmente en línea con un punto justo enfrente del extremo del tobillo (maléolo externo). Se tomará desde ambos lados, con el propósito de detectar defectos de rotación. El evaluador observará desde la planta del pie hasta la cabeza.

La plomada deberá estar firmemente anclada, evitando posibles oscilaciones, siendo el evaluado el que se adaptara a su proyección.

La persona evaluada debe ubicarse en posición de pie, en el plano sagital (vista lateral) con los brazos a los laterales del tronco, la mirada en un plano horizontal, manteniendo una posición estática.

Cuestionario:

V₁: Practica deporte

Valores: Sí – No

V₂: Realiza actividad física

Valores: Si – No

V₃: Con qué frecuencia

Valores: 3 veces por semana- menos de 3 veces por semana- más de 3 veces por semana

V₄: Razón por la cual transporta la mochila en la zona frontal

Valores: Por comodidad – Por seguridad.

Instrumento:

- Cuadricula
- Plomada
- Cuestionario que va a realizar la persona que va a ser evaluada.

Muestra:

10 estudiantes (mujeres) de enfermería del instituto Madre de Deus.

CUESTIONARIO:

1- NOMBRE:

2- EDAD:.....

3- ¿PRACTICA DEPORTES?

-SI

-NO

4-¿REALIZA EJERCICIO FÍSICO?

-SI

-NO

5- ¿CON QUE FRECUENCIA?

-3 VECES POR SEMANA

-MENOS DE 3 VECES POR SEMANA

-MAS DE 3 VECES POR SEMANA

6- ¿CUAL ES LA RAZON POR LA CUAL USTED TRANSPORTA LA MOCHILA EN LA ZONA FRONTAL?

-POR COMODIDAD

-POR SEGURIDAD

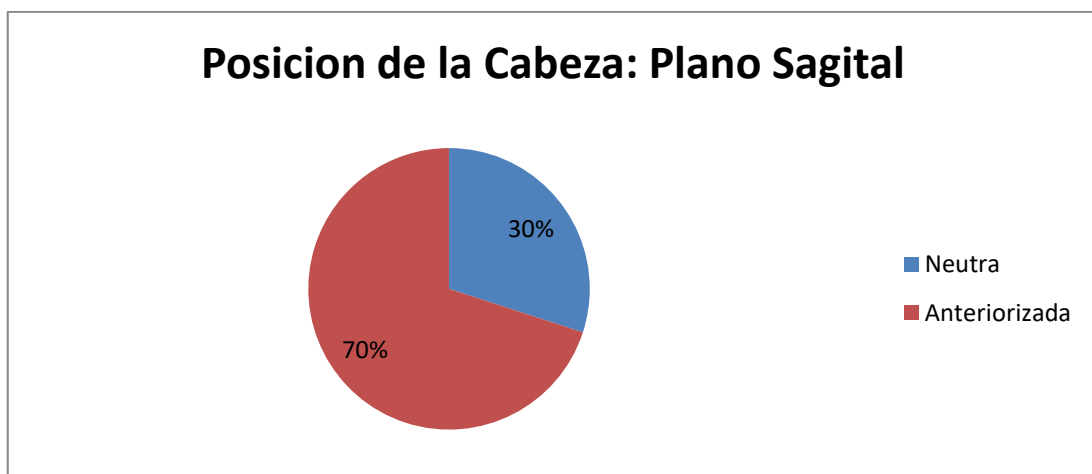
Resultados:

Los resultados obtenidos a través del análisis de la evaluación muestran que todas las evaluadas presentan una o más alteraciones en el plano sagital. En total fueron evaluadas 10 mujeres y llama la atención el gran porcentaje de alumnas que presentan algún tipo de alteración.

La tabla N°1, detalla las características en el plano sagital de la posición de la cabeza. Ha dejado cómo resultado que el 70% de las evaluadas presentan una posición anteriorizada de la cabeza, mientras que el 30% restante una posición neutra.

Posición de la cabeza: Plano Sagital		
	Neutra	Anteriorizada
	1 5 9	2 3 4 6 7 8 10
Total:	3	7
Porcentaje:	30%	70%

Tabla N° 1: Posición de la cabeza en el plano Sagital

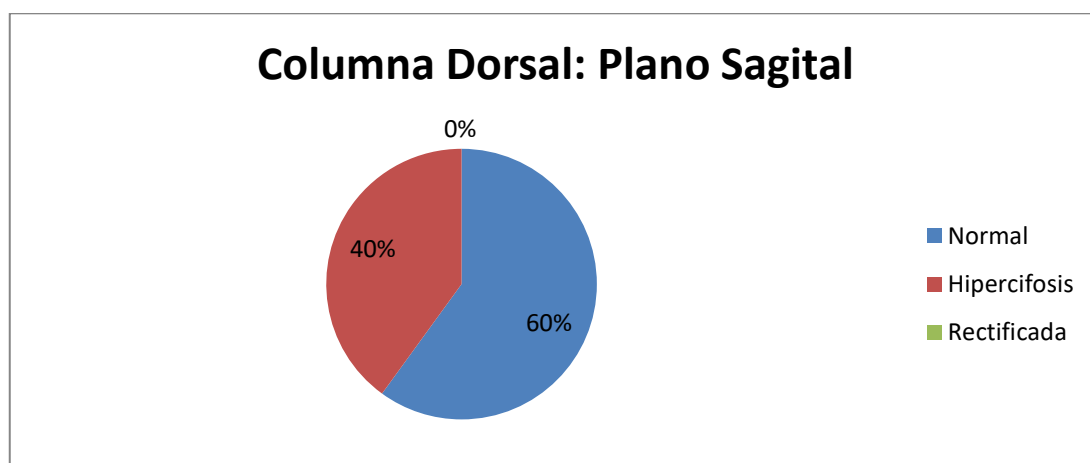


A nivel de la columna dorsal el 60% de las evaluadas presentan una curvatura normal, mientras que el 40% restante presentan hipercifosis dorsal.

Y al igual que en la tabla anterior, se expresa en detalle, las alumnas evaluadas con un número, características de la columna, el número total y el porcentaje correspondiente.

Columna Dorsal – Plano Sagital			
	Normal	Hipercifosis	Rectificada
	3	1	
	4	2	
	5	7	
	6	10	
	8		
	9		
Total:	6	4	
Porcentaje:	60%	40%	

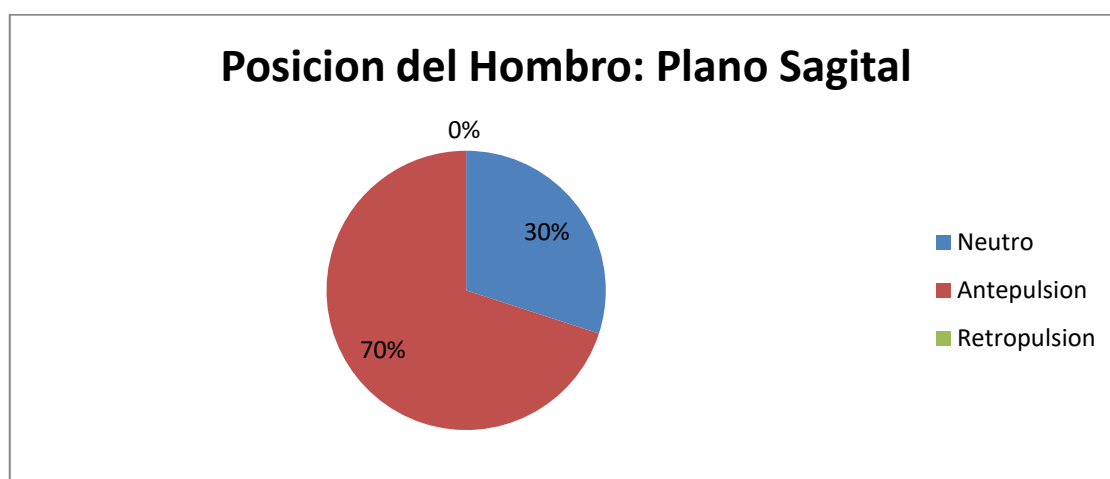
Tabla N° 2: Columna Dorsal - Plano Sagital



En la tabla n°3, Posición de los hombros, se evidencia que el 70% de las evaluadas presentan una antepulsión de hombros, mientras que el 30% presentan una posición neutra.

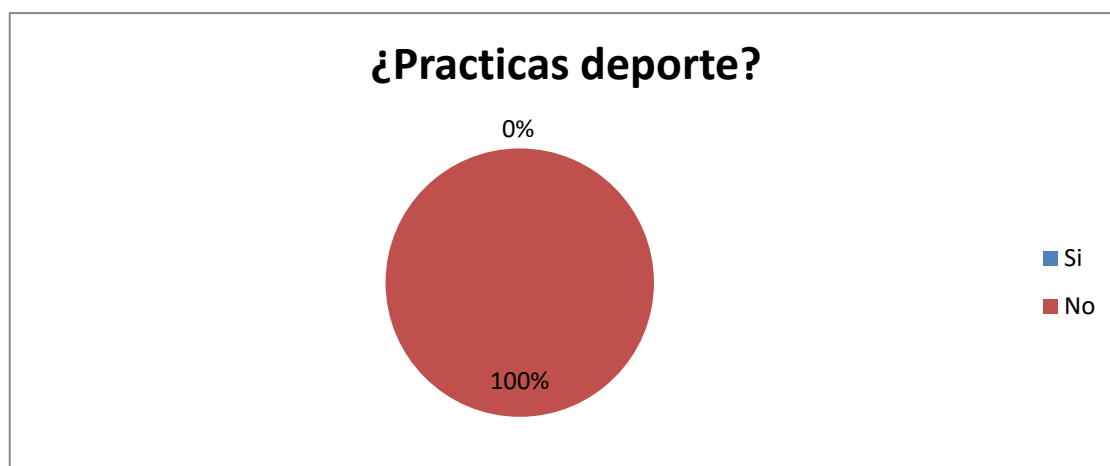
Posición del hombro – Plano Sagital			
	Neutro	Antepulsión	Retropulsión
	3	1	
	4	2	
	6	5	
		7	
		8	
		9	
		10	
Total:	3	7	
Porcentaje:	30%	70%	

Tabla N° 3: Posición del hombro – Plano Sagital



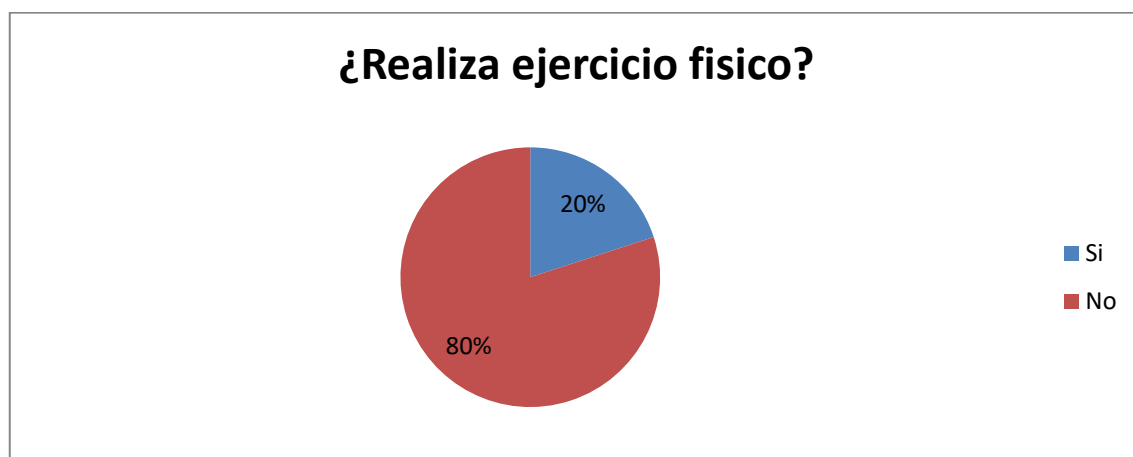
¿Practica Deporte?		
	SI	NO
		1
		2
		3
		4
		5
		6
		7
		8
		9
		10
Total:		10
Porcentaje:		100%

Tabla N°4: Pregunta realizada ¿Práctica deporte? SI-NO



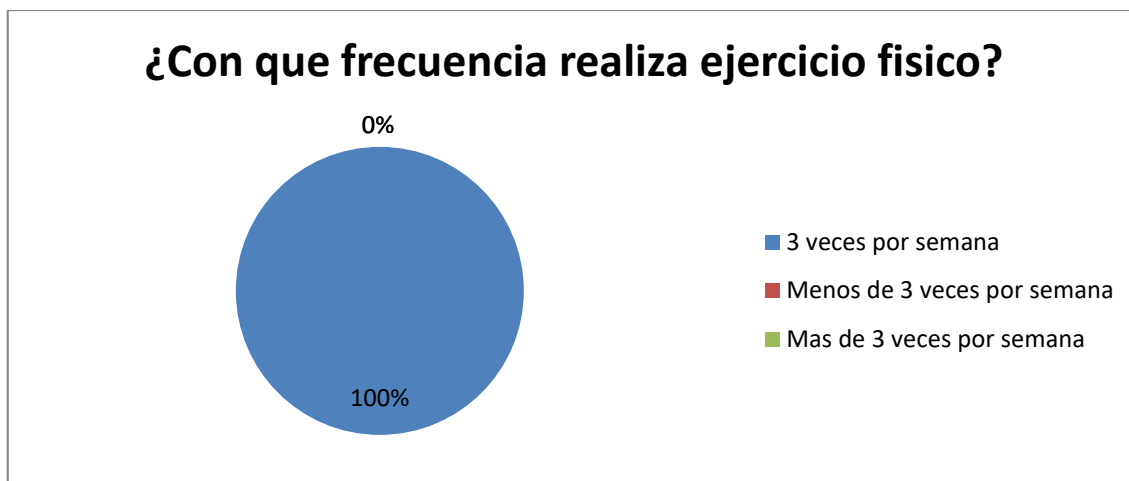
¿Realiza ejercicio físico?		
	SI	NO
	3	1
	6	2
		4
		5
		7
		8
		9
		10
Total:	2	8
Porcentaje:	20%	80%

Tabla N° 5: Pregunta que se ha realizado ¿Realiza ejercicio físico? SI-NO



¿Con qué frecuencia realiza ejercicio físico?			
	3 veces por semana	Menos de 3 veces por semana	Más de 3 veces por semana
Porcentaje:	100%		

Tabla N° 6: ¿Con qué frecuencia realiza ejercicio físico?



Las respuestas a las preguntas del cuestionario realizado determinan que ninguna de las estudiantes evaluadas realiza deporte, y ante la pregunta de si realizan ejercicio físico, llama la atención que el 80% no realiza ningún tipo de ejercicio físico, mientras que solo el 20% de las mismas respondieron que SI, con una frecuencia de 3 veces por semana.

Cuál es la razón por la cual usted transporta la mochila en la zona frontal		
	Por comodidad	Por seguridad
		1
		2
		3
		4
		5
		6
		7
		8
		9
		10
Total:		10
Porcentaje:		100%

Tabla N°7: Pregunta realizada ¿Cuál es la razón por la cual usted transporta la mochila en la zona frontal del cuerpo? Por comodidad – Por seguridad.

¿Cuál es la razón por la cual usted transporta la mochila en la zona frontal?



Ante esta última pregunta, la respuesta fue unánime, todas las evaluadas respondieron que transportan la mochila en la zona frontal por seguridad.

Discusión:

Esta investigación analizó una muestra de 10 estudiantes de enfermería del Instituto Madre de Deus, y tuvo como objetivo determinar las alteraciones posturales generadas por transportar la mochila en la zona frontal del cuerpo.

Hasta el momento existen varios artículos científicos, en los que se estudia las alteraciones posturales en estudiantes causadas por la forma de transportar la mochila en la zona dorsal, sin embargo no se encontró ninguno sobre la alteración postural generada por transportarla en la zona frontal del cuerpo.

Venegas D. En el año 2015, en Perú, realizó un estudio denominado “Alteraciones de columna vertebral y tipos de bolsas escolares” con el propósito de Determinar las alteraciones de columna vertebral en relación al tipo de bolsa escolar. En dicha investigación se halló que los estudiantes que llevan la mochila en un solo hombro presentaron mayor frecuencia de escoliosis, los estudiantes que llevan la mochila en los dos hombros (espalda) presentan mayor frecuencia de hiperlordosis.(15)

En tanto, en esta tesis no únicamente se evalúan las alteraciones posturales en la columna vertebral, sino también las existentes a nivel de otras estructuras como la cabeza y los hombros en el plano sagital.

Por otra parte, Rosell, A., Teles, C. y Camargo, M. (2010), plantearon la importancia de los factores de riesgo que pueden desencadenar o acelerar la aparición de alteraciones, comenzando con la falta de actividad física y el sedentarismo(16). Al analizar las encuestas realizadas se observa en los resultados obtenidos en la tabla n°4, ninguna de las estudiantes evaluadas realizan deportes y en la tabla n°5, solo el 20% de las mismas realizan ejercicio físico mientras que el 80% no realizan ejercicio físico.

Siguiendo con la última pregunta del cuestionario, ante el interrogatorio de cuál es la razón por la cual usted transporta la mochila en la zona frontal del cuerpo, es contundente la respuesta, el 100% respondió que es por seguridad.

Esta respuesta es muy importante, puesto que, puede considerarse como uno de los factores extrínsecos que difícilmente pueda ser modificable.

Al realizar un análisis crítico sobre esta investigación, se debe mencionar el hecho de la existencia de otros elementos o variables que no fueron ponderadas en esta investigación, tales como, el peso de la mochila, el tiempo de transporte, entre otros, que podrían haber tenido alguna influencia en el padecimiento de alteraciones posturales, por lo que es pertinente el sugerir que se efectúen otras investigaciones que ponderen dichas variables a efectos de tener un panorama más amplio de esta problemática.

Conclusión:

Luego de realizar las evaluaciones y el análisis de los resultados, se ha logrado cumplir con los objetivos específicos, realizando la evaluación de la postura estática en el plano sagital, en las estudiantes de enfermería del instituto madre de Deus, con edades de entre 27 y 35 años. Se logró determinar las alteraciones posturales a nivel de la posición de la cabeza, de los hombros y a nivel de la columna dorsal.

Realizando la comparación de los resultados de las evaluaciones, se ha arribado al objetivo general planteado en este trabajo: Determinar que alteraciones posturales genera en los estudiantes de enfermería, el hecho de transportar la mochila en la zona frontal del cuerpo.

Los resultados más relevantes fueron: La presencia de posición anteriorizada de la cabeza en un 70% de las evaluadas, y del mismo modo se evidencio a nivel de los hombros antepulsion en un 70% de las evaluadas, mientras que a nivel de la cifosis dorsal, se registró hipercifosis dorsal en el 40% de las estudiantes evaluadas. A partir del análisis de estos resultados se constata que la forma de transportar la mochila predispone e incide notablemente sobre la postura.

Por otra parte, es importante destacar que el 80% de la población no realiza ejercicio físico, lo cual es considerado como uno de los factores que influye de manera importante en el desarrollo de las alteraciones posturales.

Este resultado lleva a reflexionar sobre la importancia del diagnóstico precoz de estas alteraciones, para realizar un tratamiento oportuno y tomar medidas preventivas, entre estas, la realización de ejercicio físico, donde se trabaje la fuerza, la flexibilidad y la conciencia corporal, en pos de prevenir alteraciones de la postura.

Por último, la forma en que estas estudiantes transportan la mochila la atribuyen a un tema de seguridad. Si bien esta problemática excede nuestro alcance, se puede recomendar la implementación de una forma más ergonómica de transportar la mochila, considerando que es un factor extrínseco que influye sobre la postura.

Bibliografía:

1. Drzał-Grabiec J, Truszczyńska A, Rykała J, Rachwał M, Snela S, Podgórska J. Effect of asymmetrical backpack load on spinal curvature in school children. *Work*. 2015;51(2):383–8.
2. Drzał-Grabiec J, Snela S, Rachwał M, Podgórska J, Rykała J. Effects of carrying a backpack in an asymmetrical manner on the asymmetries of the trunk and parameters defining lateral flexion of the spine. *Hum Factors*. 2015;57(2):218–26.
3. Mosaad DM, Abdel-Aziem AA. Backpack carriage effect on head posture and ground reaction forces in school children. *Work*. 2015;52(1):203–9.
4. Panuara Gonzalez GD. Influencia de la mochila escolar en las alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar en los niños del segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa Futura Schools del distrito de Cerro Colorado. *Univ Alas Peru*. 2015;
5. Zander J. *Introduction to ergonomics*. 1986.
6. Busquet L. *Las cadenas musculares*, tomo II. Paidotribo; 2008.
7. Porter S. *Tidy fisioterapia*. Décima cua. Elsevier; 2009. 46 p.
8. Porter S. *Tidy fisioterapia*. décima cua. Elsevier; 2009. 47 p.
9. Rouvière H, Delmas A. *Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional*, tomo 2. 11th ed. Elsevier; 2005.
10. Rouvière H, Delmas A. *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*, tomo 2. 11th ed. Elsevier; 2005. 27 p.
11. Piñero M, Álvarez JM, Rojas O, Triana I, Argota R. Enfoque actual en la rehabilitación de la escoliosis Current Approach in Rehabilitation of Scoliosis. *Correo Científico de Holguín*. 2014;18(1):89–100.

12. Viladot Voegeli A. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Springer; 2001. 119 p.
13. Viladot Voegeli A. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Springer; 2001. 107 p.
14. Kapandji IA. Fisiología articular: miembro superior. 6th ed. Editorial Medica Panamericana; 2006.
15. Diego Enrique Venegas Tipian. "Alteraciones de Columna Vertebral y Tipos de Bolsas Escolares en Estudiantes de 14 a 16 años en el Colegio 'Saco Oliveros' de los Olivos, Diciembre 2013." 2015;59.
16. Abrão A, Fregonesi TP, Elena C, Camargo D, Regina M. Prepubescents and pubescents overweight postural characterization. Brazilian J Biomotricity. 2010;