UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA

EDUCACIÓN DE LA POSTURA CORPORAL Y BIOTIPOLOGÍA HUMANA PARA EDUCACIÓN FÍSICA

TEXTO DE APOYO A LA DOCENCIA

Autor:

Prof. Rubén Muñoz López

Año: 2023

EDUCACIÓN DE LA POSTURA CORPORAL Y BIOTIPOLOGÍA HUMANA PARA EDUCACIÓN FÍSICA
RUBÉN MUÑOZ LÓPEZ

I.S.B.N. 978-956-3280-46-7

Registro de Propiedad Intelectual N° 2023-A-6582 año 2023

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra
©UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

INDICE

CAPÍTULO 1. EDUCACIÓN DE LA POSTURA

1.1	INTRODUCCIÓN	7
1.2	EVOLUCIÓN HUMANA	16
1.3	CAMBIO BIOMECÁNICOS EVIDENTES QUE ACOMPAÑARON EL PROCESO EVOLUTIVO	24
1.4	DESARROLLO MUSCULAR	25
1.5	COORDONACIÓN Y EQUILIBRIO	26
1.6	DINÁMICA DE LA RESPIRACIÓN	28
1.7	MECÁNICA DEL SISTEMA CIRCULATORIO	30
1.8	POSICIÓN DE LOS ÓRGANOS INTERNO	31
1.9	LA POSICIÓN BIPEDA COMO OBRA ARQUITECTÓNICA	33
1.10	PLANOS DEL CUERPO HUMANO QUE PERMITEN SU ANÁLISIS POSTURL EN EL ESPACIO	35
1.11	ACCIÓN MUSCULAR FRENTE A LA FUERZA DE GRAVEDAD	36
1.12	ONTOGÉNESIS DE LA POSTURA	37
1.13	COLUMNA VERTEBRAL	49
1.14	EL HOMO SE BIPEDESTA HACIA LA POSTURA ERECTA IDEAL	50
1.15	LA CIVILIZACIÓN	51
1.16	SOBRECARGA POSTURAL	52
1.17	CONCEPTO DE POSTURA CORPORAL	57
1.18	POSTURA Y EQUILIBRIO	58
1.19	LA IMPORTANCIA DE LA POSTURA EN EL DEPORTE Y CÓMO MEJORARLA	64
1.20	FACTORES QUE ALTERAN LA POSTURA CORPORAL	67
1.21	BASES PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ALTERACIONES POSTURALES	71
1.22	ACTUAR DESDE LA INFANCIA	75
1.23	EXAMEN O VALORACIÓN DE LA POSTURA	76
1.24	MATERIAL NECESARIO Y PROTOCOLO EVALUACIÓN	77

1.25 ESCOLIOSIS 83
1.26 POSICIÓN ANATÓMICA DE REFERENCIA 86
1.28 DEFORMACIONES DE LOSPIES 89
1.29 GENERALIDADES YPOSTURA SEDENTE 94
1.30 BIBLIOGRAFIA 101
CAPÍTULO 2. BIOTIPOLOGÍA 105
2.1 BIOTIPOLOGÍA DEPORIVA 105
INTRODUCCIÓN 105
2.2 PROPORCIONALIDAD EN ANTROPOMETRÍA HUMANA 109
2.3 PROPORCIONALIDAD COMO CONCEPTO ANTROPOMÉTRICO 111
2.4 LA CABEZA COMO MODELO DE PROPORCIÓN HUMANA 112
2.5 ÍNDICES CORPORALES 117
2.6 CINEANTROPOMETRÍA, DEFINICIÓN YORIGEN 121
2.7 LA COMPOSICIÓN CORPORAL 125
2.8 IMPORTANCIAS DEL ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL 126
2.9 MÉTODOS ANTROPOMÉTRICOS PARA ESTIMAR LA COMPOSICIÓN CORPORAL 126
2.10 TEJIDO GRADO 129
2.11 ¿PUEDE AFECTAR AL RENDIMIENTO FÍSICO UN EXCESO DE GRASA? 132
2.12 ¿IMPORTANTE ÑLA DISTRIBUCIÓN E LA GRASE CORPORAL 138
2.13 MEDICIÓN DEL PIEGUE CUTÁNEO 141
2.14 ANTROPÓMETRÍA 146
2.15 CIRCUNSFERENCIAS Y PERÍMETROS 155
2.16 DIÁMETROS 158
2.17 LONGITUDES 159
2.18 PESO IDEAL 160
2.19 ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS E DISTRUBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL 162
2.20 SOMATOTIPO 164
2.21 APLICACIONES DEL SOMATOTIPO 167
2.22 BIBLLIOGRAFÍA 168

La asignatura de Educación de la Postura y Biotipología se constituye en una de las áreas de conocimientos o disciplinas imprescindible dentro del ciclo de formación básica en el plan de estudio de la carrera de Educación Física de la Universidad de Concepción. De esta forma, ésta debe generar en el estudiante la posibilidad de adquirir competencias suficientes en cuanto al entendimiento de las bases biológicas y físicas que le permitan entender las características del estudio de la actitud postural humana y antropometría humana. De acuerdo con lo anterior, la asignatura involucra aspectos de orden anatómico, fisiológico, biomecánicos y clínicos

JUSTIFICACIÓN

Se pretende alcanzar como objetivo fundamental, de este texto guía de la asignatura de Educación de la Postura y Biotipología, a que el estudiante de Educación Física y futuro profesional docente adquiera las competencias específicas para comprender, desarrollar y aplicar planes y programas con el fin de lograr actitudes posturales correctas en sus estudiantes, sus beneficios anatómicos, fisiológicos, sicológicos y de salud, propio del ser humano. Entender los efectos lesivos de los vicios posturales que afectan al aparato locomotor y poderlo analizar en diferentes actitudes posturales, aplicando bases de conocimiento que, desde la biomecánica, fisiología, de aspectos sicosociales y deportivos consiguen, en el desarrollo de la misma asignatura, aplicar programas de prevención y promoción para el logro de una buena postura en niños, adolescentes y/o adultos.

La Biotipología pretende, por su parte, entregar a los estudiantes, las competencias para que el futuro profesor de Educación Física comprenda, analice y aplique en el desarrollo de su profesión, teorías del proceso de crecimiento y desarrollo sicomotriz normal de los niños (as) y adolescentes y métodos de evaluación aplicando índices antropométricos, del somatotipo y la composición corporal, utilizados para evaluar la condición de salud, condición física y deportiva de sus dirigidos. De acuerdo con estos objetivos de la asignatura, es necesario establecer un material de consulta que puedan aportar al desarrollo de los elementos básicos de los contenidos contemplados, y luego establecer, a partir del conocimiento adquirido, juicios con respaldo académico.

Educación de la Postura, está referido a la adquisición de la actitud postural del hombre moderno, desde el austrolopitecus al homo sapien y del recién nacido al adulto.

Los procesos de análisis de los diferentes cambios de actitudes posturales que se realizan en el desarrollo de la asignatura y los trastornos de los diferentes segmentos corporales están guiados por la adquisición de conceptos propios del curso, como las técnicas que pueden implementarse para crear programas de educación postural en niños (as) y adolescentes y las formas de presentación de los análisis realizados desde perspectivas estéticas, de salud y eficiencia en las técnicas deportivas. Todos estos elementos básicos quedan registrados como una fuente bibliográfica y transformado en una herramienta de consulta fundamental para los estudiantes que cursan la asignatura o se interesan en el área de estudio.

CAPÍTULO 1. EDUCACIÓN DE LA POSTURA

POSTURA CORPORAL HUMANA

1.1. INTRODUCCIÓN

Postura, del latín *positūra*, es la posición adoptada por alguna persona en un cierto momento o respecto de algún motivo. En un sentido físico, el concepto de postura, en el aparato locomotor humano, está asociado a la correlación entre las extremidades y el tronco y a las posiciones de las articulaciones

La característica de toda actitud postural es la situación de equilibrio entre la fuerza de gravedad y las propias fuerzas de soporte, las cuales tienen como propósito:

1- Que el cuerpo se mantenga estable como un todo en el espacio

2- Que se mantenga por sí solo

En general, se dice que existen muchos conceptos referentes a la postura humana y también muchas interpretaciones de su importancia en la ergonomía, en el arte, en la danza, en el deporte etc.

Para algunos antropólogos, por ejemplo, la postura podría ser una característica racial o indicación de desarrollo evolutivo. Para otros, indicaciones de la solidez del sistema óseo y muscular; para el artista, expresión de belleza, personalidad y emociones. Para el actor un medio de indicar su estado de ánimo y expresar ideas y sensaciones.

Para el kinesiólogo y el educador físico “es una expresión de eficiencia mecánica, de sentido kinestésico, de equilibrio muscular, y de coordinación neuromuscular”, es difícil identificar y establecer normas posturales, por la variedad de biotipos humanos, lo que ha llevado entre otros, a Sheldon a realizar sus investigaciones para establecer los diferentes biotipos humanos. Por otra parte, tampoco ha sido fácil determinar principios posturales, porque postura significa posición y un organismo multisegmentario, como el cuerpo humano, no puede decirse que tiene una sola postura. Por el contrario, asume diversa postura en una diversidad de movimientos y por ello resulta difícil, por no decir imposible, medir o registrar patrones posturales característicos.

A pesar de todos los problemas considerados anteriormente, al establecimiento de normas posturales, en general se admite que la postura en posición de pie es la base y modelo para muchos otros patrones posturales que el individuo asume en reposo o en movimiento.

Como resultado de un proceso evolutivo la cambiante situación que ha debido enfrentar el hombre, a través de los siglos, de evolución y desarrollo de su cultura, ha planteado en él distintos ambientes, necesidades y situaciones a la cual ha debido condicionarse poniendo en juego todos sus mecanismos psicobiológicos de adaptación.

Podemos afirmar que la expresión más característica del hombre primitivo (aquel que vivió o vive en medio de la naturaleza agreste, lejos de toda forma de avance tecnológico, juzgada a través de su aparato locomotor, es el movimiento omnímodo. Mientras que, en iguales condiciones evaluativas, el hombre contemporáneo, que goza de una vida moderna y de tecnología avanzada, se caracteriza por la quietud, el sedentarismo, la comodidad y la molicie.

Consideramos como hombre primitivo a aquel que vive en medio de la naturaleza, sin contacto con la civilización y que por lo tanto se ve obligado a subsistir, merced a sus propias capacidades físicas, en una constante lucha por su vida. En esta ley de la jungla, donde el más fuerte o hábil triunfa, el hombre por instinto o necesidad debe adquirir un desarrollo generalizado de sus condiciones físicas tanto en lo somático, o corporal como en lo funcional o sicomotor lo que significa adquirir habilidades y destrezas específicas.

Su entrenamiento así guiado carece de método, característica del entrenamiento físico moderno, pero a pesar de ello, logra dotarse de buenas cualidades estructurales funcionales y síquicas.

Su actividad se puede esquematizar como:

Objetivo : Ser fuerte, ágil, veloz, resistente, diestro.

Guía : El instituto y/o la necesidad

Situación : Máxima disponibilidad de tiempo y máxima disponibilidad de espacio.

La dinámica corporal o el movimiento, expresado en sus diferentes formas, es sin duda la característica de este tipo de vida, en medio de la naturaleza agreste.

La civilización en su avance ha limitado por cambio del medio ambiente y la creación de nuevas obligaciones y responsabilidades, las posibilidades de expresión corporal del hombre. En la actualidad el hombre moderno vive en medio, o está rodeado de una serie de adelantos tecnológicos que tienden hacerle la vida más cómoda y con menos gasto físico que promueve el sedentarismo con sus consiguientes consecuencias para la salud.

Dos variables determinantes de la conducta del hombre primitivo y de sus posibilidades de expresión de movimiento han dejado de existir en la vida del hombre civilizado, se refiere a la disposición de tiempo y espacio; porque las grandes ciudades en constante desarrollo dejan cada vez menos superficies libres para permitir una actividad motora intensa y provechosa. Los niños para conseguir una educación motora y postural requieren de la guía de un profesor de educación física, quien deberá impartir los programas educacionales que impliquen los aspectos sicomotrices y el desarrollo de la actitud postural

Hoy más que una lucha de fuerza y de habilidades de carácter físico, se trata de una capacitación intelectual, de desarrollar el conocimiento y aplicar ciertos valores espirituales y de relaciones sociales.

Para el logro de estas capacitaciones intelectuales, el hombre comienza muy temprano su desarrollo instructivo; todo este proceso de formación en primera instancia y aplicación más tarde en el desarrollo de la profesión exige en el hombre concentración e inmovilidad. Las posiciones más características de estas exigencias son las de sentado o de pie, encorvado frente a un escritorio con el fin de favorecer la comodidad y la tranquilidad y en un afán de rapidez o velocidad, eficiencia o molicie, este hombre hace uso y abuso de los medios de locomoción. Por otro lado, existe la idea que aquellos trabajos que se realizan sentado son los mejores remunerados, aumentaría la tendencia al sedentarismo.

En concreto la cuota de trabajo físico del hombre contemporáneo, se ha reducido cada vez más. Por todo lo anterior, de no existir un cambio de conducta, o de hábitos es posible pensar que difíciles tiempos se pronostican para el hombre actual considerando su anatomía (aparato locomotor), su fisiología en especial, su sistema cardiovascular, respiratorio y su postura bípeda, como obra arquitectónica.

Al no contar con el tiempo y grandes espacios, el hombre moderno ha tenido que crear para el desarrollo de sus capacidades físicas o educación sicomotora, los ejercicios construidos. El creador de una idea de estructuración y formación corporal por medio de ejercicios especialmente construidos para dichos propósitos fue el gimnasta y poeta sueco Pedro Enrique Ling y el pedagogo alemán Adolf Spiess.

¿Qué se entiende por ejercicio construido?, es aquel ejercicio creado por el hombre con un sentido u objetivo determinado. Pueden, por lo tanto, existir tantas categorías de ejercicios construidos como propósitos se fije el hombre para su creación. Estos a diferencia de los ejercicios naturales, que son siempre de estructura global, pueden presentar distintos propósitos, los que permiten clasificarlos en:

1- Ejercicios Analíticos: Son aquellos que centran el movimiento en uno o dos articulaciones
2- Ejercicios sintéticos: involucran movimiento en muchas articulaciones.

Un apoyo bípedo y una actitud erecta son las características diferenciales dentro del reino animal, del hombre considerado como una estructura arquitectónica. El desafío que se ha planteado el hombre al adoptar la bipedestación es un verdadero reto a las leyes del equilibrio y de la gravedad, tal desafío paga su tributo ya que es en el hombre donde, los trastornos posturales y las afecciones de la columna vertebral, así también como en los pies, logran su máxima expresión; unido a ello los trastornos somáticos, funcionales y síquicos que afectan la salud de los individuos.

La sobrecarga postural como causa de Lesiones Músculo Esqueléticas

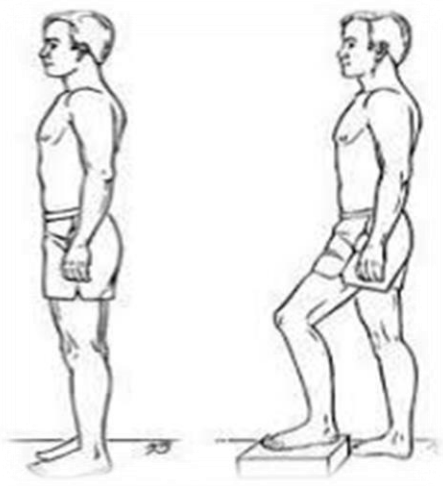
Definición de Postura según Kendall (1985):

“La composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”. Andújar y Santonja (1996) hacen referencia a los conceptos de postura correcta como:

"Toda aquella postura que no sobrecarga la columna ni a ningún otro elemento del aparato locomotor". *“Postura viciosa o mala postura*", es la que sobrecarga a las estructuras óseas, tendinosas, musculares, vasculares, etc., desgastando el organismo de manera permanente, en uno o varios de sus elementos, afectando sobre todo a la columna vertebral, *“y postura armónica como"*, la postura más cercana a la postura correcta que cada persona puede conseguir, según sus posibilidades individuales en cada momento y etapa de su vida". Ambos establecen la actitud postural como un conjunto de gestos o posiciones que hacen que las posturas sean correctas o viciosas, dándonos una visión del individuo armónica o disarmónica.

ACTITUDES DE BUENA POSTURA

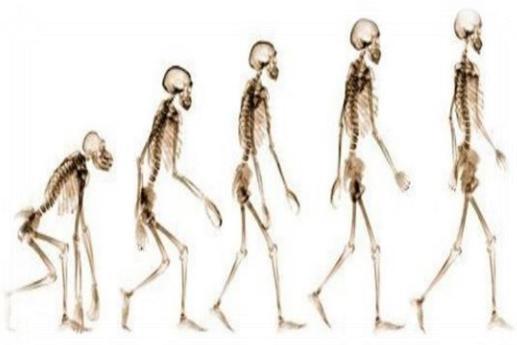
En posición Bípeda:



En posición sedente, correcta del tronco:

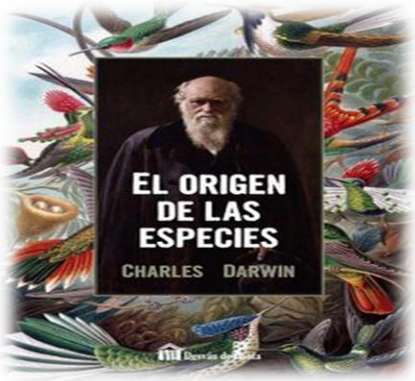
1.2. EVOLUCIÓN HUMANA

Es necesario conocer el proceso Filogenético o adaptativo del hombre, a través de los siglos, para comprender los cambios anatómicos y fisiológicos del cuerpo humano hasta hoy en día.

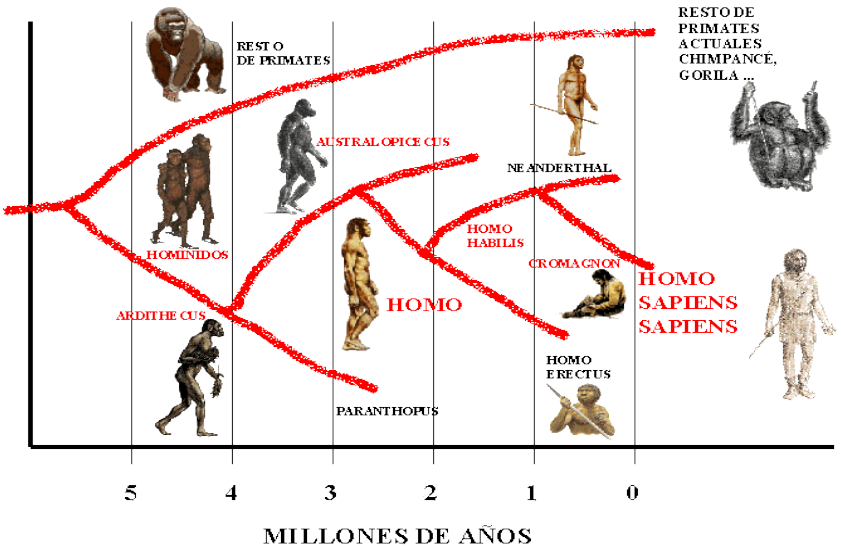


Es una ley de la naturaleza que toda forma de vida establece una relación adaptativa con su medio, de la cual depende su supervivencia. Cuando el medio cambia, la forma de vida debe cambiar también adaptándose a las nuevas condiciones que impone el medio, es el fenómeno que acompañó el proceso filogenético del hombre.

La necesidad de descubrir la historia evolutiva de los organismos se inició con la publicación de *"El origen de las Especies por Darwin*", en 1859.

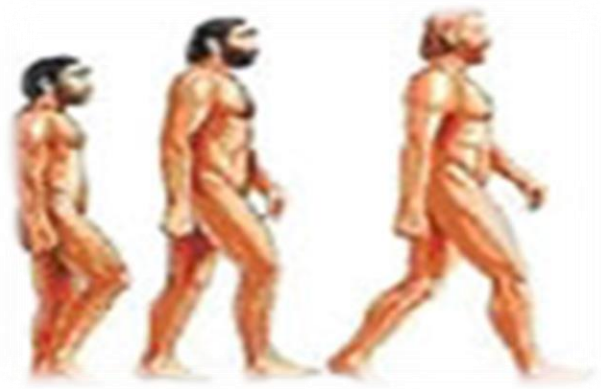


La nueva teoría científica defendía que las poblaciones evolucionan durante el transcurso de las generaciones mediante un proceso conocido como selección natural, o de la supervivencia de los más aptos, y presentaba pruebas que la diversidad de la vida surgió de la descendencia común a través de un patrón ramificado de evolución.



Desde el punto de vista de la filogenia, es decir la historia de la evolución humana, la transición de la postura corporal cuadrúpeda a la posición bípeda trajo consigo una serie de modificaciones corporales, producto de las nuevas demandas mecánicas y de la interacción en el entorno, la orientación espacial de la cabeza, la columna vertebral y las extremidades; también conjunto a la transformación de las curvas fisiológicas del raquis para promover una postura estable e incrementar la resistencia a cargas compresivas dispuestas axialmente. Se ampliaron las posibilidades de alcance visual, se favoreció la libertad de movimiento de las extremidades superiores y, con ello, el desarrollo de una gran cantidad de acciones motoras, como la capacidad de sujeción y alcance de las manos, con la cual se ampliaron sus aptitudes individuales y sociales.

Sin embargo, la adopción y el mantenimiento de la postura bípeda también condujeron a una mayor actividad de grupos musculares posturales para contrarrestar la acción de la fuerza de la gravedad y prevenir la pérdida del control de la posición.

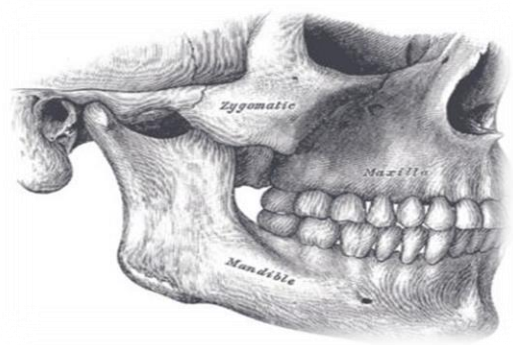


Los diferentes sistemas corporales, necesitaron adaptaciones fisiológicas especiales para responder a la demanda de la postura bípeda

Hace unos 30.000.000 de años atrás, los antepasados remotos del hombre abandonaron los árboles y se convirtieron en moradores bípedos.

Para soportar con eficacia los esfuerzos causados por el peso corporal, ahora sostenidos por los miembros inferiores, hicieron falta cambios estructurales y funcionales que aseguren al hombre mayor eficiencia en la dinámica de su aparato locomotor.

Mandíbulas más pequeñas, más lugar para el cerebro, mayor volumen craneal:



Seres pensantes y más inteligentes presentan un cerebro más grande

Parto complicado por una cabeza muy grande:

Para los humanos, el parto es difícil y peligroso, a diferencia de otros primates, las madres casi siempre necesitan ayuda. Esto es porque caminar en dos piernas supone un canal pélvico más estrecho para el paso de un bebé humano, cuya cabeza ha crecido en relación con sus ancestros.

Para compensar el parto dificultoso, los bebés nacen más pequeños e indefensos:

Nuestros ancestros primates más antiguos comían principalmente fruta, pero especies posteriores como el *Australopithecus* ampliaron su gusto y se transformaron en omnímodo.

Las diferencias morfológicas, antropométricas y posturales con el ser humano actual, son evidentes

Esto no solo produjo cambios en el organismo del ser humano si no también en las modificaciones de su dentadura.

Modificaciones en el rostro del hombre producto de los cambios en la alimentación:

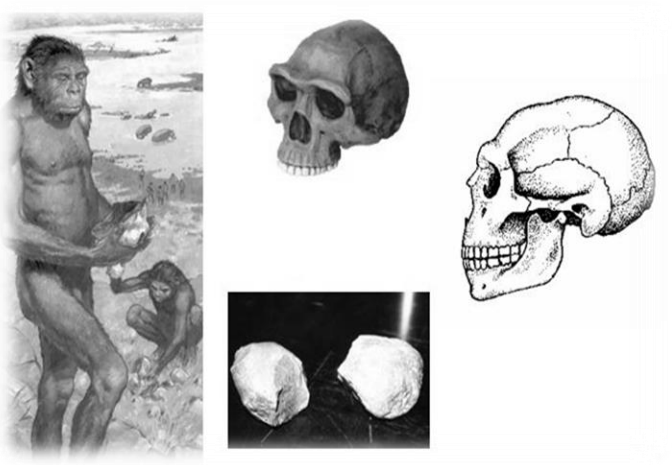
Además, de alimentarse con una variedad más grande de plantas, como las hierbas, parece que comieron mucha más carne e incluso que la troceaban con herramientas de piedra. Más carne supuso más calorías y menos tiempo de masticación.

Los humanos son primates casi lampiños. Nadie sabe por qué, pero ocurrió hace entre 3 y 4 millones de años.

Expuesta al sol, la piel se oscureció. A partir de entonces, todos nuestros ancestros fueron negros, hasta que algunos humanos modernos dejaron los trópicos.

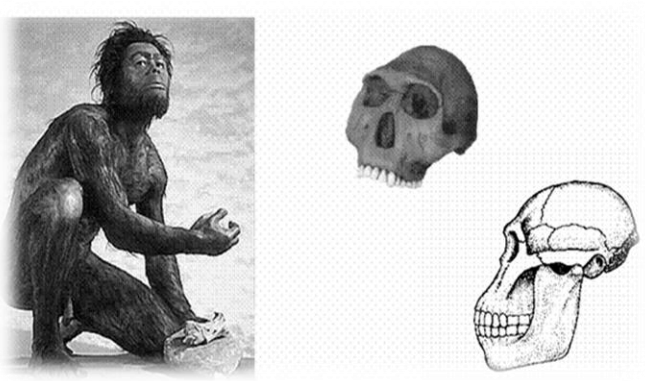
HOMO ERECTUS

Desde hace 1.5 millones de años, se extinguió hace 1 millón de años. Poseía un cráneo con menor prognatismo que las especies anteriores. Su capacidad craneana era ya de mil cn3. Caminaba bípedo y erguido, su estatura era de 1.70m. Cazador, emplea lascas y cantos, talla la piedra, domina el fuego. Habitaba en Africa, Asia y Europa.



HOMO HABILIS

Se encuentra desde hace 2.5 millones de años. y se extinguió hace 1.3 millones de años. Tenía un cráneo semejante al de los autrolopithecus, pero con mayor capacidad craneana (750 cn3). Caminaba ya bípedo y erguido. Su estatura estaba comprendida entre 0.9 m y 1.80 m. Cazador emplea ya útiles, lascas y cantos de manera habitual. Habitaba en Africa.



HOMO SAPIENS

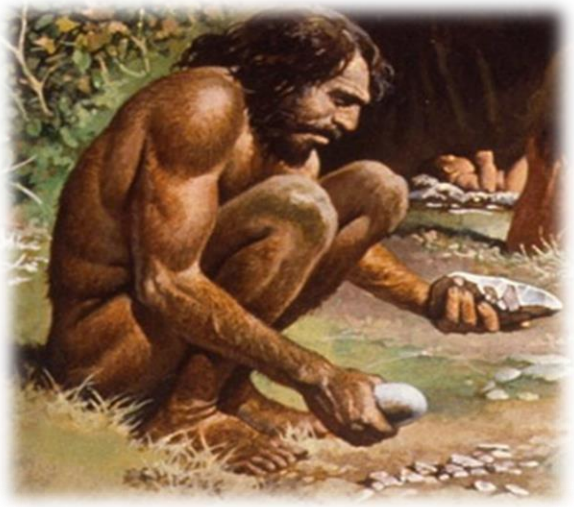
Aparece hace 100.000 años y se extinguió hace 35000 años. Su capacidad craneana era ya de 1500 cn3, su estatura era de, 1.55 m. Fabrica hojas de cuchillo y puntas de flecha. Practica enterramientos rituales. Habitaba en Africa, Asia y Europa. Se extinguió con la llegada del hombre de Cro -magnon.

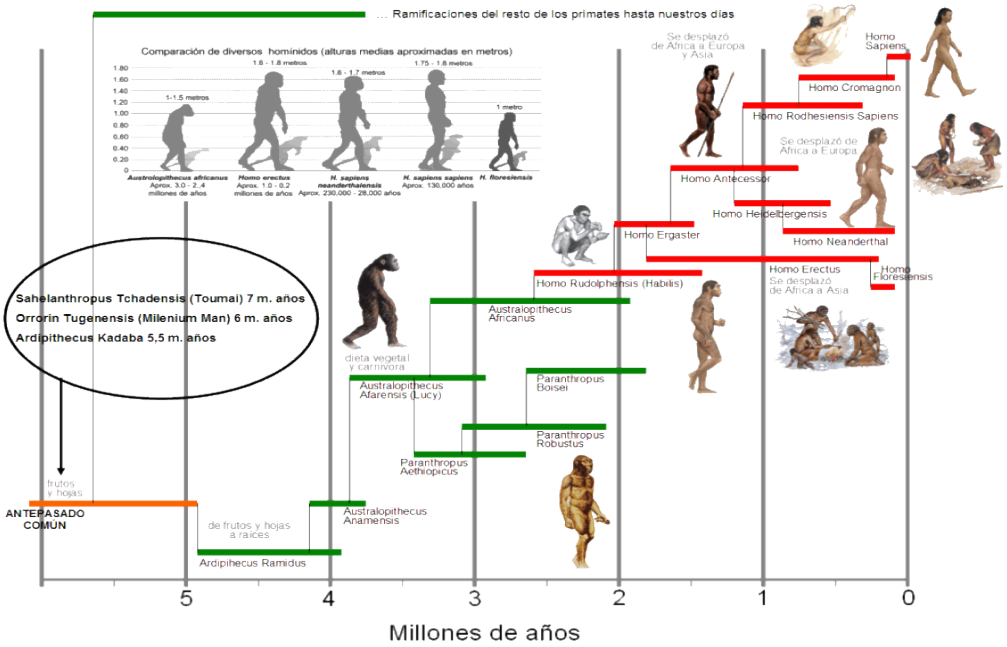
HOMO SAPIEN

HOMO SAPIEN SAPIEN

1.3. CAMBIOS BIOMECÁNICOS EVIDENTES QUE ACOMPAÑARON EL PROCESO EVOLUTIVO

- La pierna se alargó y rectificó
- El pie perdió su capacidad prensil
- Se especializó para la locomoción bípeda
- El glúteo mayor se hizo más fuerte y resistente (propio del ser humano)
- Alargamiento de cuádriceps, para impedir que la rodilla se flecte por el peso corporal y asegure un impulso eficaz para la marcha, la carrera y el salto.
- El plantar delgado, que en la mayoría de los mamíferos acciona sobre los dedos de las patas posteriores, quedó reducido a un músculo vestigial.
- El sóleo que actúa exclusivamente sobre la articulación del tobillo y es pequeño en la mayoría de los mamíferos, se hizo más voluminoso y fuerte.
- Las extremidades superiores, liberadas de la tarea de sostener el cuerpo, se convirtieron en instrumentos dirigidos por las manos, de gran delicadeza de movimiento.
-





Cuando pensamos en la forma y postura del hombre como resultado de la evolución a partir de tipos vertebrados inferiores, es natural preguntarse qué cambios de condiciones y funciones acompañaron a esa evolución. Es evidente que varios cambios acompañaron el proceso evolutivo considerando el paso de la posición cuadrúpeda a la bípeda:

1- Cambios en el desarrollo muscular
2- Cambios en la coordinación
3- Cambios en la función respiratoria
4- Cambios en la mecánica circulatoria
5- Cambios en la estructura y función de algunos huesos del esqueleto
6- Mayor tendencia al desplazamiento de órganos internos

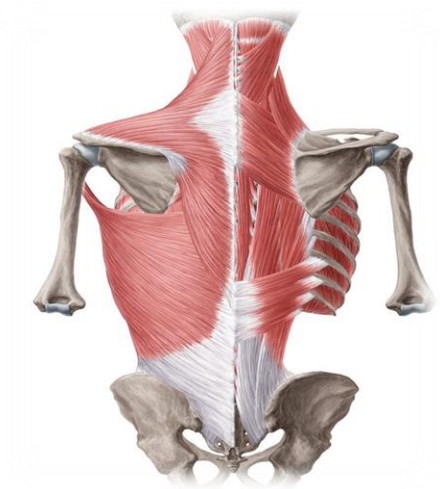
1.4. DESARROLLO MUSCULAR:

La postura erecta, en que el peso descansa sobre las extremidades inferiores, tiene que determinar un tamaño y fuerza considerablemente mayor en los músculos

extensores de esos miembros y de las porciones inferiores del tronco; así también como una mayor fortaleza en los huesos y vertebras. Así como gran parte del esfuerzo que tendrían que realizar los flexores del tronco, en la posición cuadrúpeda es contrarrestada por la postura bípeda, dichos músculos como es natural tienden a atrofiarse.

Los músculos posteriores del tronco debieron incrementar su fuerza y existencia para mantener la columna erguida durante la posición erguida.

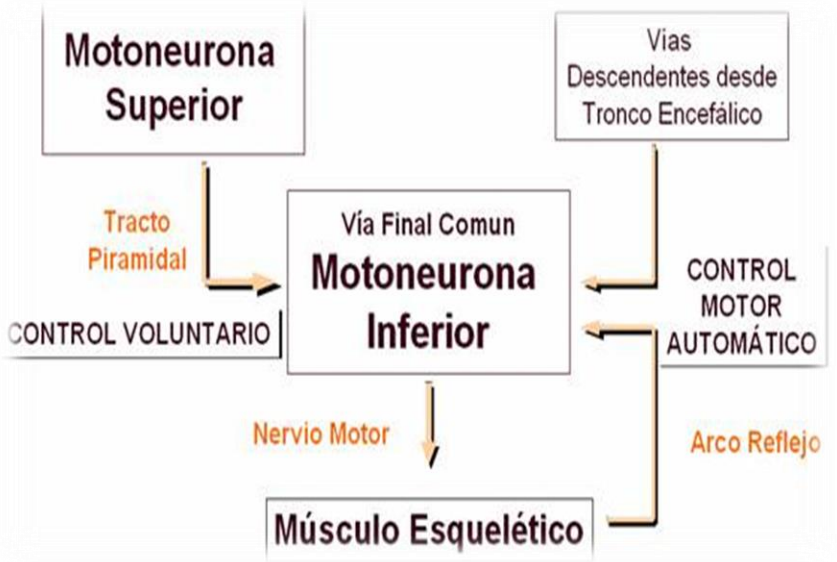
MUSCULOS DORSALES:



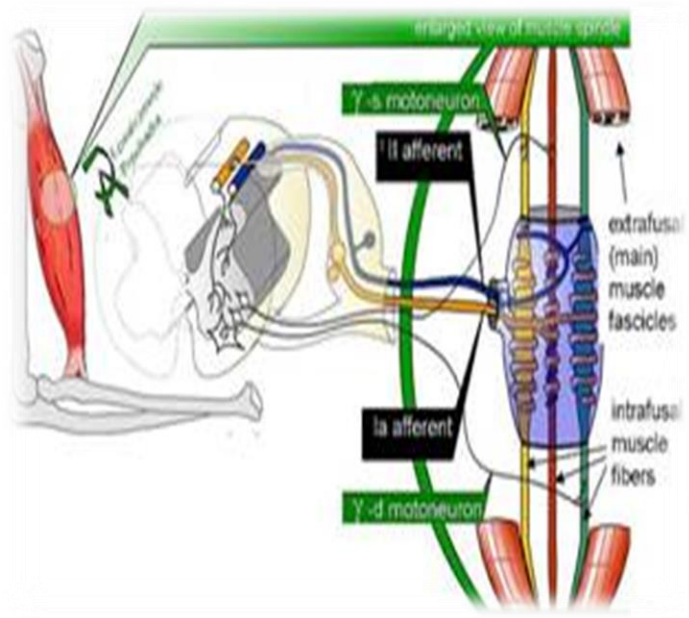
1.5. COORDINACIÓN Y EQUILIBRIO:

La creciente dificultad que exige la bipedestación y el equilibrio de una postura erecta, como la del ser humano, conduce a un perfeccionamiento concomitante de los reflejos destinados a mantener el equilibrio correcto en todas las condiciones, mientras que la liberación de los miembros superiores de su trabajo pesado y monótono de soporte de peso transforma su empleo en ocupaciones dirigidas por los ojos, con el consiguiente desarrollo y dominio de muchas nuevas coordinaciones.

PARTES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y SUS FUNCIONES
www.neuropediatra.org
Corteza cerebral: cubre la superficie cerebral.
Rige las funciones superiores, de las que somos conscientes.
- percepción sensorial - los 5 sentidos
- movimiento voluntario
- lenguaje
- emociones
- pensamientos
Cerebelo:
Centro de coordinación.
Integra la información que recibe de los 5 sentidos y la cerebral.
Hace que el movimiento sea fluidos y coordinado.
Tálamo y núcleos grises:
Estación intermedia entre corteza y tronco cerebral.
Control del movimiento y del tono.
Hipotálamo:
Control de supervivencia: ingesta, temperatura, defensa, sexual...
Hipocampo y sistema límbico:
Sede principal de la memoria y el aprendizaje.
Forma parte del sistema límico, el principal rector de las emociones
Médula espinal:
Comunica el cerebro y los nervios periféricos
- conduce las sensaciones al cerebro
- lleva los impulsos del movimiento voluntario e involuntario
Tronco encefálico:
Controla las funciones vitales, latido cardíaco y respiración.
El ritmo sueño / vigilia
Núcleos nerviosos de los sentidos, los movimientos de la cabeza y del cuello.


Motoneurona Superior
Vias Descendentes desde Tronco Encefálico
Tracto Piramidal
CONTROL VOLUNTARIO
Vía Final Comun
Motoneurona Inferior
CONTROL MOTOR AUTOMÁTICO
Nervio Motor
Arco Reflejo
Músculo Esquelético

Reflejo Miotático:



1.6. DINÁMICA DE LA RESPIRACIÓN:

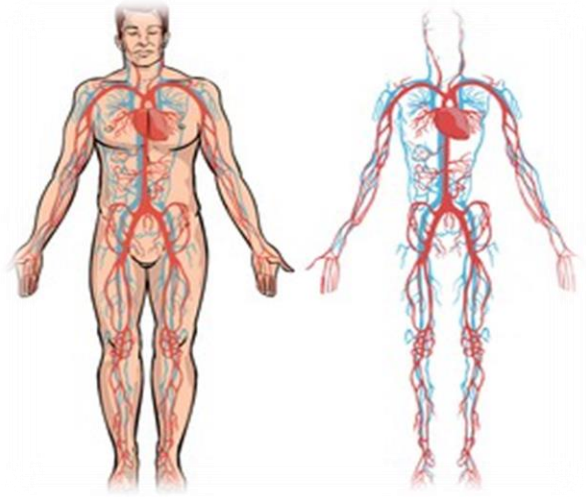
En una posición cuadrúpeda las costillas cuelgan hacia abajo desde la columna vertebral y oscilan hacia adelante y atrás durante la respiración, como un péndulo, requiriendo muy poco gasto muscular. Cuando este mecanismo se traslada a la posición erecta, es necesario levantar todo el peso de la pared toráxica en la inspiración y mantenerlo continuamente en su nivel correcto. Tan grande es la acción de la gravedad sobre el tórax, cuello y columna que las costillas se deprimen gradualmente a medida que avanza la edad, y junto con ellas desciende los órganos internos

La posición cuadrúpeda muestra una columna solo con dos curvas, la cervical y el dorso lumbar, las costillas en posición vertical cuelgan desde ésta.

El proceso respiratorio ha sido forzado a variar su mecánica respiratoria por la posición de la parrilla costal, a disposición de la fuerza de gravedad.

1.7. MECÁNICA DEL SISTEMA CIRCULATORIO

En la posición horizontal, la sangre que vuelve al corazón circula fácilmente desde las porciones anteriores y posteriores del cuerpo. La postura erecta crea una columna de sangre que, a expensa de la gravedad, aumenta extraordinariamente el retorno venoso de la sangre al corazón, contra la presión hidrostática. La vena cava inferior y sus tributarias están distendidas y en ausencia de contracciones musculares repetidas, los líquidos tienden a acumularse en los espacios intra y extracelulares, así como en cavidades, órganos y vasos abdominales. Los mecanismos circulatorios están entonces, sometidos a la presión hidrostática.

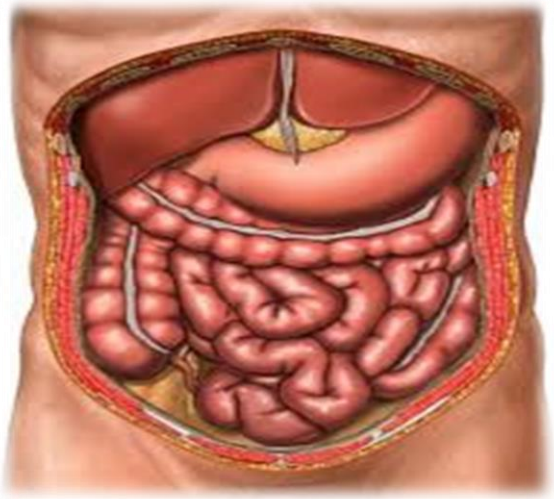


1.8. POSICIÓN DE LOS ÓRGANOS INTERNO

En posición de cuadrupedia, los órganos internos, aunque unidos a la columna vertebral por sus respectivas inserciones, se hallan sostenidos principalmente por la musculatura de la pared abdominal que se mantiene en constante tensión para conservar los arcos de la columna y la tendencia de los órganos internos, es escasa o nula.

Al asumir la actitud erecta, en cambio, el peso de cada órgano tiende a traccionarlo hacia abajo en dirección de la pelvis, a lo largo de la cavidad abdominal, los órganos pesados como el hígado y el estómago, cuando está ocupado, traccionan fuertemente sobre sus inserciones, tendiendo a estirarlos y a comprimir a los órganos situados por debajo. Esto puede alterar la localización de los centros de gravedad segmentarios, conduciendo a una acentuación de las curvaturas vertebrales.

TENDENCIA Y LOCALIZACIÓN DE LOS ÓRGANOS ABDOMINALES

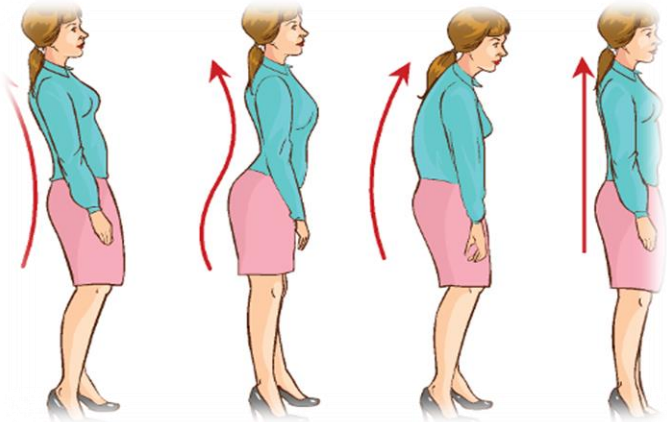


La pared muscular abdominales es responsable de mantener en posición los órganos de dicha cavidad y dar forma a la silueta del tronco

1.9. LA POSICIÓN BIPEDA COMO OBRA ARQUITECTÓNICA.

La estructura corporal del hombre en el espacio es compleja, su sentido de verticalidad implica una constante lucha por mantener la posición y el equilibrio. Como toda construcción, el cuerpo humano debe ser estudiado desde sus cimientos (bases), hacia arriba.

A diferencia de otras construcciones, en las cuales se observa una sola base, en la arquitectura anatómica humana, por sus articulaciones y movimientos se reconocen dos: Las más inferiores, los pies, semeja un cimiento de pilares (con tres puntos de contacto para cada pie), los cuales, frente a cualquiera desalineación, significa una pérdida de la verticalidad de toda la estructura.



La base superior o pélvica depende para su normal equilibrio, de la base inferior; deterioros o perdida de estabilidad de estos segmentos bases repercuten sobre estos complejos aparatos de sostén y movimiento, que es el cuerpo humano; es entonces lógico suponer la importancia de su integridad y de su forma:

A) Un desequilibrio o deterioro de los cimientos inferiores (deformaciones de los pies), repercute directa e inevitablemente sobre el cimiento superior (la pelvis) y por su intermedio sobre todos los segmentos corporales superiores.

B) Ese desequilibrio o deterioro repercute también sobre la integridad de los pilares (extremidades inferiores) por: su claro alineamiento óseo, su estructura y número de articulaciones, su potencia muscular y ligamentosa.

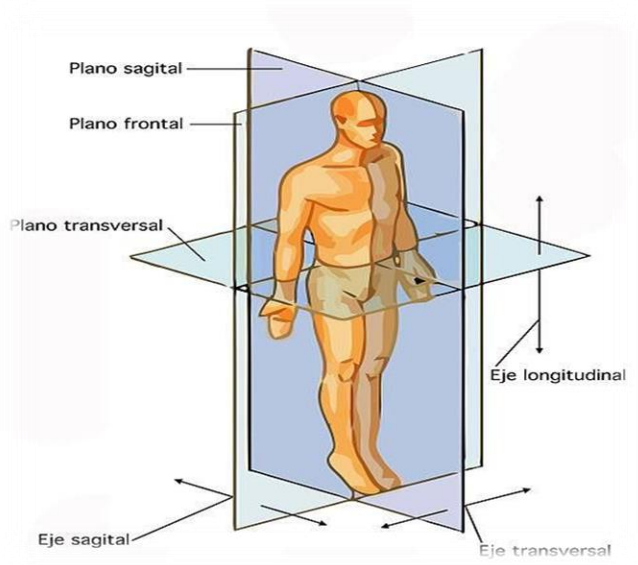
C) Un desequilibrio o deterioro del cimiento superior (Pelvis), repercute en forma distinta sobre las estructuras sub., y suprayacente. Sobre la primera en forma relativa, especialmente en su forma y función propia del cimiento inferior. Sobre la segunda de manera directa e inevitable.

La postura del ser humano pretende ser lo que caracteriza al hombre, dentro del reino animal; para los antropólogos este hombre es el resultado de una interacción de tres aspectos:

- Un Cerebro Voluminoso
- Manos libres de soportar peso corporal
- Posición con apoyo bípedo

La actividad muscular mantiene la posición erecta contra la acción de la fuerza de gravedad, en ella la línea de gravedad recorre la línea media del cuerpo y debe caer en el centro de la base de sustentación.

1.10. PLANOS DEL CUERPO HUMANO QUE PERMITEN SU ANÁLISIS POSTURAL EN EL ESPACIO



Los 3 planos del cuerpo humano son: frontal, sagital y horizontal. Los 3 *EJES* asociados a cada uno de dichos planos son perpendiculares entre sí y se llaman: longitudinal (o cefalocaudal), transversal (o laterolateral) y anteroposterior (o dorsoventral). Para poder analizar de forma básica el movimiento humano, el conocimiento de los planos y ejes de movimiento es una gran opción de cara a tener un análisis más preciso de cada movimiento o gesto deportivo.

Se sabe que el individuo es capaz de adoptar diferentes posiciones con su cuerpo en el espacio, para ello la posición anatómica estándar ayuda a su descripción. Una vez definida esta posición, está la posibilidad de localizar y ubicar cada parte del cuerpo, sus órganos y cavidades, gracias a los planos y ejes de movimiento.

Los músculos anti gravitatorios de los seres humanos poseen la función muy importante de producir los poderosos movimientos que son necesarios para los cambios desde una posición en decúbito a una sentada o de pie, y suministran una base firme para la gran variedad de actividades de la vida diaria.

1.11. ACCIÓN MUSCULAR FRENTE A LA FUERZA DE GRAVEDAD

Los músculos anti gravitatorios son grupos musculares que participan en la estabilización de las articulaciones o de otras partes del cuerpo, al oponerse a los efectos de la gravedad. ¿Cuáles son los músculos que están involucrados en la postura?

Los músculos tónicos también llamados posturales, son músculos resistentes al trabajo, que se encuentran activos la mayoría del tiempo, y que por esa razón suelen presentar acortamiento muscular permanente para mantener el equilibrio postural.

La actitud postural del ser humano, por su parte, es un atributo funcional que depende de la edad, ocupación, constitución y salud del individuo.

1.12. ONTOGÉNESIS DE LA POSTURA

ONTOGÉNESIS:

Se define como el proceso evolutivo del individuo dentro de su misma especie desde la fecundación hasta la adultez

Embriología

DE RECIÉN NACIDO HASTA LA ADULTEZ

La ontogénesis se refiere a los procesos que sufren los seres vivos desde la fecundación hasta su plenitud y madurez. Este concepto se suele contraponer al de filogénesis, que se ocupa, por el contrario, de los cambios y evolución de las especies.

El término ontogénesis, se refiere al proceso evolutivo de un individuo dentro de su misma especie (desde la fecundación hasta la adultez). Es similar al término filogénesis, aunque este último se refiere a la evolución de toda una especie.

La ontogenia (también llamada morfogénesis u ontogénesis) describe el desarrollo de un organismo, desde el óvulo fertilizado hasta su forma adulta. La ontogenia es estudiada por la biología del desarrollo. "*La ontogenia es la historia del cambio estructural de una unidad sin que ésta pierda su organización. Este continuo cambio estructural se da en la unidad, en cada momento, o como un cambio desencadenado por interacciones provenientes del medio donde se encuentre o como resultado de su dinámica interna".*

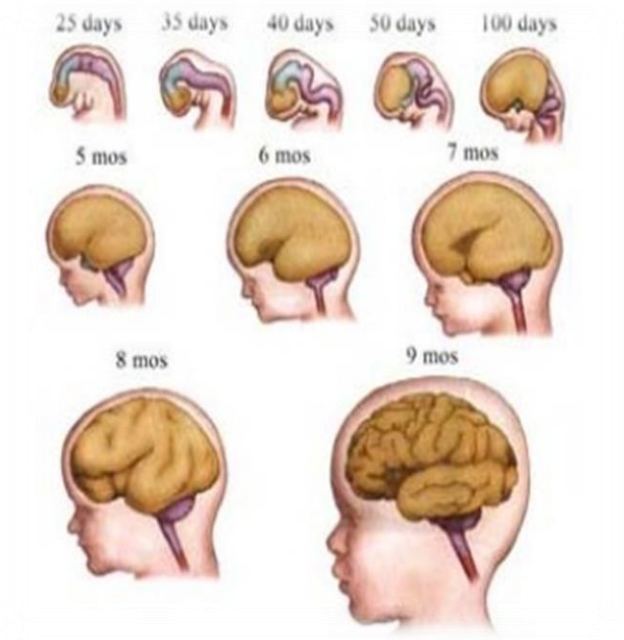
El análisis ontogénico (desarrollo individual) permite observar cierto paralelismo con la evolución de la raza humana. Desde el nacimiento, la columna sufre transformaciones desde una posición de flexión derivada de la adoptada durante la vida uterina (predominio de una actitud cifótica), que se modifica paulatinamente a medida que el niño se desarrolla y acrecienta el interés en su entorno. Acciones como sostener y girar la cabeza, adoptar y mantener posiciones como el decúbito ventral, con apoyos sobre codos y manos, cuadrúpedo, rodillas, bípeda y el comienzo de la marcha, conlleva a modificaciones estructurales del eje raquídeo hasta conseguir cerca de los 10 a los 12 años, la determinación de las curvas fisiológicas que prevalecerán durante gran parte de la vida del individuo.

Este desarrollo trae consigo un incremento de la actividad de los músculos paravertebrales, los cuales actúan como erectores de columna vertebral. Los glúteos controlan la basculación excesiva de la pelvis hacia delante; los músculos abdominales y flexores de cadera trabajan sincrónicamente para equilibrar la acción de los músculos posteriores (erectores, glúteos, e isquiotibiales). De igual manera los flexores y extensores de rodilla y tobillo se oponen de forma equilibrada para ayudar a preservar su postura.

Las alteraciones de postura se van presentando a lo largo de su vida, por las actividades de la vida diaria que realizan. Estas actividades son el cómo sentarse, agacharse, levantar objetos pesados del suelo, tender la cama, tender ropa, trapear, planchar, lavarse los dientes, en el caso de los niños las mochilas pesadas y las bancas donde están sentados más de cuatro horas en la escuela que no son anatómicamente funcionales, para su estatura, y si tomamos en cuenta que exista un niño zurdo difícilmente tendrá una banca para zurdos, todo esto día a día se van presentado las alteraciones posturales. La postura se determina mediante la coordinación de los diferentes músculos que mueven los músculos mediante la propiocepción o sensibilidad cenestésica, y mediante el sentido del equilibrio.

La postura se considera con frecuencia más una función estática que algo relacionado con el movimiento sin embargo la postura debe considerarse en el contexto de la posición que adopta el cuerpo como preparación al movimiento siguiente. Tradicionalmente, la postura se examina en bipedestación y sedestación.

DESARROLLO ONTOGÉNICO DEL SISTEMANERVIOSO CENTRAL



En la ontogenia de la locomoción humana están presentes las etapas funcionales que la anteceden filogénicamente: reptar; cuadrupedia típica, gateo; cuadrupedia modificada (atípica): bipedestación irregular o de apoyo; bipedestación claudicante sin apoyo; bipedestación estable y equilibrada

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL NIÑO – ONTOGÉNESIS

El crecimiento es un cambio físico que se puede medir cuantitativamente como la talla, el tamaño óseo, la dentición. El desarrollo comprende un aumento de la complejidad y destreza de una persona para adaptarse al medio. Constituye un aspecto conductual del crecimiento: • Hablar, caminar, correr, etc.

Los límites normales del crecimiento y desarrollo del niño sano permiten identificar en forma temprana los problemas, y con ello poder actuar rápidamente.

Desarrollo Sicomotor desde el recién nacido hasta la Posición Bípeda y la Marcha

La evaluación del recién nacido se basa en el score de Apgar y posteriormente en el examen neurológico.

Proceso de maduración neuro motriz hacia la Bipedestación y la Marcha.

1- A las 2- 4, semanas el niño debe ser capaz de, entre otros:

- Levantar momentáneamente la cabeza cuando está en decúbito prono (acostado boca abajo).

- Fijar la mirada en una cosa u objeto y seguir su movimiento.

2- A los 2 meses de vida, el niño debe ser capaz de:

- Mantener su cabeza erecta sólo momentáneamente cuando es puesto en posición vertical. Se mantiene fija a los 3 meses.
- Tomar un sonajero cuando es puesto en su mano.
- Reaccionar a ruidos fuertes.

3- A los 4 meses, el niño debe ser capaz de:

- Mantener su cabeza firme al ponerlo en decúbito prono, se sostiene sobre sus manos.
- Mantener su cabeza estable cuando es puesto en posición vertical.
- Darse vuelta de posición prona a supina.
- Mantener sus manos en la línea media.
- Seguir los objetos y a sus padres con la mirada en un radio de 180 °.

4- A los 6 meses, el niño debe ser capaz de:

- Voltear su cuerpo.
- Controlar en forma más estable su cabeza cuando se lo moviliza o sienta.
- Sentarse con apoyo.
- Sostenerse sobre sus pies momentáneamente, si es ayudado.
- Puede alcanzar o sostener objetos. Al final de los 6 meses es capaz de transferir objetos de una mano a otra.

5- A los 9 meses, de vida debe ser capaz de:

- Sentarse correctamente.
- Gatear, arrastrarse sobre sus manos o sobre su trasero.
- Tender a pararse.
- Disfrutar de los juegos con los adultos.
- Imitar gestos simples.

6- A los 12 meses, debe ser capaz de:

- Tender a pararse.

- Poder dar algunos pasos solo.

7- A los 15 meses, el niño debe ser capaz de:

- Caminar solo, caminar hacia atrás, agacharse, explorar.
- Subir escaleras.
- Usar sus manos para alimentarse.

8- A los 18 meses, el niño debe ser capaz de:

- Caminar con seguridad.
- Correr, subir escaleras sostenido de una mano, caminar hacia atrás, sentarse en una silla pequeña; subirse a una silla para adultos, patear una pelota.
- Lanzar una pelota.

9- A los 2 años el niño, debe ser capaz de**:**

- Subir y bajar solo las escaleras.
- Saltar con ambos pies juntos, sostenerse sobre un solo pie momentáneamente, correr con soltura.
- Subirse a los muebles.
- Patear una pelota.

10- A los 3 años, el niño debe ser capaz de:

- Saltar en el mismo lugar, patear una pelota, balancearse y mantenerse firmemente en un pie.
- Conducir un triciclo.
- Subir escaleras con pasos alternados.

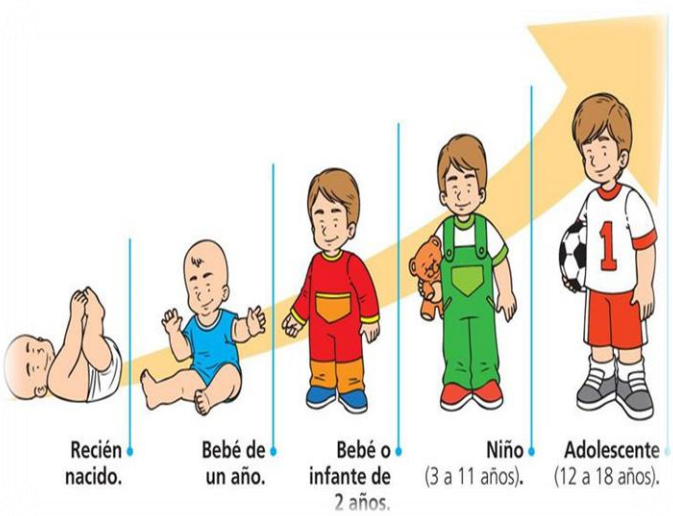
- Alimentarse solo.

11- A los 6 años, debe ser capaz de:

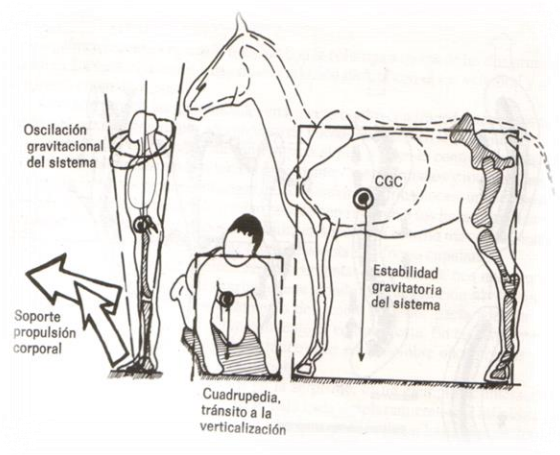
- Hacer botar una pelota 4-6 veces, lanzarla y recibirla.
- Conducir una bicicleta.
- Amarrarse los zapatos.
- Diferenciar la derecha de la izquierda.

12- **A los 9 años**, el niño de buena salud tiene confianza en lo que hace y en sí mismo, disfruta de la relación con sus amigos. Tiene actividades de recreación, reconoce la necesidad de roles y obligaciones

EN RESUMEN:

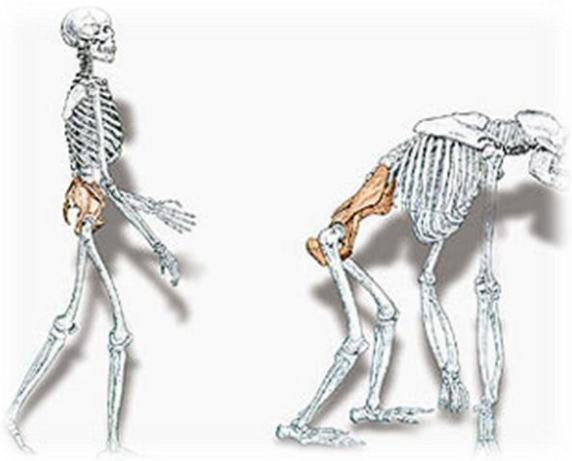


La postura normal se caracteriza por un vaivén postural de tal modo que la línea de gravedad se desplaza de uno a otro lado constantemente sobre la base de sustentación con una frecuencia de 5 a 6 ciclos por minuto; Hellebrand (1940), demostró que la posición de bipedestación no es literalmente estática. Con los ojos cerrados (o en la oscuridad), el vaivén es más pronunciado, lo que deja en evidencia, la importancia de la vista en la mantención de una buena actitud postural. La alternancia de la actividad e inactividad motriz impide la fatiga muscular y facilita el flujo sanguíneo a través de las contracciones musculares que contribuyen de igual modo al retorno venoso. Las oscilaciones o inclinaciones involuntarias Actúan como una bomba asegurando una adecuada irrigación y circulación cerebral para conservar la conciencia del sujeto.

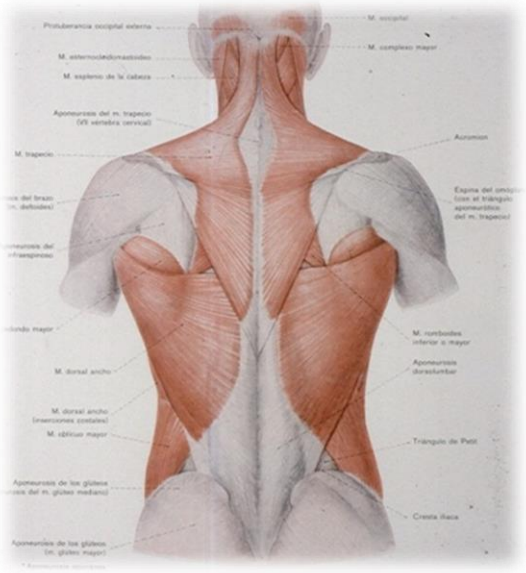


La producción de energía se eleva ligeramente desde 0.25 litros/min., en posición supina a 0.30, 0.35 litros / minutos en bipedestación, pero el volumen del flujo sanguíneo y el volumen del latido / minuto disminuye y el ritmo cardiaco asciende. La posición bípeda se vio dificultada por la aparición de nuevos brazos de palanca y la acción de la fuerza gravitacional, lo que implicó el desarrollo de nuevos estabilizadores de la postura estática y dinámica localizada especialmente a nivel de la región pélvica.

1.13. Columna Vertebral



La columna vertebral fue el segmento corporal más afectado en el transcurso de la evolución humana, o el proceso de crecimiento y desarrollo (ontogenia), ya que debió mantenerse en un equilibrio inestable, sobre una base pequeña, exigiendo esfuerzos musculares mayores.



A lo anterior se sumaron variadas influencias que constantemente están *afectando la estática de la columna, como sobrecargas excesivas dadas por el* trabajo, las actividades cotidianas, el deporte y / o la recreación; o la inactividad favorecida por el desarrollo tecnológico, el sedentarismo.

1.14. EL HOMO SE BIPEDESTA HACIA LA POSTURA ERECTA IDEAL

El humano será, es y fue una consecuencia de la actividad física – esfuerzo físico, estrechamente imbricadas a las aferencias propioceptivas. Actividad aparecida forzada, fortuita o deliberadamente programada. Si no, desaparecería como especie inteligente; única e irrepetible. O no habría aparecido como tal sobre la faz de la tierra.

El inicio de la postura física erecta – sobre la extremidad inferiores – implica un cambio en la mecánica biológica de la columna vertebral; así como del complejo músculo-esquelético. El conjunto de músculos paravertebrales: músculo epiespinoso (m. spinalis), el dorsal largo (m. longíssimos) y el iliocostal (m. iliocostalis): erectores del tronco (m. erector spinae), asumió la estabilidad del raquis vertebral (Hernández,

1986). Postura erecta bipedestada que no constituye desde el punto de vista de la Física un verdadero equilibrio estable, sino un desequilibrio compensado de modo permanente y constante; en el que se encuentra vinculada la estructura y la habilidad motriz, tanto como su competencia, y el rendimiento motor (Lázaro, 2000).

Por lo que, hay que tomar en cuenta que el insuficiente tono e inhibición del conjunto muscular antes citado, arroja la proyección de una figura humana de rasgos inequívocos: *"…retroversión de pelvis, cifosis dorsal, hiperextensión de cuello con la cabeza inclinada hacia delante y abajo, y extensión de la rodilla, como respuesta contraria a la acción de la gravedad…"* fruto de los factores socioemocionales antes referidos (Vayer, 1982).

La evolución había abandonado los ancestros branquiales y consecutivamente el hábito reptante locomotor tetrápodo; adaptativo al medio terrestre. Dando pasos hacia la cuadrupedia, tránsito hacia la verticalización postural. Genealógicamente representa al hombre 2-3 millones de años, el australopithecus. El Homo erectus lo hace 750. 000 años antes de nuestra era. Es decir, portador de "a postura erecta ideal que se obtiene eliminando todos los actos de origen voluntarios, debidos a móviles distintos a estar de pie que *se* hicieron automáticos habiendo llegado a formar parte de la *"actitud"* personal, de la situación erguida *"Dado que"…* desde la dinámica biológica, la postura puede definirse como la actividad refleja de un organismo respecto a su adaptación al espacio (Hernández, 1995; Wallon, 1979); o según Rose (2005), citando a Shumway-Cook y Wollacot (2001), "…la alineación.

El Homo sapiens de India, China, Egipto, Grecia y Roma, que marca el fin de Homo primitivo, adquiere como legado, sofisticado lentamente, la lucha cuerpo a cuerpo y con lanza. La natación, el boxeo, la equitación; la gimnasia y lanzamiento, como el del disco: esfuerzo físico-preparación física, dirigida a la educación física como guerrero. El Homo griego la divinizó por amor a la belleza corporal; postura y armonía.

1.15. LA CIVILIZACIÓN

Se ha limitado por cambio en el medio ambiente y la creación de nuevas obligaciones y responsabilidades las posibilidades de expresión corporal en el hombre.

El ser humano moderno está rodeado de una serie de adelantos tecnológicos que tienden a facilitar su vida y propiciar el sedentarismo

La disponibilidad de tiempo y espacio con que contaba el hombre primitivo no favorece al hombre contemporáneo.

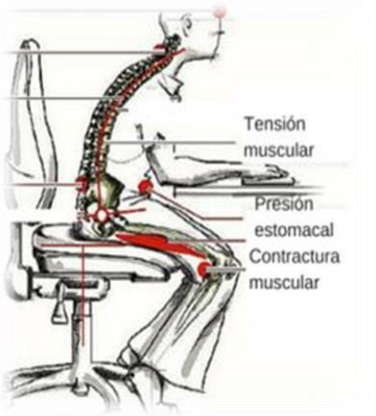
El logro de la capacitación intelectual se consigue con un temprano proceso instructivo (hombre sentado)

Para favorecer la quietud y la comodidad, el hombre hace uso y abuso de los medios de locomoción (mínima cuota de trabajo)

Para su educación motora, el niño o la niña contemporánea, requiere de métodos específicos con el fin de desarrollar esta capacidad física (ejercicios construidos**).** El creador de la idea de una estructuración y formación corporal por medio de ejercicios especialmente construidos fue el médico y gimnasta sueco, Pedro Enrique Ling (1776 – 1839

1.16. SOBRECARGA POSTURAL

Es el riesgo que genera para el sistema musculoesquelético el sobre esfuerzo que significa las posiciones mantenidas por los segmentos o el cuerpo en conjunto, durante el desarrollo de las actividades laborales o en nuestra vida cotidiana, muchas veces en forma inadecuada.



Es un factor de riesgo que aumenta mientras más forzada es y cuanto menor son los apoyos existentes.

Correcto Incorrecto

RESEÑAS:

La pandemia postural asociada a debilidad muscular no exime a los niños: España reporta el 16% de ellos implicados en la dolencia. Otros plantean que el 23.5% por iguales causas predisponentes. En tanto, México, reporta que 1 de cada 5 niños mantienen similar comportamiento. La Habana. Cuba, Robaina (2006), en un estudio longitudinal: 16 clases, reporta que un 48.7% de niños entre 6 y 11 años son afectos a deformidades por posturas inadecuadas. En el municipio de Niquero. Provincia de

Granma. Cuba, Mariño (2010), reportó en una muestra de 25 niños de una población de 112, con edades de 8 y 9 años, que el 72% de los sujetos a entrevistas–encuestas reconoció tener mala higiene postural; un 71.1% llevar la mochila en mala posición y con un peso inadecuado: mayor que el 10% de su peso corporal. Además, que un porciento altamente significativo reconoce la inexistencia de un sistema de juegos que fortalezcan los músculos de su espalda, sin dejar de tomar en cuenta el resto de los músculos anti gravitatorios.

El hecho de que no exista una prueba para medir fuerza de los músculos erectores habla de la falta de visión sobre la gravedad del tema investigado.

Se ha constatado que el personal pedagógico interactúa vagamente desde el punto de vista educativo sobre la salud postural. Así mismo, el Programa de Educación Física 1er ciclo de la enseñanza básica, denota debilidad, al no plantearse un sistema de juegos para el fortalecimiento de los músculos anti gravitatorios, y mucho menos de los ejecutados en posición contraria a la bipedestación.

No mejora el panorama, el propio programa de Educación Física orienta para el mejoramiento de la fuerza la ejecución de ejercicios de transportación de objetos. Así también, se somete a carga estática adicional a la columna vertebral por traslado sobre la cabeza o en brazos de "*pesos adecuados".*

No es menos cierto que, por lo menos teóricamente, se enuncia la formación de hábitos higiénicos para la postura correcta, pero no se operacionaliza tan importante tarea; no olvidar que la fijación de hábitos (según el programa) se ejecuta a partir de la actividad. La verbalización: mensaje oral, y los ejercicios de organización y control, que aunque se pueden utilizar en cualquier parte de la clase, se considera necesario no recurrir continuamente a ellos, para no caer en la monotonía; además de no ser los más idóneos para el mantenimiento sostenido de la postura erecta ideal.

"Aunque mucho se investiga y se habla de los casos de deformidades adquiridas, éstas no disminuyen" (Robaina, 2006).

ANTECEDENTES BIOLÓGICOS

Cierto es que la vida nace en el mar; pero cierto es también que se muda para siempre a la tierra. En ese devenir surge el hombre, y en su lucha contra lo más hostil del medio, se bioadapta, en equilibrio más o menos estable durante millones de años, en búsqueda de la postura que necesita. La lucha es eterna en tanto exista como especie y sobre la superficie terrestre, en tanto es eterna la Ley de Gravitación Universal y a la cual no termina por adaptarse. Romper el equilibrio-postural, mantenido desde que se irguió de modo erecto y bípedo, es un suicidio. (Y no hablamos de renunciar a lo más elevado, el desarrollo tecnológico; ni a las comodidades logradas, de las que el hombre alcanzó, en su lucha por vivir mejor: calidad de vida.

2- Es determinante, la estrecha correlación que existe entre la disminución de la resistencia de la fuerza de los músculos antigravitatorios: dorsales y ventrales y la desviación del patrón bioadaptativo.

3-Queda al descubierto la relación entre variables, por cuanto queda determinado, que la causa precede al efecto; que está asociada a este y, que se alterará el efecto en tanto se modifique la causa

El alcance de la bipedestación, en el ser humano, fuente del aumento de la inteligencia, ha conseguido:

1. LIBERAR las manos, permitiendo la manipulación del entorno.
2. INCREMENTAR la amplitud y alcance del movimiento corporal.
3. MULTIPLICAR las posibilidades de observación.
4. AUMENTAR las zonas de exploración del medio.

ASPECTOS BIOMECÁNICOS DE LA BIPEDESTACIÓN

4. SOBRECARGA el tobillo, disminuyendo sus posibilidades de movimiento.

5**.** SOBRECARGA la rodilla, incrementando su riesgo de lesiones.

6. MODIFICA el desarrollo de la columna vertebral, pudiendo producir curvaturas antinaturales si la persona no es consciente de su cuerpo.

7. DISMINUYE la estabilidad del cuerpo en el espacio, sobre todo en bipedestación.

1.17. CONCEPTO DE POSTURA CORPORAL

Diferentes tipos de actitudes posturales:

El término postura corporal es tan amplio y ambiguo que para definirlo deberemos conocer y diferenciar tres conceptos básicos:

- **Posición**: es la relación de la totalidad del cuerpo y el medio que le rodea.
- **Postura:** etimológicamente proviene de la palabra latina positura, que significa planta, acción, figura, situación o modo en que está colocada una persona, animal o cosa. Si atendemos a criterios funcionales, podrían entenderse como la tensión que nuestro cuerpo desarrolla para conseguir la posición ideal con una eficacia máxima y un gasto energético mínimo.
- **Actitud:** es el resultado final de un complejo proceso (mental y físico) de equilibrio muscular llevado a cabo por el conjunto de posturas que adoptan todas las articulaciones del cuerpo en un momento determinado. Abarca tres dimensiones: orientación, mantenimiento y expresión. Cuando el proceso es educado y llega a estar tan automatizado que se realiza de forma natural y correcta, ya sea en un ejercicio estático o dinámico, se dice que es un hábito postural.

Se puede definir postura corporal como la alineación simétrica y proporcional de todo el cuerpo o de un segmento corporal, en relación con el eje de gravedad.

DIFERENTES ACTITUDES POSTURALES

1.18. POSTURA Y EQUILIBRIO

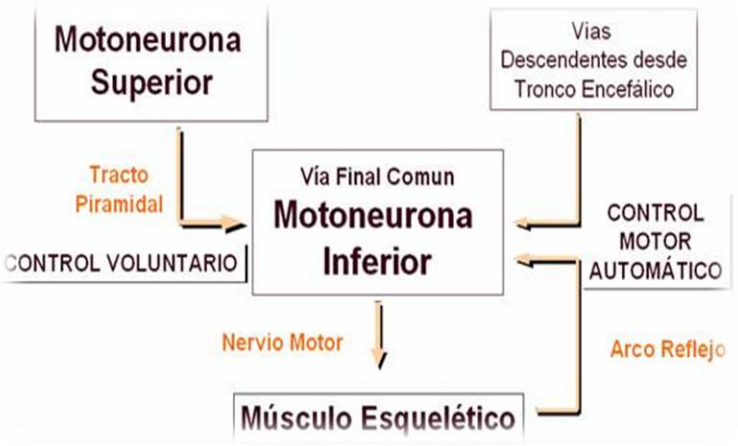
El esqueleto que soporta el cuerpo humano es un sistema de huesos largos y una columna de numerosas articulaciones, los cuales por sí solo no pueden resistir la fuerza de gravedad. Aunque los ligamentos y los músculos que los cubren mantengan juntos dichos elementos, éstos no pueden mantenerse estables a menos que haya de por medio una actividad muscular coordinada. Esto se aplica no solo a la sustentación del cuerpo como un todo, sino también a la fijación de los diferentes segmentos del cuerpo entre sí.

Además, de sustentar su propio peso contra la fuerza de gravedad, se debe considerar la mantención del equilibrio. El hombre tiene una estructura alta y alargada, equilibrada sobre una base relativamente pequeña y su centro de gravedad se halla ubicado en un punto muy elevado, puesto que se ubica apenas por debajo de la cintura.

Para lograr la estabilidad, la línea de gravedad debe mantenerse dentro de la pequeña área determinada por los pies.

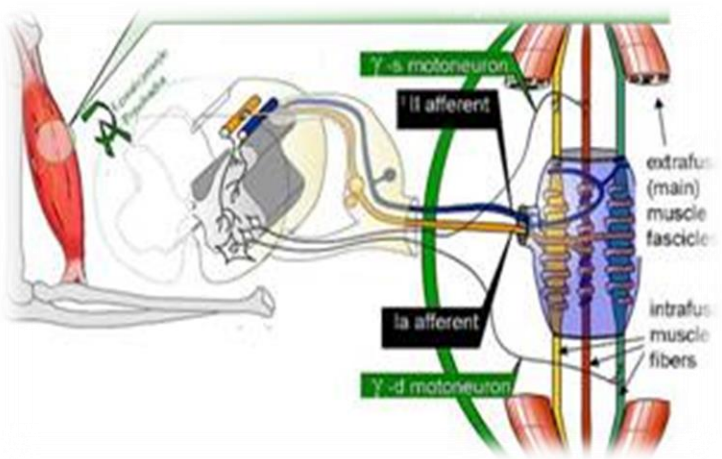
El ser humano, se encuentra casi siempre en movimiento, cimbreándose hacia adelante y hacia atrás y de uno a otro lado, aunque parezca estar firme en su posición erguida. A menudo se presenta en condiciones de equilibrio inestable y sería fácilmente derribado por las fuerzas físicas ambientales si su equilibrio no estuviera protegido por los mecanismos posturales reflejos. El mantenimiento de la postura y del equilibrio se logra por complejos mecanismos contra restantes; el arco eferente de los reflejos es, por supuesto, las neuronas motoras alfa, que van al músculo esquelético.

Los principales centros de coordinación son los ganglios basales, los núcleos del tallo cerebral y la formación reticular



El Sistema Propioceptivo, es el sistema mediante el cual, el cerebro recibe la información sobre la posición y el movimiento de las partes del cuerpo entre sí y en relación con su base de soporte. Esto se produce a través de una serie de receptores distribuidos por todo el organismo.

La sensibilidad propioceptiva, es extraordinariamente importante en la vida de relación del ser humano. Esta información es muy precisa sobre los movimientos rápidos y contribuye a mantener el ***tono muscular***, desencadenando la mayor parte de los reflejos que mantienen el equilibrio.



En colaboración con la vista**,** la sensibilidad propioceptiva tiene vital importancia en la coordinación del movimiento: acción de músculos agonistas – antagonistas, sinérgicos y fijadores, de modo tal que la resultante final sea un desplazamiento del cuerpo, o de una extremidad, con las siguientes características:

- Recorrido exacto, de modo que no falte ni sobre distancia, según el objetivo deseado.
- Perfecta relación de trabajo entre músculos agonistas y antagonistas, ya que estos deben trabajar alternamente, por ejemplo, flexiones y extensiones.
- Ausencia del temblor kinésico, síntoma inequívoco de inestabilidad articular, tanto al inicio del movimiento, como a su término.

Ejecución de la acción pedida, o deseada**,** sin descomponerla en sus movimientos simples. Por ejemplo, si se pide elevar el brazo al frente (flexión), y tomar un objeto, lo normal es ir levantando el segmento y al mismo tiempo la mano debe ir abriéndose, preparándose para la acción de aprehensión. Lo anormal es descomponer el gesto de modo que primero se efectúa una acción y cuando ella ha terminado, se hace la otra.

- Efectuar las diferentes contracciones musculares**,** siguiendo un orden, de modo que no haya movimientos parásitos, innecesarios, que perturben el resultado final.

A través, de unos receptores se recibe la información que se encuentran distribuidos por todo el cuerpo. Esta nace en los músculos y en las piezas que ellos movilizan. Dichos receptores son:

- Husos neuromusculares**.** Éstos tienen una función sensitiva, informando de la longitud del músculo y una **función motora**, al ser los mantenedores del tono muscular.
- Receptores tendinosos de Golgi, situados en la unión tendino - muscular. Se estimulan por el alargamiento pasivo de las fibras musculares o por la contracción activa**.** Son los captores del reflejo.
- Corpúsculos articulares de Ruffini**,** situados en las inserciones capsuloligamentarias y en el periostio, proporcionan información sobre la posición articular, la dirección y velocidad del movimiento.
- Terminaciones articulares de Golgi**,** que se encuentran diseminadas a lo largo de los músculos, ligamentos, articulaciones y periostio.

Un fallo en esta información, asociado a un fallo visual, es incompatible con la posición de equilibrio.

La ejecución de un movimiento coordinado es un proceso complejo. Considérese, por ejemplo, la acción de recoger un objeto. Los dedos se extienden y luego se pliegan; el grado de extensión depende del tamaño del objeto que se pretende coger y la fuerza de la flexión, del peso y consistencia del objeto. Simultáneamente se extiende la muñeca, el codo y el hombro y el tronco se inclinan hacia adelante, dependiendo los movimientos precisos de la distancia del objeto y de la dirección en que se halle.

Las unidades constitutivas de esta acción aparentemente simple, sucede con todos los movimientos – unidades motoras activas, cada una de las cuales comprende una neurona motora juntamente con todas las células del músculo esquelético que aquella inerva.

La selección del patrón específico de actividad nerviosa, esto es, el “programa” requerido para lograr un determinado movimiento, constituye la función de los centros cerebrales superiores. El programa se transmite a las neuronas motoras y luego a los músculos en la forma de potenciales de acción. El SNC recibe nuevamente información de los diversos receptores y de tal forma se entera de cada paso del desarrollo del movimiento mientras éste se realiza. Cualquier discrepancia que ocurra entre el programa original y el movimiento resultante, se detecta y así se revisa y se corrige el programa. Los receptores son los de los músculos, y articulaciones, los cutáneos y los vestibulares.

La postura corporal equilibrada consiste en la alineación del cuerpo con una eficiencia fisiológica, biomecánica, lo que reduce el stress y sobrecargas ejercidas sobre el sistema de sustentación, por los efectos de la gravedad.

En la postura bípeda correcta, la línea de gravedad pasa a través de los ejes de todas las articulaciones con los segmentos corporales alineados verticalmente. La cabeza, el tronco, los hombros y la cintura pélvica son los segmentos más importantes que deben estar en equilibrio muscular y mecánico.

La raza humana presenta la capacidad de ajustar y reajustar diferentes posturas, con el fin de garantizar la estabilidad corporal estática y dinámica en diferentes

situaciones en las cuales las fuerzas que interactúan intentan sacar o mantener el cuerpo en equilibrio postural. Esta habilidad corporal del ser humano le permite alcanzar metas de orden funcional para interactuar con el medio que rodea, satisfacer sus necesidades y responder a los retos que demandan el diario vivir.

La integridad y relación de los sistemas corporales juegan un papel relevante en el control postural y la relación entre los sistemas corporales juegan un papel relevante en el control postural.

Numerosos estudios han demostrado que factores como la herencia, las expresiones previas, en el entrenamiento y las características individuales, influyen considerablemente en las respuestas de ajuste postural.

Una deficiencia estructural y funcional de algún sistema corporal, la falta de actividad física y los antecedentes personales entre otros, son factores determinantes que en detrimento de la capacidad de respuesta para conservar o recuperar el equilibrio en una situación específica.

1.19. LA IMPORTANCIA DE LA POSTURA EN EL DEPORTE Y CÓMO MEJORARLA.

Una adecuada postura es esencial para cualquier actividad: ya sea en la vida cotidiana, en el trabajo y, cómo no, en la actividad deportiva. Cuando no estamos bien colocados, es decir, cuando no respetamos la correcta posición de nuestras articulaciones, nuestros músculos deben de hacer un sobreesfuerzo. De esta manera, se sobrecargan, se tensan y se contracturan con mucha más facilidad y las probabilidades de sufrir dolores y lesiones son altísimas

Sólo con una buena colocación de nuestra espalda y del resto de nuestras articulaciones podemos conseguir un alto rendimiento deportivo; ya que sólo de ese

modo los músculos del cuerpo pueden trabajar con su máxima eficacia y sin riesgo de lesiones, tanto musculares como articulares. Esto es de gran importancia para muchísimos deportistas, tanto amateur como de élite que sufren lesiones por no trabajar adecuadamente su cuerpo.

Mejorar tu postura es ser consciente de ella, será importante además la ayuda de un profesional que podrá guiarte e indicarte qué es correcto y qué no, además, conseguir un equilibrio entre la fuerza muscular y el estiramiento. Solemos olvidar siempre los estiramientos y centrarnos en la tonificación o musculación; lo que es un error. Un músculo que pierde su capacidad de estiramiento será propenso a roturas o desgarros; además de impedir al cuerpo colocarse en su correcta posición.

No debemos olvidar que muchos deportes hacen trabajar el cuerpo de manera asimétrica, por ejemplo, un lanzador suele usar sólo un brazo. Esto provoca una descompensación muscular entre los dos lados, estando uno muy tonificado y el otro muy poco, el dolor se reflejará en la espalda pues los grandes músculos de los brazos se insertan en ella.

Es importante poner toda la atención en trabajar el cuerpo de manera global; considerando todas las cadenas musculares de una manera correcta y equilibrada para evitar y compensar esas asimetrías.

Para la prevención de malos hábitos posturales**,** el deporte y la actividad física pueden jugar un papel fundamental y ayudar a evitar problemas de salud y de columna vertebral**,** tales como dolores lumbares, de espalda o cuello, e incluso hernias de disco. Además, una buena postura no sólo previene problemas de espalda y de columna: también tiene otros beneficios como mejorar la digestión, e incluso contribuye a oxigenar mejor nuestro organismo.

Adquirir buenos hábitos posturales es por tanto una parte muy importante de los cuidados que debemos seguir a diario para mantener un buen estado de salud ahora y en el futuro, y el deporte y determinados ejercicios pueden ser de gran ayuda para la columna vertebral, siempre que los practiquemos correctamente. Veamos cuál es la relación entre columna y deporte, y qué podemos hacer para mejorar nuestra postura y nuestra calidad de vida**.**

La falta de actividad física y ejercicio, los hábitos posturales no saludables, y el exceso de cargas y su incorrecto manejo, son factores que acaban desencadenando dolores y a la larga lesiones de espalda que afectan a nuestra vida diaria y a nuestro bienestar físico y psíquico, incluyendo nuestras relaciones sociales o nuestro trabajo.

El sedentarismo provoca además problemas de salud como obesidad, diabetes, y enfermedades cardiovasculares. Por tanto, una actividad física moderada puede no sólo disminuir notablemente el riesgo de padecer molestias, dolores y lesiones en el

sistema esquelético y muscular, sino que además varios estudios han establecido los beneficios evidentes de realizar determinados ejercicios y deportes para mejorar la postura corporal, incluso en el ámbito laboral. Una mala postura puede acabar derivando en dolencias tales como hipercifosis, hiperlordosis o escoliosis**.** Pero, aunque existen deportes que corrigen la postura, no hay que olvidar tampoco la importancia de la postura en el deporte mismo, ya que ésta resulta clave no sólo para conseguir ejecutar correctamente los ejercicios con el máximo nivel de eficacia, sino también para evitar los riesgos de lesiones, el ejercicio moderado puede ser un gran aliado para conservar una buena salud, así como para prevenir futuras lesiones de espalda y mantener una postura correcta**.** Estos ejercicios, como cualquier otra actividad física, deben ser realizados sin forzar nuestro cuerpo (no estamos compitiendo, sólo cuidando nuestra salud) y recurriendo a posturas, gestos y movimientos naturales.

1.20. FACTORES QUE ALTERAN LA POSTURA CORPORAL.

Son muchos factores que influyen en la postura, pero todos se relacionan entre sí. Muchos de ellos pueden generar, acentuar o conducir a trastornos de alineación postural,

La clasificación para facilitar el análisis postural e identificar las posibles causas de estas alteraciones posturales son:

- Hereditarios
- Físicos
- Psicológicos
- Hábitos

Más de la mitad de los escolares de entre 13 a 15 años sufren problemas de espalda. El porcentaje de afectados de estas edades es del 50% en niños y de hasta un 70% en niñas. Más del 40% de niños menores de once años sufren también este tipo de patologías.

Causas Principales:

1- **Mobiliario Inadecuado**: Se estima que un niño está sentado *"entre un 60 y 80% de sus horas escolares, por lo que una postura incorrecta o un mobiliario inadecuado incrementa considerablemente la aparición de problemas*". Los kinesiólogos hacen hincapié en la importancia de que los centros escolares dispongan de un material adaptado a la talla de los alumnos. El hecho de que niños de diferentes edades utilicen un mobiliario estándar, provoca que los alumnos tengan que adoptar posturas poco saludables para adaptarse al tamaño de sus mesas.

2- Peso excesivo que los niños cargan en sus mochilas o en sus bolsos

3- **Sedentarismo:** Se ha incrementado en los niños en los últimos años por el uso de la televisión y las video consolas propiciando los trastornos posturales y la presencia de la obesidad

Actuar desde la Infancia:

El Colegio de Fisioterapeutas de la Comunidad de Madrid recomienda actuar en la prevención del dolor de espalda desde la infancia, con el fin de evitar que las actividades de la vida diaria se realicen con posturas viciadas.

Según afirman, las edades ideales para introducir una buena higiene postural son desde los 6 años hasta los 14, ya que los hábitos son más difíciles de adquirir una vez que la persona alcanza la edad adulta.

La prevención de problemas musculoesqueléticos en edades escolares depende no sólo de los padres, sino también de los educadores.

Los kinesiólogos, como profesionales sanitarios, pueden formar y asesorar sobre cómo adaptar el aula y qué consejos deben recibir los alumnos.

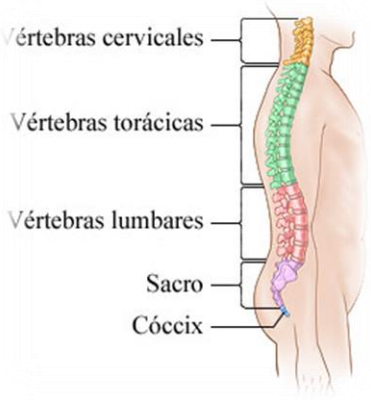
Los profesores de Educación Física deben saber que los hábitos posturales puedan ser educables de forma correcta, o más fácilmente corregibles cuanto más precozmente se actúe, hace que las actuaciones de educación postural a estas edades resulten de gran beneficio a la sociedad.

Algunos Ejercicios para desarrollar Equilibrio y Control Postural

1.21. BASES PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ALTERACIONES POSTURALES.

Desde el punto de vista de la filogenia , es decir la historia de la evolución humana la transición de la postura corporal cuadrúpeda a la posición bípeda trajo consigo una serie de modificaciones corporales, producto de las nuevas demandas mecánicas y de la interacción en el entorno, la orientación espacial de la cabeza, la columna vertebral y las extremidades; también condujo a la transformación de las curvas fisiológicas del raquis para promover una postura estable e incrementar la resistencia a cargas compresivas dispuestas axialmente. Se ampliaron las posibilidades de alcance visual, se favoreció la libertad de movimiento de las extremidades superiores y, con ello, el desarrollo de una gran cantidad de acciones motoras, como la capacidad de sujeción y alcance de las manos, con la cual se ampliaron sus aptitudes individuales y sociales. Sin embargo, la adopción y el mantenimiento de la postura bípeda también condujeron a una mayor actividad de grupos musculares posturales para contrarrestar la acción de la fuerza de la gravedad y prevenir la pérdida del control de la posición. Los diferentes sistemas corporales, necesitaron adaptaciones fisiológicas especiales para responder a la demanda de la postura bípeda.

El análisis ontogénico (desarrollo individual) permite observar cierto paralelismo con la evolución de la raza humana. Desde el nacimiento, la columna sufre transformaciones desde una posición de flexión derivada de la adoptada durante la vida uterina (predominio de una actitud cifótica), que se modifica paulatinamente a medida que el niño se desarrolla y acrecienta el interés en su entorno. Acciones como sostener y girar la cabeza, adoptar y mantener posiciones como el decúbito ventral, con apoyos sobre codos y manos, cuadrupedia, de rodillas, bípeda y el comienzo de la marcha, conlleva a modificaciones estructurales del eje raquídeo hasta conseguir cerca de los 10 a los 12 años, la determinación de las curvas fisiológicas que prevalecerán durante gran parte de la vida del individuo.



Este desarrollo trae consigo un incremento de la actividad de los músculos paravertebrales, los cuales actúan como erectores de columna vertebral. Los glúteos controlan la basculación excesiva de la pelvis hacia delante; los músculos abdominales y flexores de cadera trabajan sincrónicamente para equilibrar la acción de los músculos posteriores (erectores, glúteos, e isquiotibiales). De igual manera los flexores y extensores de rodilla y tobillo se oponen de forma equilibrada para ayudar a preservar su postura. Las alteraciones de postura se van presentando a lo largo de su vida, por las actividades cotidianas.

Estas actividades de la vida diaria son el cómo sentarse, agacharse, levantar objetos pesados del suelo, tender la cama, tender ropa, trapear, planchar, lavarse los dientes, en el caso de los niños las mochilas pesadas y las bancas donde están sentados más de cuatro horas en la escuela que no son anatómicamente funcionales, para su estatura , y si tomamos en cuenta que exista un niño zurdo difícilmente tendrá una banca para zurdos, todo esto día a día se van presentado las alteraciones posturales.

La postura se determina mediante la coordinación de los diferentes músculos que mueven los músculos mediante la propiocepción o sensibilidad cenestésica, y mediante el sentido del equilibrio.

La postura se considera con frecuencia más una función estática que algo relacionado con el movimiento sin embargo la postura debe considerarse en el contexto

de la posición que adopta el cuerpo como preparación al movimiento siguiente. Tradicionalmente, la postura se examina en bipedestación y sedestación

Equilibrio

La postura corporal equilibrada consiste en la alineación del cuerpo con una eficiencia fisiológica y biomecánica, lo que reduce el stress y sobrecargas ejercidas sobre el sistema de sustentación, por los efectos de la gravedad.

En la postura correcta, la línea de gravedad pasa a través de los ejes de todas las articulaciones con los segmentos corporales alineados verticalmente. La cabeza, el tronco, los hombros y la cintura pélvica son los segmentos más importantes que deben estar en equilibrio muscular y mecánico.

La especie humana presenta la capacidad de ajustar y reajustar diferentes posturas, con el fin de garantizar la estabilidad corporal estática y dinámica en diferentes situaciones en las cuales las fuerzas que interactúan intentan sacar o mantener el cuerpo en equilibrio postural. Esta habilidad corporal del ser humano le permite alcanzar metas de orden funcional para interactuar con el medio que rodea, satisfacer sus necesidades y responder a los retos que demandan el diario vivir.

Numerosos estudios han demostrado que factores como la herencia, las expresiones previas, en el entrenamiento deportivo y las características individuales, influyen considerablemente en las respuestas de ajuste postural.

Una deficiencia estructural y funcional de algún sistema corporal, la falta de actividad física y los antecedentes personales entre otros, son factores determinantes, en detrimento de la capacidad de respuesta, para conservar o recuperar el equilibrio en una situación específica.

Son muchos los factores que influyen en la postura, pero todos se relacionan entre sí. Muchos de ellos pueden generar, acentuar o conducir diferencias de alineación postural.

Actitud Postural Inadecuada

Las normas para facilitar el Análisis Postural e identificar las posibles causas de estas alteraciones posturales son:

1.22. ACTUAR DESDE LA INFANCIA.

El Colegio de Fisioterapeutas de la Comunidad de Madrid recomienda actuar en la prevención del dolor de espalda desde la infancia, con el fin de evitar que las actividades de la vida diaria se realicen con posturas viciadas.

Según afirman, las edades ideales para introducir una buena higiene postural son desde los 6 años hasta los 14, ya que los hábitos son más difíciles de adquirir una vez que la persona alcanza la edad adulta.

La prevención de problemas musculoesqueléticos en edades escolares depende no sólo de los padres, sino también de los educadores. Los kinesiólogos, como profesionales de la salud y los profesores de educación Física, como pedagogos, pueden informar y asesorar sobre cómo adaptar el aula y qué consejos deben recibir los alumnos.

El hecho de que los hábitos posturales puedan ser educables de forma correcta, o más fácilmente corregibles cuanto más precozmente se actúe, hace que las actuaciones de educación postural a estas edades resulten muy favorables a la sociedad

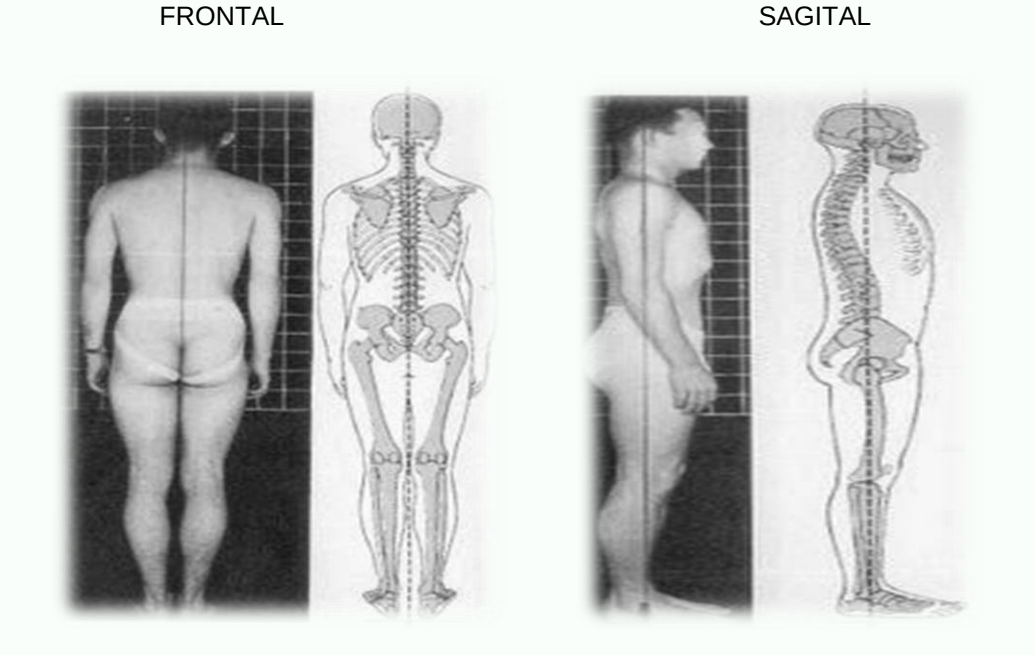
1.23. EXAMEN O VALORACION DE LA POSTURA.

La evaluación y el tratamiento de los problemas posturales pasan por detectar precozmente los alineamientos incorrectos, ya que dicha disarmonía provocará un estrés y una tensión innecesaria que afectará de forma directa a las diferentes estructuras del aparato locomotor.

Para la correcta realización de esta prueba necesitamos delimitar y conocer los distintos segmentos y relieves anatómicos de referencia. Debemos partir de una posición anatómica estándar (Kendall, 2005), a través de la cual podremos establecer la linealidad de los segmentos corporales, bajo un criterio común en los distintos planos de localización.

Correcta posición anatómica para Evaluar el Plano Frontal y Sagital

FRONTAL SAGITAL



(Kendall, 2005).

El propósito de esta prueba es la búsqueda de anomalías en el SOAM (Sistema Osteo - Artro - Muscular), con la permanente intención de buscar el origen del problema o, en el peor de los casos, proponer una interconsulta con el médico especialista para dicha anomalía.

La mayor parte de los desequilibrios suelen ser de carácter funcional, por ello, suelen mejorar y corregirse utilizando tanto una buena higiene postural como una correcta prescripción dada por un kinesiólogo.

1.24. MATERIAL NECESARIO Y PROTOCOLO EVALUACIÓN

- Cinta métrica
- Lápiz demográfico

- Plomada
- Ficha de evaluación

Es una prueba muy económica ya que requiere de un instrumental al alcance de todos, pudiendo agregar a lo anterior una cámara de fotos o vídeos (la gran mayoría de teléfonos móviles, hoy pueden ser útiles para la filmación de la prueba), luego de un consentimiento dado por el evaluado. No obstante, si queremos mejorar la fiabilidad y por ende la calidad de la evaluación, podemos/debemos ir ampliando nuestro instrumental de valoración, los más relevantes son:

- Cinta métrica, goniómetro y podómetro

Estos tres materiales, pese a no ser fundamentales en el registro de la Evaluación Postural Estática, nos permitirán cuantificar las anomalías encontradas y comparar con los valores normativos, así como poder realizar otras evaluaciones de gran valor informativo a posteriori, como, por ejemplo, la utilización del goniómetro para medir las desviaciones de los segmentos desequilibrados o la utilización del podómetro para valorar el nivel de normalidad o deformidad de los pies.

- Lápiz demográfico, se requiere para delimitar los puntos de referencia que debemos señalar en nuestro evaluado. Las pegatinas corporales, pueden ser también una alternativa porque cuentan con la ventaja de ser removibles y de fácil extracción sin dejar residuos o marcas (siempre que nuestro evaluado nos lo permita), podremos en primer lugar utilizar el lápiz demográfico ya que, a la larga, nos resultará más económico y duradero).
- Plomada y/o marco de referencia milimetrado. Sin lugar a duda, la utilización de la plomada debería ser obligatoria para la Valoración Postural.

Mediciones de las curvas sagitales (Santonja, 1999).

Material utilizado: plomada, goniómetro, inclinómetro y marco de referencia.

PROTOCOLO DE VALORACIÓN:

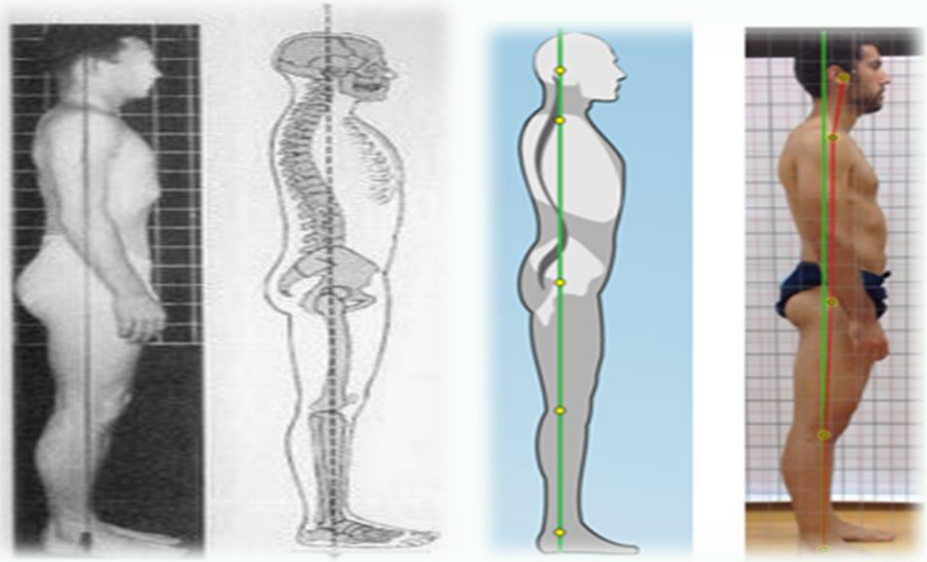
1. La plomada deberá estar firmemente anclada o sujeta, evitando posibles oscilaciones, siendo el paciente el que se adaptará a su proyección y no al revés.
2. El evaluado deberá tener el mínimo de ropa posible para poder anotar todos los relieves óseos y segmentos corporales necesarios (es recomendable utilizar traje de baño corto o ropa interior).

3.- Se anotarán con un lápiz demográfico, los siguientes puntos anatómicos en los distintos planos:

PLANO SAGITAL:

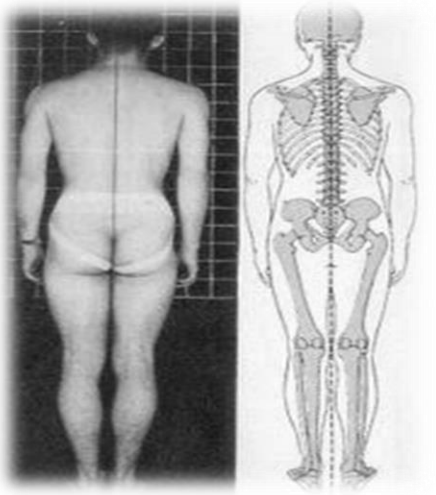
En este plano se estudian las curvas fisiológicas de la columna vertebral, las condiciones de la línea de la plomada que sigue la proyección del eje de la línea de gravedad, se examinan además los pies, las rodillas, pelvis. Este plano divide el cuerpo en dos mitades: anterior y posterior, la línea debe de cruzar por el conducto auditivo externo, el acromion y el trocánter mayor, y pasa ligeramente por delante del eje articular de la rodilla y el maléolo del peroné. Las marcas se realizarán a un costado.

Plano Sagital, vista lateral



- Posición de la cabeza respecto a línea de referencia
- Posición de los hombros, si hay proyección hacia adelante,
- Estudio de las curvas fisiológicas de la columna vertebral:
- Posición de la pelvis
- Rodillas en posición neutra
- Altura y alineación de la bóveda plantar

PLANO FRONTAL, VISTA POSTERIOR

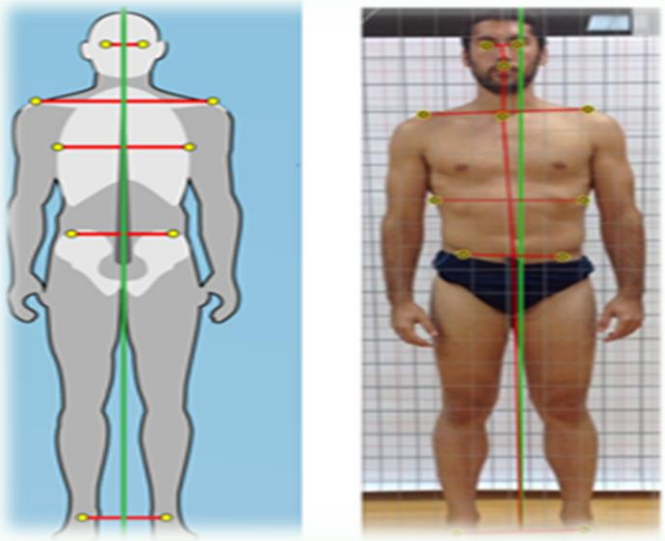


Este plano divide el cuerpo en una mitad derecha y una izquierda, se estudian la linealidad de las vértebras de la columna y las extremidades inferiores, divide el cuerpo en una mitad derecha y una izquierda.

Lo que debemos observar:

- Inclinación hacia uno de los lados, de un segmento corporal o todo el cuerpo del evaluado.
- Hombros nivelados y simetría de la masa muscular.
- Escapulas aladas, simétricas o asimétricas.
- Alineación rectilínea de la columna vertebral se valora con ayuda de la línea de la plomada
- Rodillas,
- Alineación de los tobillos

PLANO FRONTAL, VISTA ANTERIOR – NIVEL DE DIÁMETROS TRANSVERSO

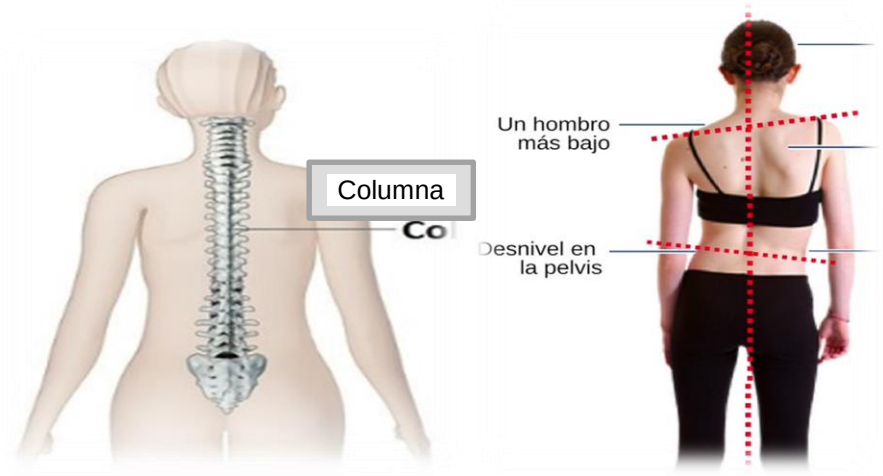


El propósito del análisis postural en vista del anterior es corroborar el registro del estudio de la vista posterior y análisis de los segmentos que no son finalmente observables en las otras vistas.

- Nivelación de hombros
- Nivelación de crestas iliacas
- Orientación espacial de las rodillas
- Alineación del pie, altura de arcos longitudinales mediales
- Espinas Iliacas anterosuperiores (EIAS), centro de la rótula, centro de la línea anterior del tobillo

ESPECIFICACIONES:

Vista Posterior



1.25. ESCOLIOSIS:

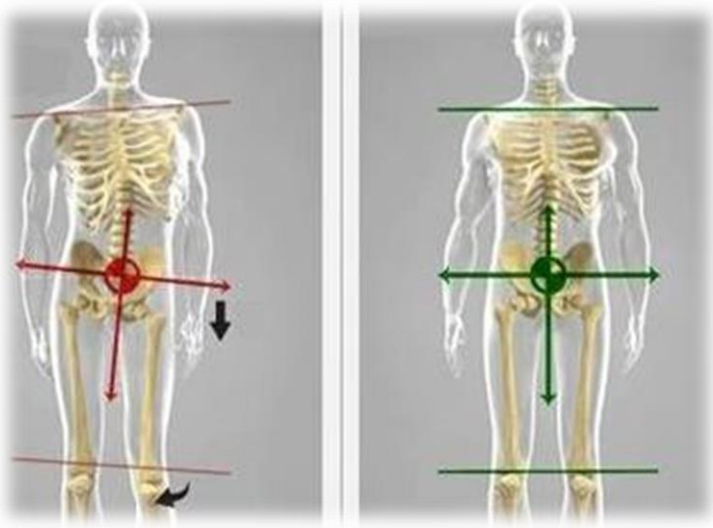
Es un problema de salud que causa una curvatura de lado a lado en la columna vertebral, con forma en “S” o “C”.

Las personas pueden tener escoliosis a cualquier edad. El tipo más común es la de origen desconocido, entre los niños de 10 a 12 años y al inicio de la adolescencia. Es a esta edad, en que los niños crecen con rapidez; las niñas tienen una mayor predisposición a este tipo de escoliosis que los varones. Se clasifican las curvaturas como:

- No estructural: La columna vertebral tiene una estructura normal y la curvatura es flexible. En estos casos, el médico intentará determinar y corregir la causa de la curvatura.
- Estructural, cuando la columna vertebral tiene una curvatura permanente.

NORMAL GIBA COSTAL

VISTA ANTERIOR

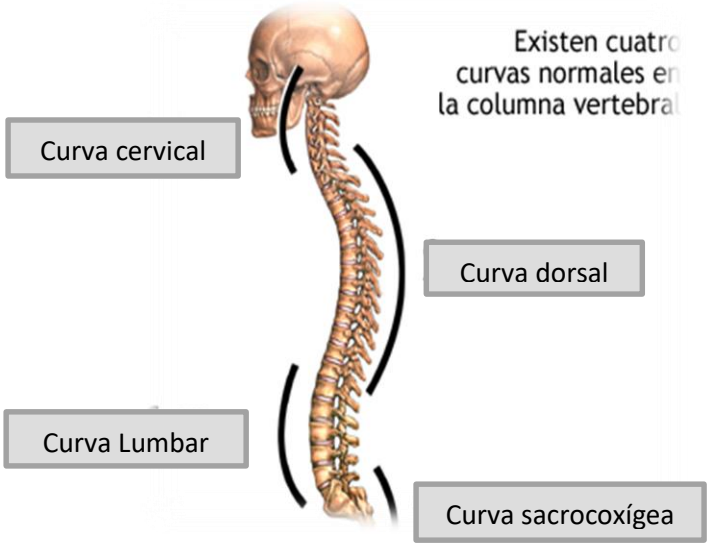


RODILLAS:

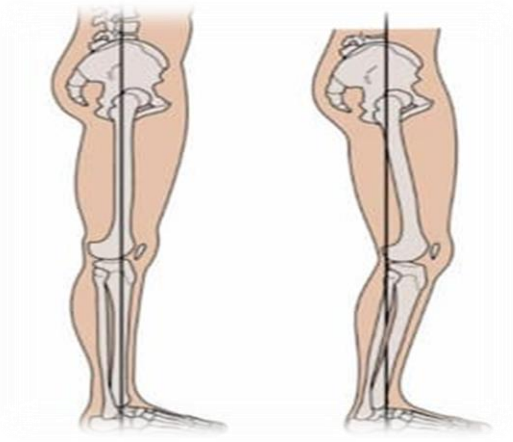
VALGUM VARUM

VISTA LATERAL

COLUMNA:



RODILLAS:



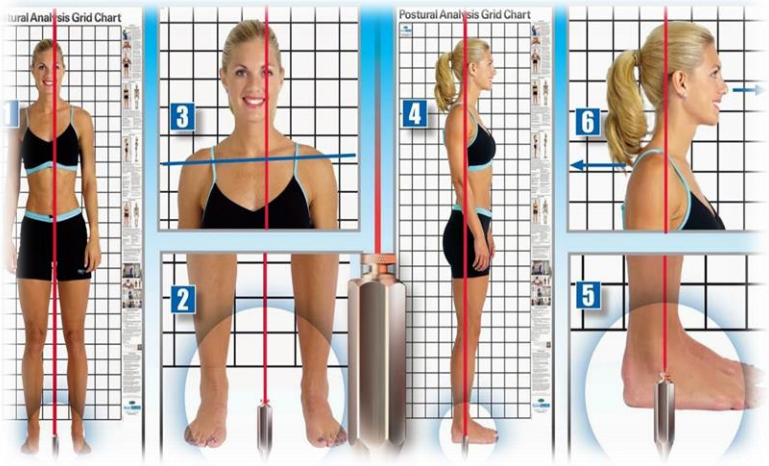
1.26. POSICIÓN ANATÓMICA DE REFERENCIA.

Se colocará al evaluado en posición erguida, con los brazos relajados a lo largo del cuerpo, los talones separados, con una apertura entre pies de 30º (posición cómoda) y mirando al frente. La caída de la plomada debe coincidir con los siguientes puntos atendiendo a los planos a evaluar:

Plano Sagital: Por delante del maléolo peroneo.

Plano Frontal: De forma simétrica entre ambos pies. Se puede realizar una filmación, buscando el instante en el que el sujeto esté más relajado en dichos planos.

VISTA ANTERIOR Y LATERAL



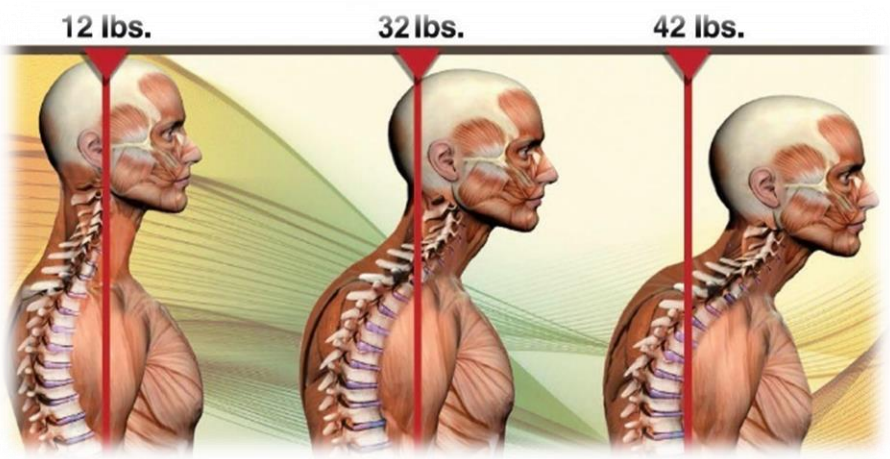
Lo que debemos observar en posición de bipedestación en el plano posterior: Se realiza la valoración cefalocaudal, el explorador toma como referencia la línea media de la cuadricula y la cuerda de la plomada.

Es importante al realizar esta observación de valoración que se anoten todas las asimetrías óseas y de los tejidos blandos.

Hipercifosis**:** (del griego *kyphosis, joroba),* exageración o angulación de la curvatura posterior del raquis. Desviación, congénita o adquirida, del plano anteroposterior de la columna vertebral y concavidad anterior, cuya deformidad más notoria suele ocurrir en la parte alta de la espalda (cifosis dorsal), que se curva exageradamente hacia atrás, dando lugar a lo que se conoce de forma vulgar corno joroba.

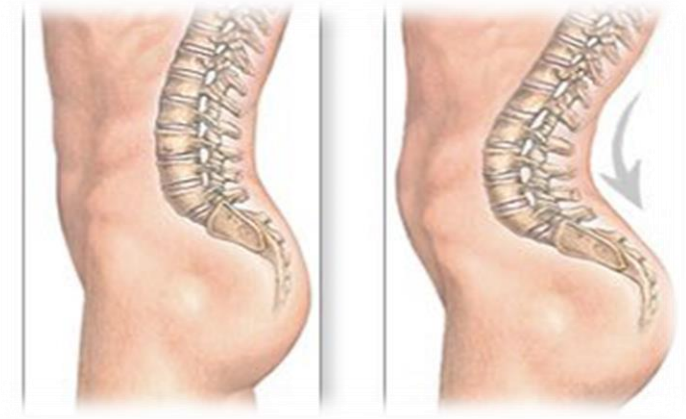
Hipercifocis y Equilibrio de la cabeza sobre la Columna Cervical – Esfuerzo de los músculos cervicales por proyección de la cabeza adelante.

POSICIÓN NORMAL DOBLE ESFUERZO TRIPLE ESFUERZO



Hiperlordosis: Curva lumbar exagerada.

NORMAL EXAGERADA



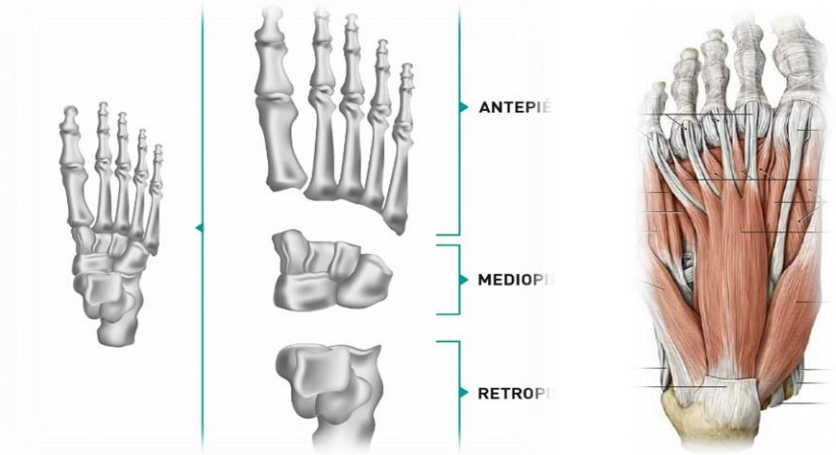
1.28. DEFORMACIONES DE LOS PIES

Con una estructura interna que abarca 100 tendones, músculos y ligamentos, 250.000 glándulas sudoríparas, 26 huesos y 33 articulaciones, los pies están expuestos a multitud de agresiones diarias. Y, pese a ello, a todas nos gustaría presumir de tenerlos bonitos y poder lucirlos con unos zapatos de ensueño.

- **Anatomía del Pie Humano**

El pie es una estructura biológica utilizada para la locomoción. El ser humano usa sus pies para caminar. Las estructuras del pie y la mano humanas son variaciones en la anatomía de estos cinco dedos y una de las dos estructuras de huesos más complejas del cuerpo.

Huesos del pie y músculos de la planta:



Tipos de Pie:

1. Pie delantero compuesto por 5 huesos llamados Metatarsos y 14 falanges**.** Los metatarsos forman un puente entre el pie medio y los dedos. Las falanges son los huesos de los dedos y son catorce huesos: 5 falanges proximales, 4 falanges medias (el dedo gordo solamente tiene 2 falanges) y 5 falanges distales o falangetas.
2. Pie medio compuesto por 5 de los 7 tarsos. Los tarsos del pie medio son el cuboides, el escafoides y 3 cuñas cuneiformes.
3. Pie trasero compuesto por los otros dos tarsos: el calcáneo y el astrágalo. El astrágalo, o hueso del tobillo, está conectado con los dos huesos largos de la pierna inferior formando la articulación que permite al pie moverse hacia arriba y hacia abajo.

Vista Interna el Pie**:**

Una red de músculos, tendones y ligamentos mueven, soportan y mantienen en posición a los huesos del pie.

Los músculos tienen varias funciones importantes. Mueven los pies, levantan los dedos, estabilizan los dedos en el suelo, controlan los movimientos del tobillo y soportan los arcos.

El pie se mueve sobre la pierna con el auxilio de músculos extensores y flexores. Los primeros que constituyen la pantorrilla se insertan en la extremidad posterior del calcáneo por medio del tendón de Aquiles. Los segundos están situados delante de la pierna. Existen además músculos que hacen girar el pie hacia fuera o hacia adentro (eversión, inversión).

El tendón más grande es el tendón de Aquiles, que se extiende desde el músculo de la pantorrilla hasta el talón y permite correr, saltar, subir escaleras y ponerse de puntillas. Los ligamentos mantienen los tendones en su lugar y estabilizan las articulaciones. El ligamento más largo del pie es la fascia plantar**,** que forma el arco entre el talón y los dedos y permite mantener el equilibrio corporal, caminar y correr.

Deformaciones del Pie:

Pie Plano:

Pie Cavo:

Pie Equino:

En medicina, se llama pie equino a una deformidad del pie humano, (también llamada tacones invisibles), en la que este se encuentra permanentemente en una posición de flexión plantar.

DEFORMACIONES DE LOS ORTEJOS:

Hallux valgus

Se colocarán todos los hallazgos en una ficha de valoración para dejar un registro de las deformaciones observadas.

1.29. GENERALIDADES Y POSTURA SEDENTE.

La evaluación de la postura puede analizarse también desde una perspectiva psico-somática ya que el estado de nuestro cuerpo puede influir en nuestra mente, y viceversa, nuestra actitud o nuestro carácter pueden condicionar nuestro cuerpo (a modo de ejemplo, el estrés psicológico normalmente se ve reflejado en hipertonías de músculos como los maseteros, trapecios, angulares de la escápula, etc).

Sin entrar a valorar lo empírico que pueda llegar a ser la medicina psicosomática, lo que está claro es que la buena alineación y el dominio postural van a condicionar el potencial o la predisposición de un sujeto a ciertas patologías o deficiencias motrices y aquí, los profesionales del ejercicio físico tienen un amplio campo de actuación que les dará un plus al quehacer profesional diario.

La postura se considera con frecuencia, más una función estática que algo relacionado con el movimiento; sin embargo, ésta debe considerarse en el contexto de la posición que adopta el cuerpo como preparación al movimiento siguiente. Por el momento recordemos que ésta puede presentarse como Estática o Dinámica

Estas alteraciones en la postura son la base de muchos síndromes dolorosos neuromusculoesquelético regional que afectan la estética, la funcionalidad, que son fuentes de malestar y trastornos sicológico como resultado de lo anterior.

La Postura en Posición Sentada

La *posición de sentada* es una postura que se utiliza mucho a lo largo del día, especialmente entre personas que trabajan en oficinas o niños y jóvenes en etapa de estudio.

Sentados tenemos más estabilidad que estando de pie. El equilibrio en términos generales depende de la relación existente entre la base y la altura.

Si estamos *sentados,* aumentamos la base porque ofrecemos más superficie de apoyo al suelo y, por otro lado, tenemos *menos estatura que de pie*, de ahí que nuestro equilibrio y estabilidad sea mayor.

Existe una continua tendencia hacia el diseño de puestos de trabajo en posición sentada, sobre todo desde la revolución informática y el uso habitual de pantallas de visualización de datos. En la actualidad son muchos los trabajadores que pasan largos periodos de su jornada en posición sentada. Según, los resultados de la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (2007), casi un 30% de los trabajadores afirmaron trabajar sentado, ya sea sin levantarse casi nunca (17,2%) o levantándose frecuentemente (12%). Una comparación con los resultados de la III Encuesta (1997) muestra que el porcentaje de personas que trabajan sentadas sin levantarse casi nunca se ha incrementado en cuatro puntos.

La mayoría de los trabajadores que lo hacen sentados, sin levantarse pertenecen a ocupaciones como camioneros, repartidores, taxistas y otros conductores (58%), empleados administrativos del ámbito público o privado (57%), personal de banca, inmobiliario y empleados de servicios empresariales como asesores y abogados (53%).

Posición Sentada Incorrecta, por Mobiliario Inadecuado

La vida urbana se caracteriza por un alto estrés nervioso y por una falta de movimiento y actividad física que atrofia nuestras capacidades motrices.

La falta de ejercicios físicos hace que la musculatura postural se debilite y se tensione, afectando a nuestra columna vertebral, y en consecuencia a nuestra capacidad de movernos, lo que deteriora nuestra calidad de vida.

Por otro lado, en nuestra vida cotidiana nos desenvolvemos con un número muy reducido de gestos: *andar, sentarse, tumbarse, levantar pesos, subir escaleras,* son los gestos con los que solucionamos prácticamente la totalidad de nuestros problemas cotidianos. Si estos gestos los realizamos de una manera adecuada, haremos nuestra vida más fácil, práctica y cómoda.

Las buenas posturas al desarrollar esfuerzos físicos,
previenen daños al organismo

Por otro lado, si estos gestos se desarrollan de una manera deficiente, no sólo estaremos más cansados y molestos, sino que contribuiremos a potenciar problemas posturales y articulares, así como lesiones de columna.

Las posturas inadecuadas en el desarrollo del trabajo son sinonimo de malestar y dolor

Es muy importante para el cuidado de nuestra salud que aprendamos a movernos y a mantener actitudes posturales correctas para conseguir eficacia, incluyendo el aprendizaje adecuado de todos los gestos involucrados, para prevenir lesiones.

Al incorporar pautas correctivas día a día, en un corto plazo de tiempo se pueden percibir los beneficios: *menos cansancio, menos tensión, menos dolores, más fluidez, más ganas de hacer cosas y una vida más cómoda y alegre.*

Aspectos generales de una postura sentada adecuada

La *posición de sentado* es una postura que se utiliza mucho a lo largo del día, especialmente entre personas que trabajan en oficinas.

Sentados tenemos más estabilidad que estando de pie. El equilibrio en términos generales depende de la relación existente entre la base y la altura.

Al existir más apoyo y tener más estabilidad**,** se produce menos gasto energético en mantener la postura, de ahí que la consideremos como una postura de descanso y tendamos a relajarnos en ella.

Sin embargo, relajarse excesivamente al sentarnos puede producirnos problemas de postura y lesiones de columna porque la *postura sentada,* es antinatural.

La columna vertebral en su intento de mantener la estabilidad de la postura necesita *variar el trabajo muscular*, y la posición en la que soporta el peso del cuerpo.

La posición sedente fuerza la posición de la cadera y de la columna vertebral, al querer formar el ángulo recto que se necesita entre las piernas y el tronco**,** y al descargar el peso del cuerpo hacia el apoyo, aumenta la presión de los discos en la zona lumbar.

Si queremos analizar la mejor manera de sentarnos**,** tenemos que estudiar los factores que intervienen en:

1 – El apoyo

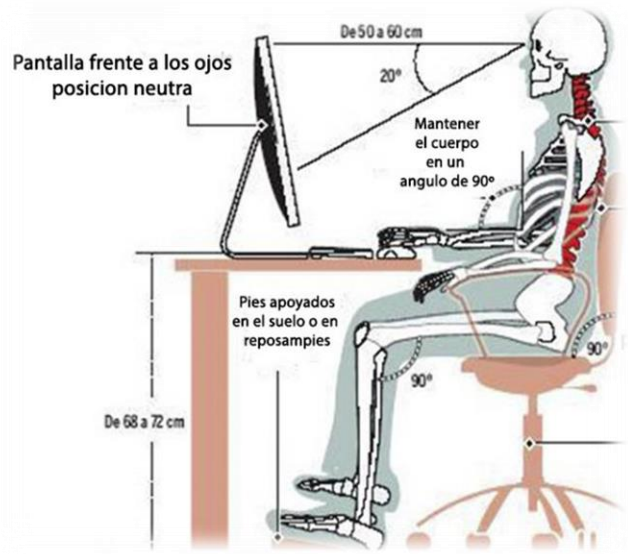
Los asientos que utilizamos normalmente presentan 2 superficies de apoyo. El *apoyo* donde ubicamos las posaderas y otra superficie en la que apoyamos la espalda. En algunos casos, como las sillas de oficina, tienen también apoyo para los brazos.

2 – La posición de la Columna Vertebral

En principio, cuando apoyamos la columna en el respaldo de una silla adecuada, *nos relajamos ligeramente* y nuestra musculatura reduce su trabajo para mantener la *postura*. Esto se traduce en una postura con menor tensión muscular

El único respaldo adecuado es aquel que nos ayuda a mantener la curva lumbar natural, porque es la forma de mantener bien organizada la columna vertebral.

Posición correcta frente al Computador



Los problemas ergonómicos del puesto de trabajo obligan a tomar malas posturas: una mesa muy alta o baja, ordenador con la pantalla que obliga a girar el

cuello o mirar muy hacia abajo, silla que no ofrece adecuado apoyo en la región lumbar, etc.

Postura inadecuada frente al computador

1.30. BIBLIOGRAFÍA.

1. Alvarado A., Idrovo L. 8”011). Valoración de la Postura en las Alumnas de Segundo a Cuarto Año de Educación Básica la Escuela Fiscal *“Alonso Corderos Palacios*” y Programa de Intervención Educativa. Cuenca, 2011

2. Baar A, Ibañez A, Gana N, (2006). Pie Plano Flexible: ¿Qué y Porqué Tratar?, Revista Chilena de Pediatría. 77 (4); 350 - 354

3. Daza Lesmes Javier, FT. (2007). Evaluación Clínico –Funcional del Movimiento Corporal Humano. Panamericana.

4. Diana Bustamante, Diana Bustamante, Recuperado de http://www.diana-bustamante.com.ar/notas/id/ alineaciónpostural

5. Cailliet René, Anatomía Funcional, Biomecánica, Marbán, 2006

6. Del Sol, M., & Hunter, K. (2004). Evaluación Postural de Individuos Mapuche de la Zona Costera de la IX Región de Chile. Internacional Journal of Morphology, 22(4), 339 – 342

7. Espinosa, O.; Olivares M., Palacios, P., y Robles, N., (2013). Prevalencia de Anomalías de Pie en Niños Dew Enseñanza Básica de entre 6 a 12 años de Colegios de la ciudad de Arica – Chile. http:// www.scielo.cl /scielo.php?script=sci_arttext & pid=s0717-
8. Hall Carrie M. Ejercicio Terapéutico.2001, Paidotribo.

9. Jorge Hogson Ravina, Ortopedia Infantil, Socio y Miembro Fundador de la Sociedad Españolade Ortopedia Pediátrica (S.E.O.P.) Recuperado de http//www.cotihodgson.es/descargas/genu-valgo_rodillassenx.pdf

10. Shirley Sahrman. (2002). Diagnóstico y Tratamiento de las Alteraciones del Movimiento. Paidotribo.

11. Martínez, P. N., & Osorio, J. V. (1993). Problemas Posturales en el Adolescente. Revisión epidemiológica de 200 estudiantes de preparatoria. Revista Mejicana de Ortopedia y Traumatología, 7(4), 169-170

12. Martinez, C., (2000), Utilización de Material no Tradicional en las Clases de Educación Física, Establecimientos Municipales de la Comuna de Concepción, Seminario de Título. Universidad de Concepción, Concepción.

13. Muñoz, J. (2006) Deformidades del Pie. Departamento de Cirugía Ortopedia y Traumatología. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid España

14. Muñoz R. (2007), Lesiones Músculo Esqueléticas más recurrentes en los Alumnos de la Carrera de Educación Física de la Universidad de Concepción, durante su formación académica de pregrado Tesis Concepción, Chile Universidad de Concepción. Facultad de Educación - Departamento de Educación Física, 2007, 35-36

15. R. B. Salter, (1971) Trastornos y Lesiones del Sistema Músculoesquelético, Salvat

16. Rasch Roger K. Burke (1982)– Kinesiología y Anatomía Aplicada – Edit. Ateneo

17. Razo, J., Cisneros, F., F., & Moreno, M. (2003). Prevalencia de Alteraciones Musculoesqueléticas en Jóvenes Preparatorianos. Acta Ortopédica Mexicana, 17(2), 68-73.

18. Rodriguez G.P.L., Alteración de la Columna Vertebral. Recuperado de http:www.efisioterapia.net/artículos/desviaciones-angulares-las-rodillas.

19. Luttgens- Wells, (1985) Kinesiología bases Científicas del Movimiento. Edit. Augusto Pila Teleña.

20. Developmental Surveillance and Screening of Infants and Young Children (RE0062). American Academy of Pediatrics - Committee on Children With Disabilities. Pediatrics 2001 July;108(1):192-196

21. Finney JW, Weist MD. Behavioral assessment of Children and Adolescents. Pediatr Clin North Am 1992 Jun;39 (3):369-78

CAPÍTULO 2. BIOTIPOLOGÍA

2.1. BIOTIPOLOGÍA DEPORTIVA

INTRODUCCIÓN

Disciplina dirigida a clasificar los diferentes tipos físicos (biotipo), su proporcionalidad, su composición corporal, y el somatotipo observado en atletas que practican diferentes deportes. Determinar al deportista física y psíquicamente ideal, para la práctica de un deporte que atienda medidas corporales y comportamiento, entre otras características que posibilitan su distinción con otros grupos.

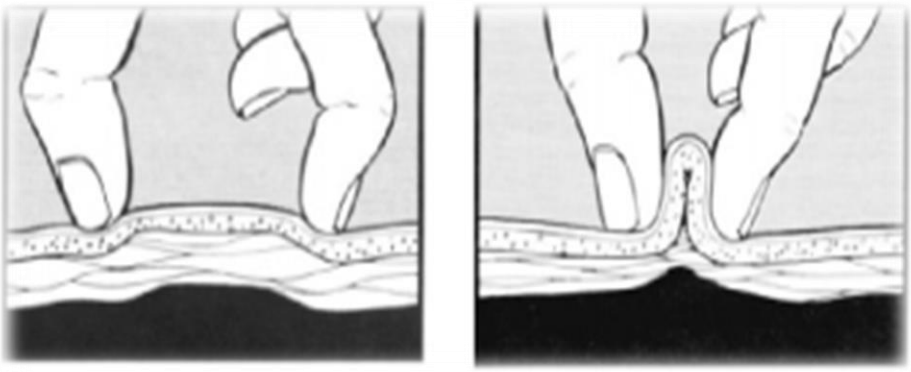
Siguiendo con esta idea, el psicólogo norteamericano Herbert Sheldon, estableció tres grandes somatotipos: endomórfico (individuos con tendencia a acumular grasa en su organismo y a presentar sobrepeso), mesomórfico (sujetos macizos y de musculatura desarrollada) y ectomórfico (las personas con cuerpo delgado, extremidades extensas y escaso nivel de grasa corporal). Para Sheldon, las características corporales de los somatotipos son relevantes en el desarrollo del temperamento y en diferentes características psíquicas de los seres humanos.

La Cineantropometría es el estudio de la forma, composición y proporción del cuerpo humano con medidas (W. Ross, 1976). Es una ciencia que se remonta a la Grecia antigua, cuyo significado es: 'Kines' – Movimiento; 'Antropo' – Hombre; y 'Metrya' – Medida (1).

En su desarrollo, se han generado confusiones al no existir una serie de normas antropométricas respecto a la identificación de los sitios y las técnicas de medición. Esto ha provocado una dificultad para comparar mediciones a través del tiempo y del espacio. Este hecho fue así hasta el momento en el que la ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry) estandarizó las medidas creando una serie de normas antropométricas con sus respectivos protocolos para, de este modo, poder hacer comparaciones útiles y fiables (1).

El objetivo de realizar antropometrías es conseguir una serie de mediciones que proporcionen una descripción del cuerpo del sujeto y de este modo tener indicadores del estado de salud general de las personas, tener seguimiento de atletas, control del crecimiento, desarrollo, envejecimiento y rendimiento motor, con los cambios en el tamaño, forma y composición corporal. Las medidas que se evalúan son: la talla, el peso, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros.

Toma del Pliegue Cutáneo para su Evaluación



Para ello, hace falta un material específico necesario y otro recomendable, como una báscula, tallímetro o estadiómetro, plicómetro, cinta antropométrica, segmómetro, cajón antropométrico, lápiz demográfico y la hoja de registro.

Los resultados de las medidas permiten obtener entre otros el somatotipo, el fraccionamiento de las masas corporales (componentes de masa ósea, muscular, adiposa y residual), proporcionalidad, predicción de la densidad corporal y porcentaje de grasa corporal, grado cintura/cadera, sumatorios de pliegues cutáneos y perímetros.

Origen del término Cineantropometría:

Fue definido por Ross como el "estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal con objeto de entender el proceso de crecimiento, el ejercicio y el rendimiento deportivo, y la nutrición" (Ross 1978).

La palabra **Cineantropometría,** tiene su raíz etimológica en tres palabras griegas:

- ***Cine****,* que significa movimiento.
- ***Anthropo****,* que se identifica genéricamente con el hombre.
- ***Metry****,* que podríamos traducir como medida.

Es el área que describe, cuantifica y analiza la influencia de los diferentes factores de las características física de los deportistas. En la valoración funcional del atleta que incluye el estudio del perfil antropométrico por ser uno de los factores que influyen en el éxito deportivo, tanto desde el punto de vista fisiológico como biomecánico. Dentro del campo de la cineantropometría, se encuentra la técnica antropométrica, como una herramienta de trabajo que mide peso, estatura, perímetros, diámetros, longitudes y pliegues cutáneos. Estos datos antropométricos son posteriormente procesados mediante la aplicación de diferentes ecuaciones de regresión y formulas estadísticas para obtener la información sobre la composición corporal, el somatotipo y la proporcionalidad.

La cineantropometría debe entenderse como el vínculo entre las medidas corporales, estimaciones de la composición corporal, la morfología del cuerpo humano y su proporcionalidad para entender los cambios en el crecimiento, el ejercicio, el rendimiento y la maduración biológica, en resumen, en la función orgánica y física. Gracias a su técnica sencilla, económica, asequible e inocua, supone un gran avance en el estudio de la ciencia. Sus aplicaciones principales se desarrollan en los campos de la salud y las ciencias del deporte desde la nutrición y la endocrinología, hasta la composición corporal y la fisiología del ejercicio.

2.2. PROPORCIONALIDAD EN ANTROPOMETRÍA HUMANA.

Historia de la Proporcionalidad

Desde los albores de la humanidad el hombre siempre buscó algo absoluto, alguna ley o principio de simetría, un ideal tal vez que expresase plenamente lo visual de la figura humana. En el antiguo Egipto encontramos las primeras referencias a la proporcionalidad, entre cada parte del cuerpo y su todo, este pueblo usaba como valor de referencia la longitud de los dedos.

Los griegos utilizaban, al igual que los egipcios y quizás influenciados por ellos, la proporción para valorar los distintos cánones de belleza. Este pueblo definió los cánones ideales de belleza en función de las proporciones corporales. Por ejemplo, si leemos a Polikletos, nos enseña como el cuerpo humano proporcionado tenía una longitud de siete cabezas, mientras que su compatriota, Praxiteles, en sus tratados aumenta esta relación a ocho cabezas (como observamos hemos pasado de usar la longitud del dedo a la longitud de la cabeza).

En el Renacimiento nos encontramos con Leonardo da Vinci. Autor altamente cualificado en casi la totalidad de las ciencias del renacimiento. Este autor nos describe en sus escritos las reglas de proporcionalidad del cuerpo humano en movimiento. El

dibujo que representa esta figura ha sido usado frecuentemente para simbolizar la alianza entre le deporte y la ciencia.

Podemos afirmar que, de una forma genérica, en la antropología física, la altura de la cabeza fue el índice más utilizado para la determinación de la proporcionalidad. Por ejemplo, la estatura, según la antropología física consistía en siete u ocho alturas de cabeza, y a partir de esta medida y usando un canon, eran deducidas el resto de las medidas.

La proporcionalidad, ha estado muy relacionada con el arte ya que los cánones estéticos eran usados tanto en pintura como en escultura. Así en términos artísticos, la obra de Panostsky recopila las normas de la proporción humana. Realizando un estudio pionero e innovador que, a la larga, sentará las bases científicas sobre las cuales se iniciará la investigación de los principios, que nos informaran sobre la composición del cuerpo humano.

Los Juegos Olímpicos de Ámsterdam, en 1928, marcan el inicio de la investigación antropométrica en atletas de alto nivel. Este trabajo fue continuado en casi todas las Olimpiadas posteriores, facilitando el nacimiento de los conceptos de proporcionalidad para cada una de las modalidades deportivas.

En el estudio de la proporcionalidad actual el parámetro que se usa para la determinación del canon ideal es la altura. Por tanto, hemos evolucionado de la longitud del dedo de los egipcios y de las cabezas de los griegos, hasta llegar a la altura del cuerpo ideal, que se usa en el Phantom actual.

2.3. Proporcionalidad como Concepto Antropométrico

El concepto de proporción es complementario al clásico concepto de la forma, pero intrínsecamente aporta cualidades que le confieren un carácter diferenciador. La forma se refiere a la estructura global en su conjunto, globalmente, al análisis que se realiza por diversos métodos, que incluyen el somatotipo y el análisis de componentes corporales.

La proporcionalidad humana es un concepto de sumo interés para el conocimiento biológico del ser humano. Para este fin es primordial la realización de estudios sobre deportistas, debido a que, del análisis de sus proporciones, depende en

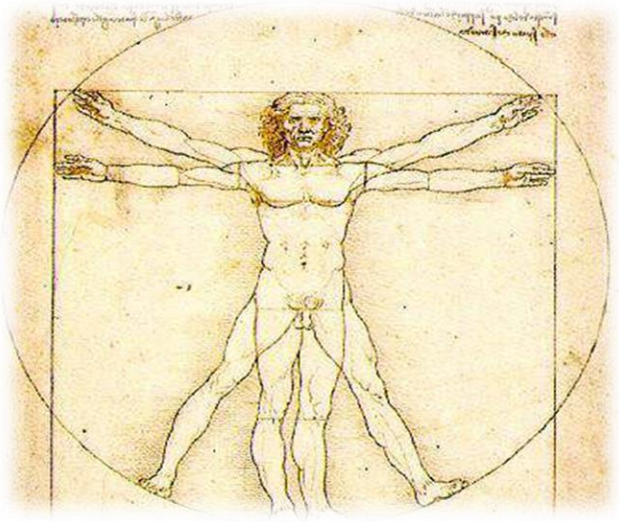
gran parte su capacidad deportiva y por tanto su rendimiento deportivo. Por tanto, la proporcionalidad corporal es una faceta de gran importancia en el conocimiento de la constitución del ser humano.

La proporcionalidad calcula las proporciones de cada determinación corporal, comparándolas con una escala internacional, Phantom, que es una referencia arbitraria unisexuada humana no dividida por grupos de edad (estrategia Phantom).

2.4. La cabeza como modelo de proporción humana.

Los griegos, con su cultura eminentemente antropocéntrica, mostraron un especial interés por la belleza y la proporción del cuerpo humano. Preocupados por determinar una serie de reglas matemáticas que regularan las medidas de las diferentes partes de la figura, establecieron la altura de la cabeza como unidad de medida que sirviera de referencia a sus mediciones. Policleto estableció el canon de siete cabezas como modelo de un cuerpo perfectamente proporcionado. Más tarde Lisipo creó otro canon más esbelto que el anterior aumentándolo a siete cabezas y media.

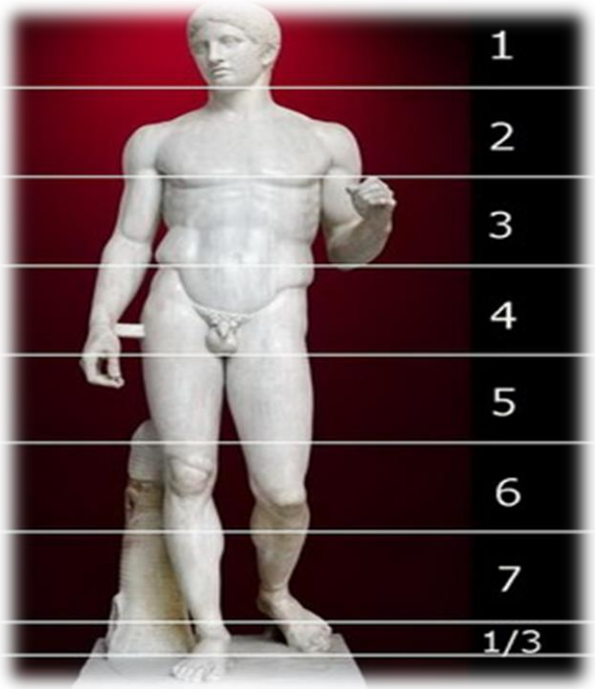
La Proporciones del Hombre de Vitruvio



"Vitrubio *el arquitecto, dice en su obra sobre arquitectura que la naturaleza distribuye las medidas del cuerpo humano como sigue: que 4 dedos hacen 1 palma, y 4 palmas hacen 1 pie, 6 palmas hacen 1 codo, 4 codos hacen la altura del hombre. Y 4 codos hacen 1 paso, y que 24 palmas hacen un hombre; y estas medidas son las que él usaba en sus edilicios. Si separas las piernas lo suficiente como para que tu altura disminuya 1/14 y estiras y subes los hombros hasta que los dedos estén al nivel del borde superior de tu cabeza, has de saber que el centro geométrico de tus extremidades separadas estará situado en tu ombligo y que el espacio entre las piernas será un triángulo equilátero. La longitud de los brazos extendidos de un hombre es igual a su altura.*

PROPORCIONALIDAD

Es la relación de un segmento corporal con el resto del cuerpo, o entre ellos. La cabeza como modelo de Proporcionalidad Humana.



Estudios de proporcionalidad en longitud entre hombres y mujeres, han arrojado que los hombres con respecto a las mujeres tienen mayor longitud de manos, pie, antebrazo y parte inferior de la pierna. Las diferencias no eran significativas en las longitudes de brazo y muslo y los hombres tenían una estatura menor en posición sentada. En relación con amplitudes los hombres presentaron mayores amplitudes en todas las mediciones excepto en la amplitud biliocrestal; con respecto a los perímetros, mientras que los hombres tenían mayores perímetros de muñeca, brazo, antebrazo, pecho y cintura (parte superior del cuerpo), en la parte inferior del cuerpo los hombres tenían un perímetro de muslo más pequeño y un perímetro de pierna muy similar a la de muestra femenina. Por lo consiguiente los hombres tenían una robustez músculo esquelética mayor que las mujeres en la parte superior del cuerpo, así como torsos más

cortos (inferidos de la altura en posición sentados), pero no se apreciaban diferencias significativas en la parte inferior del cuerpo.

Como ocurre en la mayor parte de las muestras en las que hay situaciones de entrenamiento similares, los pliegues cutáneos de las mujeres eran más grandes que los de los hombres. A diferencia de los hombres las mujeres tenían unas localizaciones de las extremidades proporcionalmente mayores que las localizaciones de sus torsos.

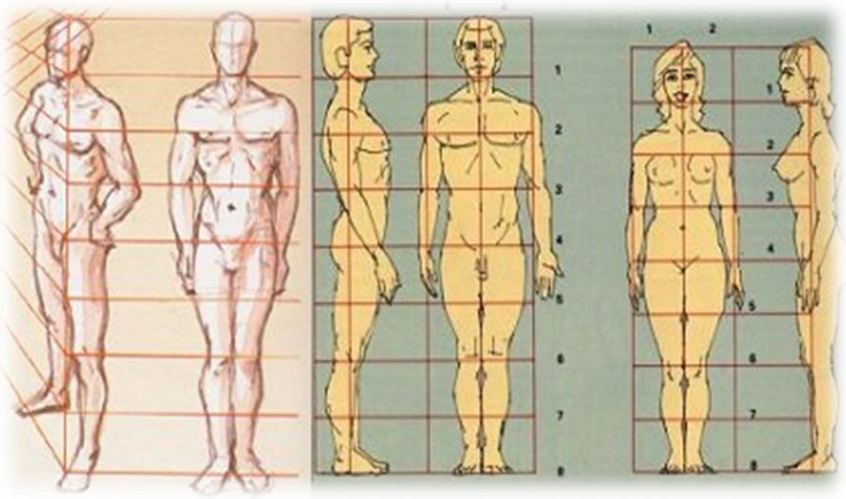
La displasia adiposa en torso y extremidades sigue observándose en las mujeres sean cual sean el nivel y la intensidad del entrenamiento. Los hombres no eran significativamente distintos de las mujeres en lo referente a la masa corporal, pero, de acuerdo con la táctica de proporcionalidad (Driwater y Ross, 1980), tenían una adiposidad estimada menor y masas residuales, huesos y músculos mayores.

La cineantropometría se convierte en un medio de control y evaluación en sus áreas de:

1. Proporcionalidad
2. Composición corporal
3. Somatotipo

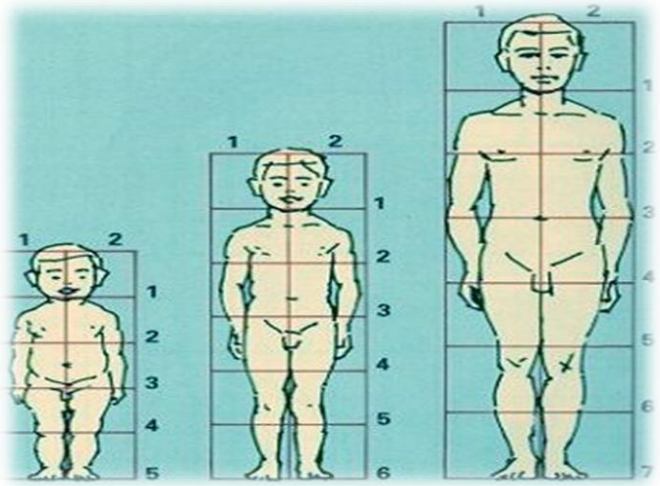
La proporcionalidad unida a la simetría ha sido estudiada por muchos años y por diversas personalidades como Leonardo Da Vinci, G. Thibault, buscando en el cuerpo para definirlo. Al comienzo se podía y aún se realiza, en algunos campos del arte, la estatura en relación con la cabeza, posteriormente en los juegos olímpicos de Ámsterdam (1928) se midió la proporcionalidad para las distintas disciplinas deportivas, tomando una población significativa y distintos segmentos corporales. Se llegó a utilizar el modelo de referencia por la variación del índice Z desarrollado por Ross y Wilson.

La aplicación de modelos de proporcionalidad, basados en proporciones ideales, tendría un gran impacto en el deporte de alto rendimiento, debido a que los mejores deportistas tienden a asemejarse antropométricamente.



La antropometría, es una técnica incruenta y poco costosa, portátil y aplicable en todo el mundo para evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano. Refleja el estado nutricional y de salud y permite predecir el rendimiento, la salud y la supervivencia.

Los niños presentan una proporcionalidad diferente a los adultos



Como el niño es una persona en constante y rápido crecimiento es difícil concretar un canon, aunque se puede presentar uno aproximado: cinco cabezas para niños de dos años, seis entre seis y doce y siete entre doce y quince, aproximadamente.

2.5. ÍNDICES CORPORALES

Los indicadores antropométricos son valores de dimensión y composición corporal que ofrecen información útil para la evaluación del riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV), por el exceso de grasa y la distribución de ésta.

La antropometría es una técnica incruenta y poco costosa, portátil y aplicable en todo el mundo para evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano. Refleja el estado nutricional y de salud y permite predecir el rendimiento, la salud y la supervivencia. Las medidas antropométricas son la talla, el peso y los perímetros corporales

Los índices corporales son *"relaciones entre dos medidas corporales, expresadas en forma de porcentaje de la menor sobre la mayor en la mayoría de los casos"* (Esparza, 1993).

Índice Braquial:

$$IB = \frac{\text{Long. Antebrazo (cm)}}{\text{Long. Brazo (cm)}} \times 100$$

La longitud del antebrazo es desde el punto radial hasta el estilión y la del brazo, desde el punto acromial al radial. Según este índice se denominan a los sujetos:

- Braquipico: Antebrazo corto (hasta 77.9)
- Mesopico : Antebrazo intermedio (78-82.9)
- Macropico : Antebrazo largo (83 en adelante)

Índice Córmico**:**

$$IC = \frac{\text{Talla sentado (cm)}}{\text{Estatura (cm)}} \times 100$$

Relaciona la talla sentada con la estatura. Según este índice se denominan los sujetos:

	Hombres	Mujeres
Braquicormico: Tronco corto	(hasta 51)	(hasta 52)
Mesocórmico: Tronco intermedio	(51,1 - 53)	(52,1 - 54)
Macrosquelico: Tronco largo	(53,1 y más)	(54,1 y más)

Índice Esquelético o de Manouvrier:

$$IE = \frac{\text{Estatura (cm)} - \text{Talla Sentado (cm)}}{\text{Talla Sentado (cm)}} \times 100$$

Relaciona la longitud del tronco con la de la extremidad inferior, medida esta como la diferencia entre la estatura y la talla sentado. Según este índice se denominan a los sujetos:

- Braquiesquelico: Extremidades inferiores cortas (hasta 84,9)
- Mesosqueletico : Extremidades inferiores intermedias (85 – 89,9)
- Macrosquelico : Extremidades inferiores largas (90 en adelante)

Índice acromio-iliaco:

$$IAI = \frac{\text{Diámetro Bicrestal (cm)} \quad X\ 100}{\text{Diámetro Biacromial (cm)}}$$

Mide la anchura relativa del diámetro bíleocrestal respecto al biacromial, según este índice se considera a los troncos de los sujetos:

- Tronco trapezoidal: Hasta 69,9.
- Tronco intermedio: Entre 70 y 74,0.
- Tronco rectangular: 75 en adelante.

Índice de Masa Corporal – IMC**:**

El índice de masa corporal es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo, ideada por el estadista belga Adolphe Quetelet, por lo que también, se conoce como índice de Quetelet.

IMC	Valoración
Menor a 18.5	Bajo Peso
18.5 a 24.9	Peso Normal
25 a 29.9	Sobrepeso
Mayor a 30	Obesidad

PRINCIPALES INDICES UTILIZADOS PARA EVALUAR EL ESTADO NUTRICIONAL

Algunos materiales que evalúan el IMC

El Indice Cintura-Cadera, es la relación que resulta de dividir el perímetro de la cintura de una persona por el perímetro de su cadera, ambos valores en centímetros (cm).

Los estudios indican que una relación entre cintura y cadera superior a 0.94 varones y a 0.84 en mujeres, está asociada a un aumento en la probabilidad de contraer diversas enfermedades (diabetes mellitus, enfermedades coronarias, tensión arterial, entre otras).

El índice se obtiene midiendo el perímetro de la cintura a la altura de la última costilla flotante (aproximadamente dos dedos por encima del ombligo), y el perímetro máximo de la cadera, a nivel de los glúteos. Es un método indirecto que sirve para determinar la distribución de la grasa abdominal. Esta característica varía según se avanza en edad y difiere entre varones y mujeres como consecuencia del dimorfismo sexual

La medición de los segmentos del cuerpo humano ha sido una inquietud que se generó desde la antigüedad, que primeramente partió con el deseo de la búsqueda de la armonía física y la belleza, dirigida principalmente a la expresión artística. Más tarde, estas mediciones se convirtieron en parte fundamental para el deporte y la salud, naciendo la cineantropometría.

La medición de los segmentos corporales da como resultado el estudio de la proporcionalidad humana, muy importante en el ámbito de los deportes de rendimiento, pues determina si la persona es apta o no para un tipo de deportes o disciplina deportiva. Además, sirve para detectar anomalías en lo que respecta a la longitud de estructuras corporales.

Para determinar la proporcionalidad en las diferentes edades y sexos, existe el método Phantom inicialmente utilizado para estudiar el crecimiento, y hoy en día utilizado en el deporte, el cual se basa en algunos índices biométricos para estimar el porcentaje de variación en longitud entre estructuras.

2.6. CINEANTROPOMETRÍA, Definición y origen.

La *"Cineantropometría"* tiende a reemplazar a los términos de biometría y antropometría, definiéndose como el área que mide al hombre en relación con el movimiento. Tiene como finalidad el estudio de la estructura y morfología corporal, cuantificando tamaño, forma, proporción, y composición corporal, relacionando la estructura con la función.

Derivado de las raíces griegas Kinein (movimiento), Antropos (relativo a lo humano) y Metrin (medir, es descrito por primera vez en 1972 por Williams Ross.

Es la disciplina científica que estudia el tamaño, las proporciones, la ejecución del movimiento, la composición del cuerpo humano y sus principales funciones (Ross 1972).

Estudia el tamaño la forma, la proporcionalidad, la composición corporal, la maduración y función corporal, con el objeto de entender el proceso de crecimiento, el ejercicio y el rendimiento deportivo, así también como la nutrición (Ross 1978,1980, 1988)

La cineantropometría ha sido definida también como la interfase cuantitativa entre la anatomía y la fisiología o entre estructura y función. Esta especialidad evalúa, a través de mediciones diversas, las características humanas de tamaño y función bruta, y estudia los problemas relacionados con el crecimiento, el ejercicio, el rendimiento y la nutrición.

Indicadores Antropométricos usados en Deportistas

PLIEGES

PESO CORPORAL

LONGITUDES

DIAMÉTROS

Perímetros

El análisis cineantropométrico, nació en Montreal en 1976, fue desarrollado por William Ross, su concepto se entiende como *"La utilización de la medida, en el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición y maduración del cuerpo humano"*

2.7. LA COMPOSICIÓN CORPORAL

Un área de evaluación en las ciencias aplicadas al deporte es la de la Composición Corporal. Esta misma posee implicancias tanto para la perfomance deportiva como para la salud. Un exceso de tejidos no contráctiles (como el adiposo) desmejora la relación peso – potencia en actividades con desplazamientos horizontales y verticales. El exceso de adiposidad intraabdominal está asociada a factores de riesgo para la salud, como las enfermedades cardiovasculares y la diabetes insulina dependiente.

Por otro lado, una insuficiencia de consumo energético – proteico ciertamente conduce a una disminución de la masa muscular, hecho que conlleva a detrimento en fuerza, y a una calidad de vida disminuida.

Es por ende de vital importancia trascender más allá de las relaciones peso talla y poder cuantificar los tres tejidos de mayor importancia en el campo de la salud y la actividad física: adiposo, muscular y óseo. Necesitamos servirnos de un modelo válido que nos permita estimar estos tejidos, así como describir su regionalización corporal.

Este modelo debe estimar tejidos anatómicos en lugar de componentes químicos de difícil asociación con la actividad física; no es lo mismo correlacionar niveles de fuerza o de consumo de oxígeno con mili moles de nitrógeno que con kilogramos de músculo.

2.8. IMPORTANCIAS DEL ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL.

1. Es un medio para caracterizar poblaciones o segmentos específicos de una población.
2. Es un instrumento para estudiar diferencias entre sexos y razas
3. Una forma para estudiar y analizar la ontogénesis (crecimiento – desarrollo)
4. Como base para indicaciones de dietas
5. Estimar la condición nutricional
6. Como instrumento para evaluar la condición física
7. Como una guía para el atleta en etapa de preparación o en competencia
8. Identificar a las personas con riesgo de salud asociado con exceso o reducido nivel de grasa corporal.
9. La composición corporal es un componente clave para la aptitud física y la salud

El método para determinar la composición corporal debe ser, de preferencia, no invasivo para el sujeto, de bajo costo, transportable, preciso, válido y estar estandarizado. Estas características permitirán, entre otras cosas, generar bases de datos mundiales en un mismo lenguaje metodológico, hecho de gran utilidad para la propagación de información confiable. Con esto en mente, nos adentraremos en los métodos para estimar la composición corporal, sus mitos y presunciones científicas.

Son cuatro los grupos de tejidos que componen el organismo: tejido adiposo, músculo, esquelético y órganos viscerales.

2.9. METODOS ANTROPOMÉTRICOS PARA ESTIMAR LA COMPOSICIÓN CORPORAL

El método para determinar la composición corporal debe ser de preferencia, no invasivo para el sujeto, de bajo costo, transportable, preciso, válido y estar estandarizado. Estas características permitirán, entre otras cosas, generar bases de datos mundiales en un mismo lenguaje, metodología, hecho de gran utilidad para la propagación de informe confiable.

El estudio de la composición corporal es un aspecto importante de la valoración del estado nutricional pues permite cuantificar las reservas corporales y, por lo tanto, detectar y corregir problemas nutricionales como situaciones de obesidad, en las que existe un exceso de grasa, o, por el contrario, desnutriciones en las que la masa grasa y la masa muscular podrían verse sustancialmente disminuidas. Así a través del estudio de la composición corporal, se puede juzgar y valorar la ingesta de energía y los diferentes nutrientes, el crecimiento o la actividad física. Los nutrientes de los alimentos pasan a formar parte del cuerpo por lo que las necesidades nutricionales dependen de la composición corporal.

Existen además otros métodos para la estimación bioquímica validados con la HD, como por ejemplo la Bioimpedancia eléctrica (BIE).

La bioimpedanciometría, es un examen para medir la composición corporal: masa muscular, agua y porcentaje de grasa.

Bioimpedianciómetros

¿Como funciona una pesa con bioimpedancia?

Nuestro cuerpo está formado normalmente de un 50% a un 70% por agua que se encuentra presente en nuestros órganos, huesos, músculos, piel, etc. El agua, es un muy buen conductor de la electricidad, pero curiosamente, mientras que por ejemplo, nuestros pulmones tienen un 80% de agua, el cerebro un 75%, o los músculos un 76%, el tejido graso apenas tiene un 10% por lo que es un mal conductor, generando resistencia al paso de la corriente.

Esto lo aprovechan las básculas de bioimpedancia para medir el tiempo que tarda la corriente en atravesar nuestro organismo. Y teniendo en cuenta eso, nuestro peso, edad y raza, puede determinar, con más o menos precisión, el porcentaje de masa magra (libre de grasa) que presenta nuestro cuerpo, y por lo tanto por deducción, nuestro porcentaje de grasa corporal.

2.10. TEJIDO GRASO.

La grasa corporal que a efectos prácticos se considera metabólicamente inactiva, tiene un importante papel de reserva y en el metabolismo hormonal, entre otras funciones. Se diferencia por su localización, en grasa subcutánea (debajo de la piel, donde se encuentra el mayor almacén) y grasa interna o visceral.

El ser humano necesita un mínimo de grasa corporal para realizar con normalidad sus funciones vitales. La mayor parte se acumula en los adipocitos y el número de estos presentes en cada organismo, viene determinado antes de alcanzar la edad adulta. Por tanto, las variaciones en la grasa corporal implican cambios en el tamaño de los adipocitos, no en el número de estos, y la práctica deportiva, el sedentarismo y los hábitos alimenticios pueden cambiar su tamaño, pero no su número, que han sido establecidos en forma casi definitivo durante la pubertad.

La grasa corporal actúa como un tejido inerte que no genera fuerza propulsiva, es decir, el tejido adiposo no genera tensión (fuerza), pero incrementa la masa corporal total, por lo que cuanto mayor es la propulsión necesaria para correr, con relación con la masa muscular, mayor es el costo energético de la aceleración y desaceleración de los segmentos corporales. Excepcionalmente, un mayor porcentaje de grasa corporal puede influir favorablemente en el rendimiento deportivo, siempre y cuando no sobrepasen ciertos límites (por ejemplo, natación).

El tejido magro o masa libre de grasa (MLG, 80 %) en que quedan incluidas todos los componentes funcionales del organismo implicados en los procesos metabólicos activos. Por ello, los requerimientos nutricionales están generalmente relacionados con el tamaño de este compartimento; de ahí la importancia de conocerlo. EL contenido de la MLG es muy heterogéneo e incluye: huesos, músculos, agua extracelular, tejido nervioso y todas las demás células que no son adipositos o células grasas. La masa muscular o músculo esquelético (40 % del peso total) es el componente más importante de la MLG y es reflejo del estado nutricional de la proteína. La masa ósea, la que forma los huesos, constituye un 14 % del peso corporal total y 18 % de la MLG.

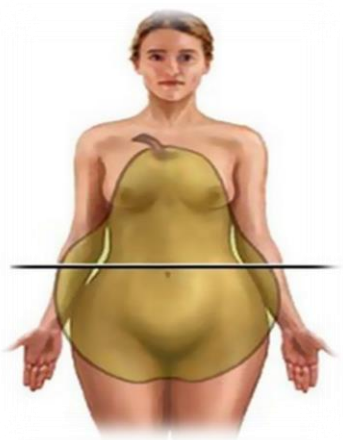
La cantidad y el porcentaje de todos estos componentes es variable y depende de diversos factores como edad o sexo, entre otros. La MLG es mayor en hombres y aumenta progresivamente con la edad hasta los 20 años, disminuyendo posteriormente en el adulto. El contenido de grasa, por el contrario, aumenta con la edad y es mayor en las mujeres. Una vez alcanzada la adolescencia las mujeres adquieren mayor cantidad de grasa corporal que los hombres y esta diferencia se mantiene en el adulto,

de forma que la mujer tiene aproximadamente un 25 % de grasa mientras que el hombre esta componente solo supone un 15 % o incluso menos.

Hay también, una clara diferencia en la distribución de la grasa. Los hombres tienden a depositarla en las zonas centrales del organismo, en el abdomen y en la espalda, mientras que en las mujeres se encuentra preferentemente en las zonas periféricas (en caderas y muslo). Esta diferente distribución permite distinguir dos somatotipos: el androide o en forma de manzana en el caso de los hombres y el genoides o en forma de pera, en las mujeres. El primero puede representar un mayor riesgo para desarrollar algunas enfermedades crónico-degenerativas. Con la edad se produce una internalización de la grasa y un aumento del depósito en las zonas centrales del cuerpo.

ANDROIDES

GENOIDES



La composición corporal es el componente clave de la salud individual y de un perfil de aptitud física. La obesidad reduce las expectativas de vida al aumentar los riesgos de enfermedades a las arterias coronarias, hipertensión, diabetes tipo II, obstrucción pulmonar, osteoartritis y ciertos tipos de cáncer. Muy poca grasa corporal también es un factor de riesgo porque el cuerpo necesita una cierta cantidad de ella para un funcionamiento fisiológico normal. Los lípidos están involucrados en el transporte y almacenamiento de las vitaminas liposolubles (A, D, E, y K), en el

funcionamiento del sistema nervioso, ciclo menstrual y el sistema reproductivo; también en el desarrollo y maduración durante la pubertad.

Muy poca grasa corporal, como es encontrado en individuos que padecen de desórdenes alimenticios (anorexia nerviosa), adictos a los ejercicios y ciertas enfermedades tales como fibrosis quística, pueden llevar a serias disfunciones fisiológicas.

Además de conocer el porcentaje de grasa en individuos y los riesgos de enfermedades, las medidas de la composición corporal son útiles para:

1. Calcular el peso para un cuerpo sano, formular recomendaciones nutricionales y prescripción de ejercicios.
2. Cálculo competitivo del peso corporal para atletas que participan en deportes que utilizan este dato como clasificación para la competencia. Ejem. Lucha libre, box, judo y fisicoculturismo.
3. Controlar el desarrollo de niños y adolescentes e identificar aquellos riesgos causados por el déficit o exceso de grasa.
4. Calcular los cambios en la composición corporal asociados con la edad, la malnutrición y ciertas enfermedades.
5. Para calcular la eficacia de la nutrición y la introducción de ejercicios contrarrestando la acción de estos cambios.

Los atletas tienen mayor cantidad de MLG y agua y menor cantidad de grasa.

2.11. ¿PUEDE AFECTAR AL RENDIMIENTO FISICO UN EXCESO DE GRASA?

El exceso de peso en forma de grasa es una clara desventaja en casi todos los deportes, ya que puede afectar negativamente a la fuerza, a la velocidad y a la resistencia. Un exceso de grasa es esencialmente un exceso de equipaje; cargar con

este peso extra no es solamente innecesario, sino también costoso en términos de gasto de energía.

En los deportes de resistencia, por ejemplo, en una carrera de larga distancia, el exceso de grasa puede reducir la velocidad y aumentar la fatiga. Es como llevar cargando un par de bolsas de compras con usted mientras corre; harán que le sea difícil aumentar la velocidad, obligándole a aflojar el paso y provocando que se fatigue rápidamente. Lo mejor es dejar las bolsas de compra en casa o, por lo menos, aligerar la carga.

En deportes de velocidad, como el salto y las carreras, donde usted debe desplazar el peso de su propio cuerpo muy rápidamente, la grasa extra, es un peso inútil que le hará retrasarse, reducir la potencia t disminuir su eficiencia mecánica. El músculo es un peso útil, pero el exceso de grasa no lo es. En los deportes basados en el peso corporal, como el boxeo, el karate, el judo y el remo ligero, se pone un gran énfasis en éste, especialmente en las temporadas de competencias. La persona que tiene un mayor porcentaje de músculo y un menor porcentaje de grasa está en clara ventaja.

En todos los deportes donde se deba aguantar su peso corporal (fútbol, squash, patinaje y ténis), estar un poco obeso es una desventaja. En estos deportes los atletas con más grasa corporal suelen ser más lentos que los atletas delgados y se cansan más fácilmente.

Diferentes Somatotipo y su Aspecto Corporal

Hasta hace poco se creía que un extra de peso (inclusive en forma de grasa era una ventaja en ciertos deportes en los que el impulso es importante, como el lanzamiento del martillo y del disco, el judo y la lucha.

Un cuerpo pesado puede generar más impulso al lanzar un objeto o volcar a un oponente, pero no hay razón por la que este peso deba estar constituido por grasa. Sería mejor si tuviera como componente al músculo, ya que es más fuerte y potente que la grasa (aunque más difícil de adquirir). Si tenemos a dos atletas que pesan cada uno 100 kilos, pero uno de ellos consta de 90 kilos, magro (10 kg. de grasa) y el otro 70 Kg. de tejido magro (30 kg. de grasa), el más delgado evidentemente tendrá mayor ventaja. Tal vez, el único deporte en el cual la grasa podría considerarse una ventaja necesaria es en el sumo (sería casi imposible adquirir esa gran proporción de masa corporal sin ganar grasa).

Es importante comprender que una cierta cantidad de grasa en el cuerpo es absolutamente vital. Esta grasa se considera como esencial y comprende el tipo de grasa que forma parte de las membranas celulares, el tejido cerebral, la cubierta de los nervios, la médula ósea; también incluye al tipo de grasa que circunda los órganos como el corazón, hígado, riñones. Proporciona aislamiento, protección y amortiguación contra el daño físico.

Las mujeres tienen un requerimiento adicional de grasa llamada grasa específica sexual, la cual se almacena principalmente en los pechos y rodeando las

caderas. Esta grasa representa más del 5 al 9 % del peso corporal de las mujeres y está implicada en la producción de estrógenos. Así esta grasa asegura el equilibrio hormonal normal y su función menstrual. Si las reservas son demasiado bajas, las consecuencias son un desequilibrio hormonal e irregularidades menstruales, aunque puede ser reversible cuando aumenta la cantidad de grasa corporal.

Bajo porcentaje de grasa corporal

Existe alguna evidencia reciente respecto a que es necesaria una cierta cantidad de grasa en los varones, también para la producción hormona.

Uno de los problemas más grande a que se enfrentan las mujeres que tienen un nivel de grasa corporal muy bajo es el desequilibrio hormonal y la amenorrea. Esto tiende a desencadenarse una vez que los niveles de grasa corporal descienden entre un 15 y un 20 %; el nivel límite varía de una persona a otra. Esta disminución de grasa es percibida por el hipotálamo, el cual reduce su producción hormonal (hormona liberadora de gonadotropina) que actúa sobre la glándula pituitaria. De este modo a la larga, se reduce la producción de importantes hormonas que actúan sobre los ovarios (hormona luteinizante y hormona folículo estimulante), éstos producen menos estrógenos y progesterona. El resultado final es una deficiencia de estrógeno y progesterona y la suspensión de los períodos menstruales.

La amenorrea puede conducir a problemas más grave, como la pérdida de masa ósea. Esto es porque los niveles bajos de estrógenos dan como resultado la pérdida de minerales en los huesos y por consiguiente de densidad ósea. En las mujeres más jóvenes (premenopáusicas), este trastorno se conoce como osteopenia (esto es menor densidad ósea que la normal a esta edad), el cual es parecido a la osteoporosis, que

afecta a las mujeres post menopáusicas (los huesos se vuelven más delgados, poco densos y más frágiles). Sin embargo, las atletas amenorreicas corren el riesgo de padecer fracturas por presión.

En el caso de los varones, los estudios realizados con luchadores de competición que estaban "*manteniendo el peso*" para las pruebas demostraron que una vez que los niveles de grasa corporal llegaron por debajo del 5 % los niveles de testosterona disminuyeron, provocando una drástica reducción en el recuento del esperma, en la libido y en la actividad sexual. Los estudios que se llevaron a cabo con corredores varones hallaron cambios similares.

Los médicos y fisiólogos aconsejan un mínimo de un 5 % para los varones y un 10 % para las mujeres, necesarios para cumplir las funciones más elementales. En la práctica una cantidad saludable para los varones oscila entre 13 y 18 % y para las mujeres, entre 18 y 25 %. Probablemente los deportistas tienen un poco menos. Estudios realizados con atletas de elit encontró que los varones tenían entre un 4 y un 10 % y las mujeres, entre un 13 y un 18 %. Sin embargo, estos niveles no son necesariamente aconsejables para tener buena salud.

Es importante comprender que no hay una relación clara y lineal entre el porcentaje de grasas corporal y el rendimiento; cada persona tiene su propio nivel óptimo de grasa corporal con el cual alcanzará su rendimiento. Esta es la razón por la que no hay un porcentaje de grasa ideal para ningún deporte en especial, sino más bien una aproximación o promedio.

PORCENTAJE PROMEDIO DE GRASA CORPORAL, EN ALGUNOS DEPORTES

	Varones (%)	**Mujeres (%)**
Baloncesto	7 a 12	18 a 27
Culturismo de competición	6 a 7	8 a 10
Ciclismo	8 a 9	15 a 16
Fútbol	8 a 18	-
Gimnasia	3 a 6	8 a 18
Natación	4 a 10	12 a 23
Carrera	4 a 12	8 a 18
Lanzamiento	12 a 20 *	22 a 30 *
Tenis	12 a 16	22 a 26
Levantamiento de pesas	6 a 16	

Bajo niveles de Grasa, altos en porcentaje de Masa Muscular

La grasa como componente del organismo y también, una reserva de energía importante que proporciona 9 Kcal. por gramo. Se utiliza prácticamente todo el tiempo en cualquier actividad aeróbica: mientras dormimos, nos sentamos, estamos de pie y caminando, así como en muchos tipos de ejercicios. Esta grasa proviene del tejido adiposo distribuido en todo el cuerpo, y también de la grasa del interior de las células musculares (esto es especialmente importante durante el ejercicio). Es imposible elegir selectivamente el tejido adiposo localizado para reducirlo por medio de ejercicios físicos específicos y dietas. El organismo por lo general usa la grasa de todas las partes del cuerpo, aunque el patrón exacto de utilización (y almacenamiento) está determinado por la constitución genética que usted tenga por su equilibrio hormonal. Una persona promedio tiene grasa suficiente como para correr continuamente tres días y tres noches; en la práctica, se experimenta fatiga mucho antes de que las reservas de grasa se agoten.

1.12. ¿ES IMPORTANTE LA DISTRIBUCIÓN DE LA GRASA CORPORAL?

Los científicos creen que la distribución de la grasa corporal es más importante que la cantidad total de grasa. Esto proporciona una valoración más precisa del riesgo de trastornos metabólicos, como las enfermedades cardiacas, el inicio de la diabetes en la madurez, la hipertensión y las afecciones de la vesícula biliar. La grasa que en su mayor parte se almacena alrededor del abdomen (obesidad central o androide) y proporciona una apariencia de manzana o tonel, comporta un riesgo mucho mayor de salud que la grasa acumulada mayoritariamente en las caderas y los muslos (obesidad periférica o ginecoide) que conforma una figura en forma de pera.

El modo en que se distribuye la grasa en nuestro cuerpo es determinado en parte por nuestra constitución genética, y en parte por nuestro equilibrio hormonal natural. Los varones, por ejemplo, tienen altos niveles de testosterona, que favorece la acumulación de grasa alrededor del abdomen, entre los omóplatos y cerca de los órganos internos.

Las mujeres tienen niveles de estrógenos más altos, lo que fomenta que se deposite la grasa en las caderas, muslos, pecho y tríceps. Sin embargo, después de la menopausia, cuando baja los niveles de estrógeno, la grasa tiende a transferirse de las caderas y muslo hacia el abdomen, por lo que las mujeres cambian su figura hacia la manzana y también ven aumentados los riesgos de padecer enfermedades cardiacas.

El análisis por bioimpedancia eléctrica presume que los electrolitos que conducen electricidad solo se encuentran en la MLG**,** y, en consecuencia, puede calcularse el porcentaje de grasa corporal a través de la cantidad de resistencia eléctrica que se encuentre, la GC, se calcula por defecto. Es un método fácil, rápido y seguro que requiere poco entrenamiento y las unidades, son portátiles.

El porcentaje de grasa corporal es una medida del nivel de condición física, ya que es la única medida corporal que calcula directamente la composición corporal relativa de una persona sin importar la altura o el peso.

Si aceptamos que la cantidad de grasa corporal es el mejor indicador de obesidad, cabe la pregunta: ¿Cuánta grasa es mucha grasa? Passmore, un destacado médico nutricionista británico, propone la siguiente clasificación:

Porcentaje de Masa Grasa Corporal		**Clasificación**
Hombres	***Mujeres***	
5 – 10	15 – 20	Delgado
10 – 15	20 – 25	Corriente
15 – 20	25 – 30	Gordo
Sobre 20	Sobre 30	Obeso

Tabla del American Council on Exercise: Porcentajes promedio según, los grupos y Categorías Especificados

Descripción	Mujer	Hombres
Grasa esencial	10–13%	3–5%
Atletas	14-20%	6–13%
Fitness	21–24%	14–17%
Promedio	25–31%	18–24%
Obeso	32% +	25% +

2.13. MEDICIÓN DEL PLIEGUE CUTANEO.

El aparato utilizado para la ejecución de las medidas de pliegues cutáneos es el compás de pliegues cutáneo, también conocido como plicómetro. Este aparato debe presentar una presión constante de 10 g/mm² sobre el tejido a ser medido.

Existen varios modelos de compás siendo uno de los más utilizado y confiable, el inglés, Harpenden que posee una precisión de 0.2 mm.

Las medidas de espesor de pliegues cutáneos deben ser siempre realizadas en el hemicuerpo derecho del evaluado, utilizando el dedo índice y el pulgar de la mano izquierda para diferenciar el tejido celular subcutáneo del tejido muscular, aproximadamente un centímetro bajo el punto tomado. Para la lectura del instrumento, se debe esperar alrededor de dos segundos. Es importante observar que las astas del compás estén perpendicular a la superficie de la piel en el lugar de la medida.

Compas de Espesor – Medidores de Pliegues de Grasa

Compás Slimguide

Compás Holtain

Compás Harpenden

Debido a diferencias en las medidas de los pliegues cutáneos deben ser realizadas tres medidas no consecutivas de cada uno de los pliegues, o sea, son medidas y anotadas las medidas de todos los pliegues cutáneos, en seguida se repita la operación, más de una vez. El objetivo de este procedimiento es evitar que viciemos las medidas. También, para evitar la influencia del evaluador sobre las medidas, es necesario poder contar con un anotador.

Todas las medidas deben ser realizadas con el examinado en posición ortostática y en reposo, excepto la medida de pantorrilla medial que es realizada con el evaluado en posición sentado.

Pliegue Bicipital:

Es determinado paralelamente al eje longitudinal del brazo, en su cara anterior en el punto de mayor perímetro del vientre muscular del bíceps.

Pliegue Tricipital:

Medido en la cara posterior del brazo, paralelamente al su eje longitudinal, en la mitad de la distancia entre el borde superior lateral del acromion y el punto radial

Pliegue Subescapular:

Es ejecutada oblicuamente al eje longitudinal siguiendo la orientación de los arcos costales y localizándolo a 2 cent. bajo el ángulo inferior de la escápula

Pliegue Abdominal:

Se mide a cinco centímetros a la derecha del borde lateral de la cicatriz umbilical, paralelamente al eje longitudinal del cuerpo

Pliegue de Pantorrilla Medial:

Para medir este pliegue el evaluado debe estar con la rodilla en flexión de 90º, el tobillo en posición anatómica. El pliegue es tomado en el punto de mayor perímetro de la pierna.

2.14. ANTROPOMETRÍA.

Una de las técnicas más ampliamente utilizadas para valorar la composición corporal es la antropometría, pues su simplicidad la hace apropiada para su uso en grandes poblaciones, aunque requiere personal muy entrenado y una buena estandarización de las medidas. El objeto es cuantificar los principales componentes del peso corporal e indirectamente valorar el estado nutricional mediante el empleo de medidas más sencillas como peso, talla, longitudes de extremidades, perímetros o circunferencia corporales, medidas de espesor de pliegues cutáneos, etc. Y a partir de ellas, calcular diferentes índices que permitan estimar la masa libre de grasa y la grasa corporal.

La técnica antropométrica es sencilla y no requiere de un material costoso. La fiabilidad dependerá de la habilidad del antropometrista y de su rigor en la toma de las medidas.

El Protocolo ha de ser estandarizado para que puedan ser comparables los resultados.

Condiciones generales a considerar en la evaluación:

A) El examen se realizará en un espacio suficientemente amplio y a una temperatura confortable. El sujeto estudiado estará descalzo y con la mínima ropa posible, como pantalón corto o traje de baño.

B) La medida de peso Corporal y Estatura sufren variaciones a lo largo del día, por lo que es deseable realizarla a primera hora de la mañana.

C) El material será calibrado y comprobada su exactitud antes de iniciar la toma de las medidas

D) El examen se iniciará marcando los puntos anatómicos y las referencias antropométricas necesarias para el estudio. Las medidas se tomarán siguiendo un orden práctico y cómodo para el estudiado.

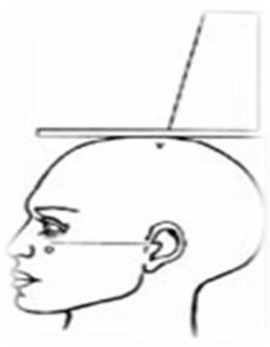
Datos Antropométricos

Los datos antropométricos de los seres humanos pueden dividirse en dos categorías principales:

1. Datos estáticos o estructurales
2. Datos funcionales (dinámicos)

Los datos antropométricos o estructurales están estrechamente relacionados con las estructuras corporales rígidas como las extremidades (parte superior del brazo, antebrazo, pierna etc.) Los segmentos óseos, conectados entre sí por las articulaciones, aportan la estructura corporal firme. Se identifican puntos o marcas de referencia sobre los huesos y se realizan mediciones entre puntos de referencia.

Las mediciones estáticas normalmente son realizadas en posturas normatizadas de pie. La posición estándar de parado requiere que la persona se pare erecta con ambos pies juntos mirando derecho hacia delante y los brazos colgando relajado a los costados. La cabeza se ubica en el plano Frankfort.



En la posición de sentado la persona debe hacerlo en un asiento horizontal rígido, con el tronco derecho, la cabeza en el plano Frankfort, los brazos colgando, verticalmente hacia abajo, y los antebrazos en posición horizontal.

Material Antropométrico para el Nivel Básico:

A) Báscula: para la obtención del peso corporal. Precisión de 100 grm.
B) Tallímetro o Estadiómetro: para medir la estatura y la talla sentado. Precisión de 1 mm.
C) Compás de pliegues cutáneos: para medir el espesor del tejido adiposo subcutáneo. Precisión de 0.2 mm.
D) Cinta antropométrica: sirve para la medición de los perímetros y también para localizar el punto medio entre dos referencias anatómicas. Precisión de 1 mm.
E) Lápiz demográfico: para la señalización de o los puntos anatómicos y referencias antropométricas.
F) Antropómetros para diámetros transverso

La exactitud y confiabilidad de las mediciones antropométricas puede ser afectada por las características del equipamiento, habilidad técnica, factores del sujeto y la ecuación seleccionada para estimar la composición corporal.

Factores del evaluador:

Marcas anatómicas de los huesos puede que no sean correctamente identificados o palpados, lo que lleva a un error en la localización del sitio de medición.
Variables Antropométricas del nivel Básico:

A) Peso Corporal
B) Talla o Estatura
C) Talla sentado
D) Envergadura
E) 5 Pliegues cutáneos (Bíceps, Tríceps, Subescapular, Cresta iliaca, Pierna media)
F) 2 Perímetros (Brazo relajado y pierna máxima)

Es importante realizar las mediciones con el instrumento adecuado. El establecimiento de una metodología adecuada en la toma de medida hará que el error introducido sea el menor posible y los datos ganarán fiabilidad, hay que tener en cuenta que la evolución de los parámetros estudiados pueden ser un factor de decisión para un cambio de alimentación.

La variación relativa del peso con la edad es más rápida que la de la estatura y es más dependiente de cualquier deterioro en el estado de salud del niño. La medición resulta fácil de tomar, por lo que este parámetro es el que más se utiliza en la vigilancia del crecimiento, sobre todo en lactantes. Un inconveniente de esta medida es que se ve afectada por cambios en la composición corporal que hay que tener en cuenta (edemas, deshidratación).

Peso:
Como Medirlo**:**

La técnica de medición indica que el peso se evalúa siempre en las mismas condiciones, esto es, antes de ingerir alimentos y aproximadamente a la misma hora del día.

Técnica de Medición:

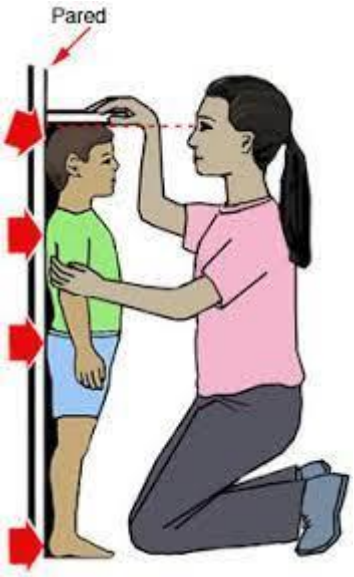
1. Puede ser utilizada una balanza mecánica o una pesa electrónica con una precisión de 100 gramos.
2. El sujeto permanece de pie en la plataforma, ropa ligera (como una bata de papel desechable), descalzo. Una prueba es usualmente suficiente para obtener una medición exacta del peso corporal.
3. La exactitud de la pesa debería ser revisada periódicamente colocando peso estándar de calibración en la balanza.

Estatura:

Es una medida muy estable que refleja el aumento total del tamaño del niño, sin embargo, varía con demasiada lentitud como para poder usarse en la vigilancia del crecimiento en intervalos de tiempo cortos.

La medida de la estatura en niños de cero a dos años se realiza mediante la toma de la longitud en posición supina, y a partir de los dos años se realiza la medida de la altura; esta medida difiere en aproximadamente un centímetro menor con respecto a la longitud.

Tallímetro, se usa para realizar medidas a niños mayores de dos años; los equipos que se colocan sujeto a paredes son cómodos y útiles, se deben escoger uno, con margen de error máximo de 1 cm.



Como Medir:

La medida de la longitud es difícil de realizar, se facilita mucho la medición si se realiza entre dos personas. Es aconsejable repetir la medida para asegurarse que está tomada correctamente. El método es el siguiente:

1. Situar al niño en el estadiómetro con la cabeza pegada al extremo superior del aparato.
2. Procurar que el niño este totalmente estirado con los brazos pegados al tronco.
3. Mantener las rodillas unidas y presionar hacia abajo hasta conseguir que las piernas estén totalmente estiradas.
4. Mantener los tobillos unidos.
5. Desplazar el extremo inferior del estadiómetro hasta los pies del niño, que deben estar apoyados sobre el aparato en su totalidad.

La medida de la altura se realiza en niños a partir de los dos años, con la ayuda de un tallímetro, en posición de pie y con la técnica siguiente:

1. Realizar la medición a primera hora de la mañana

2. Situar el niño descalzo lo más vertical y estirado posible de espalda al tallímetro.

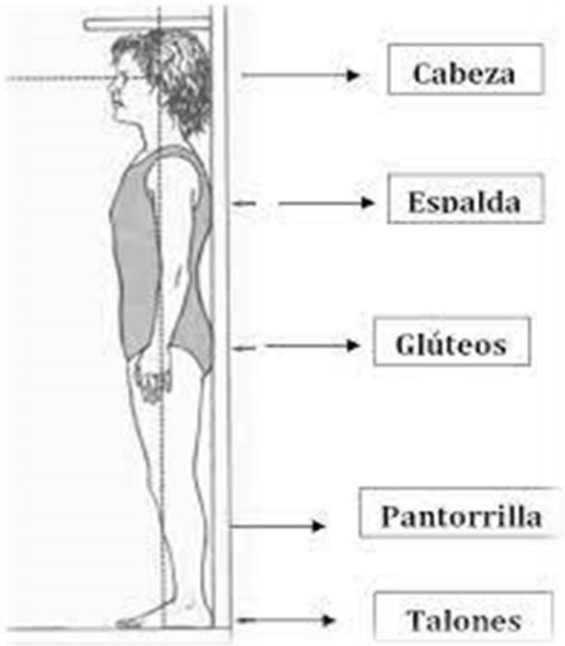
3. Colocar la cabeza recta con la línea de visión paralela al suelo.

4. Controlar la posición de los pies, estos deben estar unidos

5. Los brazos deben estar pegados al tronco.

6. La espalda debe estar tocando la pared a la altura de los hombros y la cadera.

7. Desplazar el extremo superior del aparato hasta tocar el vértice de la cabeza



Diámetros Esquelético y Perímetros**:**

La práctica es necesaria para llegar a ser hábil en la medición antropométrica. Si se siguen procedimientos estandarizados se incrementarán la exactitud y confiabilidad de sus medidas.

1. Tome las medidas de diámetros óseos y circunferencias en los miembros del lado derecho.
2. Identifique cuidadosamente el sitio antropométrico. Sea meticuloso acerca de localizar las marcas anatómicas usadas para identificar el sitio de medición.
3. Tome un mínimo de tres medidas para cada sitio en orden rotacional.
4. El antropómetro esquelético es sostenido con ambas manos, así las yemas de los dedos índices están unidas a las puntas del instrumento.
5. Use una cinta antropométrica para medir las circunferencias. El fin en cero del final de la cinta, se sostiene en su mano izquierda y es posicionado debajo de la otra parte de la cinta que sostiene en su otra mano.
6. Debe aplicarse tensión a la cinta para que calce cómodamente alrededor de la parte del cuerpo.

2.15. CIRCUNFERENCIAS O PERÍMETROS.

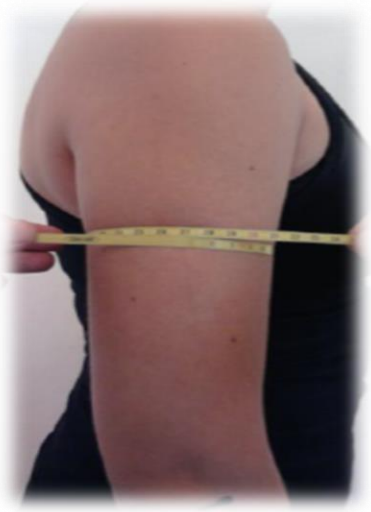
Las circunferencias son utilizadas solas en combinación con medidas de pliegues de la piel tomadas en el mismo lugar o en combinación con otras circunferencias, son medidas de crecimiento y proporcionan índices de estatus nutricional y de niveles de grasa, para niños menores de 6 años, la circunferencia de la cabeza es un índice de crecimiento del cerebro, y el radio de la circunferencia de la cabeza a la circunferencia del pecho es una medida indirecta del nivel nutricional. Durante la última niñez y en la adultez, la circunferencia de las extremidades, junto con medidas de pliegues de capas de tejido adiposo subcutáneos a niveles correspondientes. Pueden proporcionar área de corte transversal de tejido adiposo o de áreas de fundamental *"músculo más hueso".*

Existen muchos puntos importantes comunes a las técnicas, todas requieren del huso de la Huincha ésta debe ser flexible y no elástica preferentemente debiera presentar un solo tipo de unidad por lado, por ejemplo, metría o pulgadas y ser de alrededor de 0.7 cm. de ancho. Para la medición de la circunferencia de la muñeca, la huincha deber ser lo suficientemente reducida para quedar dentro de la depresión entre los estiloides en el radio y ulna y el hueso carpiano.

Muchas huinchas tienen un mecanismo retractable que funciona al presionar un botón. En mediciones de una circunferencia de este tipo de huinchas ésta debe ser sujetada para que el efecto de retracción de la huincha no afecte la medición.

Las circunferencias deben ser registradas con la parte inicial de la huincha sostenida por la mano izquierda y la otra con la mano derecha. Diferencias con y entre observadores debido a la posición que debe tener el punto cero de la huincha pueden afectar la confiabilidad de la medición.

Las circunferencias son mediciones importantes que registran el tamaño de las dimensiones circunferenciales y de corte transversal del cuerpo.



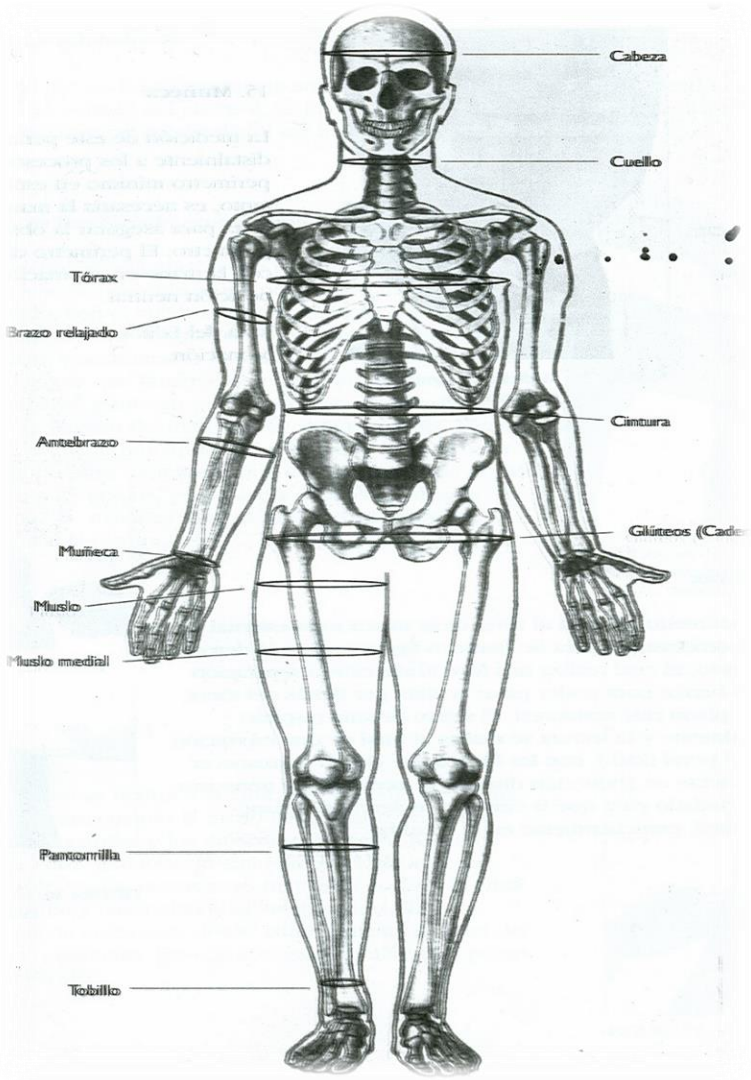
El posicionamiento de la huincha para cada circunferencia específica es importante debido a que un posicionamiento inconsciente reduce validez y confiabilidad para cada circunferencia, con excepción de la cabeza y cuello, el nivel de la huincha alrededor del cuerpo es perpendicular al largo del eje de esa parte del cuerpo. Para aquellas circunferencias comúnmente medidas con el sujeto erguido (pecho, cintura, abdomen, costillas, rodillas, muslo, pantorrillas, tobillo, brazo y antebrazo), el nivel de la huincha también es paralelo al suelo. La circunferencia de la cabeza es medida como una dimensión máxima, mientras que la circunferencia del cuello como la mínima. Las técnicas para medir circunferencias de sujetos recostados se describen en otra parte de este manual.

La tensión aplicada por el medidor a la huincha afecta la validez y la confiabilidad de las mediciones. Para todas las circunferencias la huincha es sostenida de manera que toque la parte del cuerpo, pero no lo suficientemente fuerte para apretar el tejido adiposo subcutáneo. Para aquellas circunferencias el medidor y la persona que registra los datos deben chequear para asegurarse de que la huincha no esté presionando la piel.

La circunferencia parece ser relativamente fáciles de medir, pero puede resultar difícil el control de las medidas. Las causas principales de poca confiabilidad son la

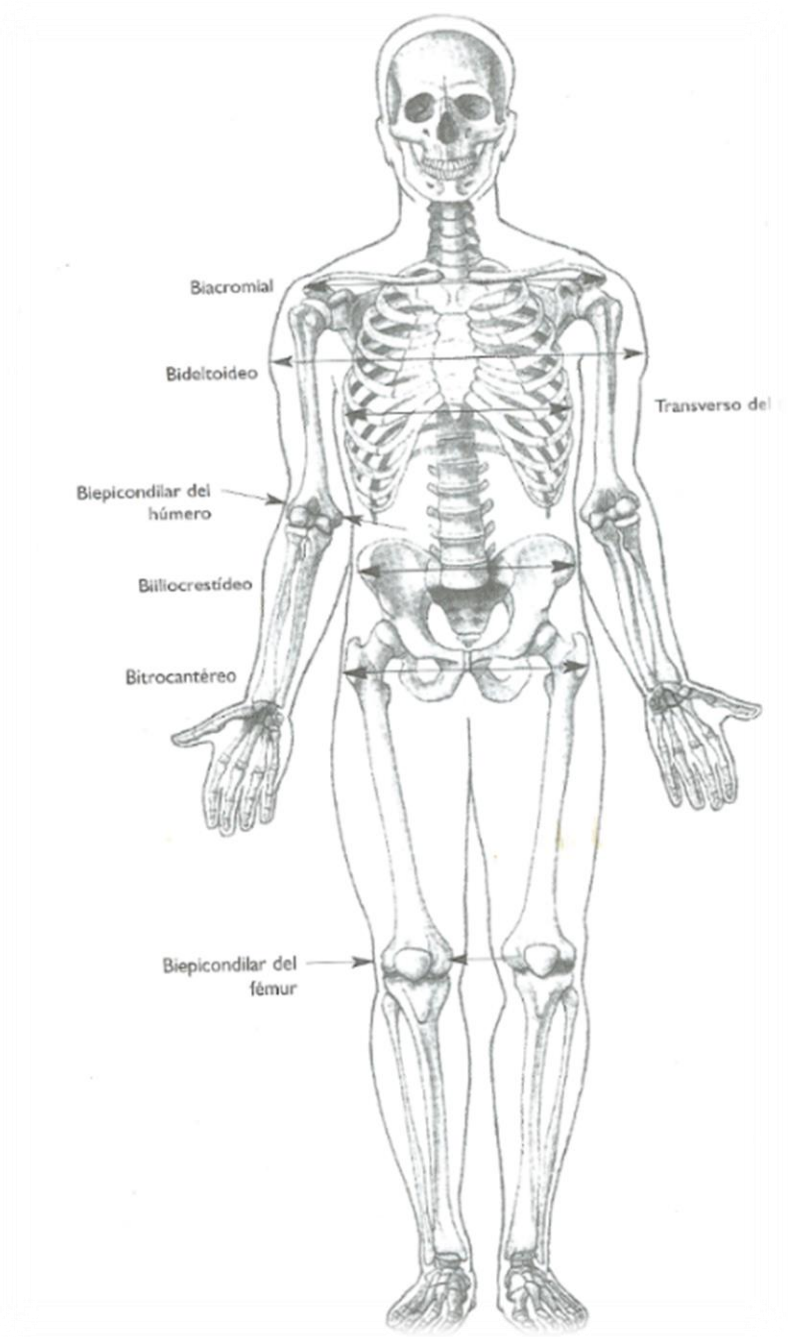
posición inadecuada de la huincha y las diferencias entre medidas en la tensión aplicada.

CIRCUNFERENCIAS



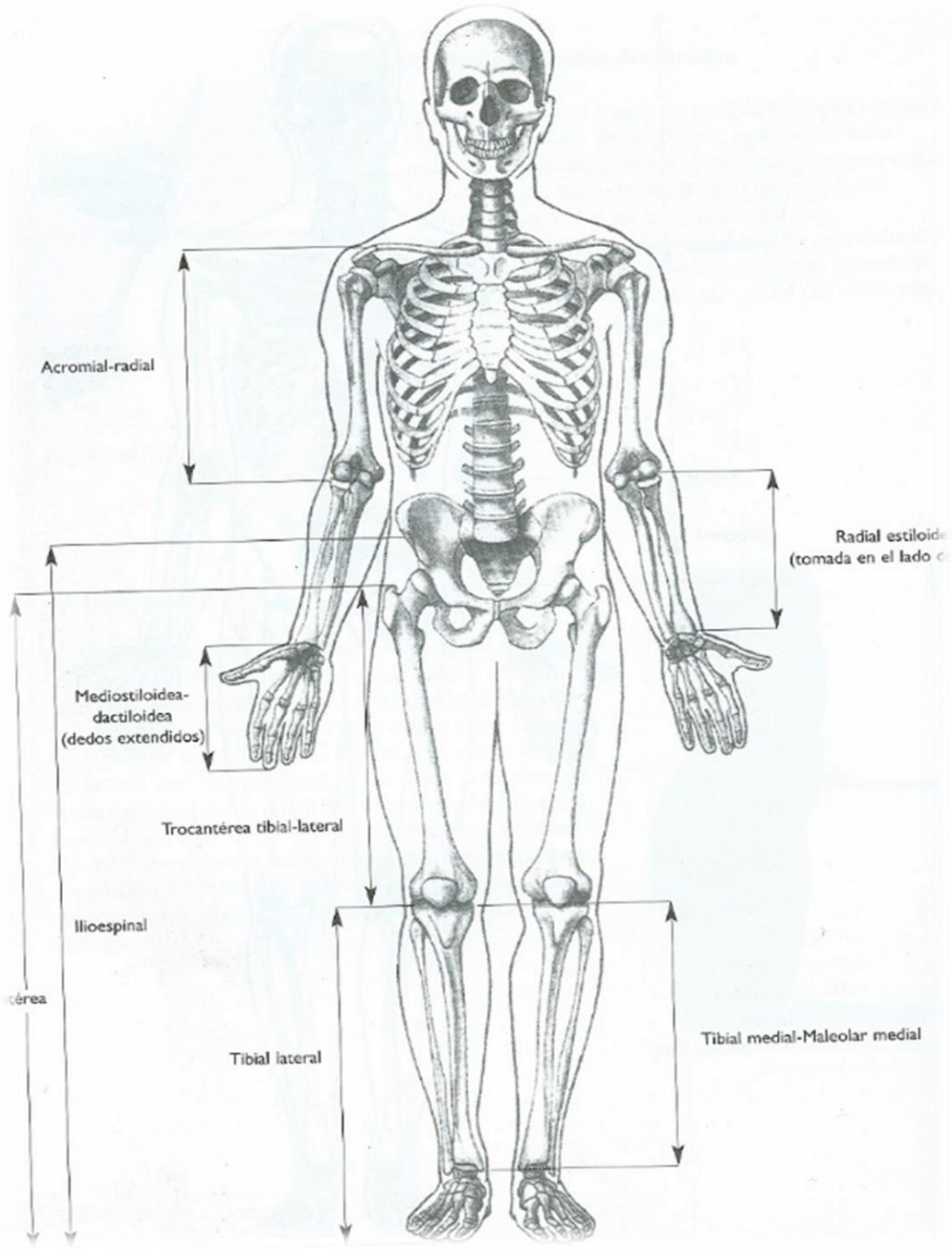
Tomado de Antropométrica. Dr. Juan Carlos Mazza

2.16. DIAMETROS.



Tomado de Antropométrica. Dr. Juan Carlos Mazza

2.17. LONGITUDES



Tomado de Antropométrica. Dr. Juan Carlos Mazza

2.18. Peso Ideal

El peso, La suma de todos los compartimentos es un marcador indirecto de la masa proteica y de los almacenes de energía. Para interpretar peso y talla se usan las tablas de referencia, específicas para cada grupo de población. Pero, ¿Cuál es el peso corporal ideal? Establecer peso ideal no es fácil teniendo en cuenta todos los factores implicados. Además, ideal, ¿en términos de qué? ¿de salud, de estética, belleza, rendimiento? El peso deseable debería ser aquel que dé lugar a una salud óptima y a un mínimo de riesgo de enfermedades.

Índice de Masa Corporal

Un parámetro muy útil para juzgar la composición corporal es el índice de masa corporal (excepto en personas con una gran cantidad de masa magra, como deportistas y fisioculturistas.

Puede usarse para calcular el porcentaje de masa introduciendo el valor del IMC o índice de Quetelet:

$$IMC = \frac{Peso\ (Kg)}{Talla^2}$$

Es un índice de adiposidad, pues se relaciona directamente con el porcentaje de grasa corporal.

De acuerdo con el índice de masa corporal las personas se clasifican, como sigue:

Peso normal = 18.5 – 24.9
Sobrepeso = 25.0 – 29.9
Obesidad = 30 0 mayor

Puede usarse para calcular el porcentaje de grasa introduciendo el valor del IMC en la siguiente formula:

% de grasa = 1.2 x IMC + 0.23 x edad (años) – 10.8 x sexo -5.4

Siendo sexo = 1 (hombres), 0 para mujeres

Deurenberg y col. 1991

También es un índice de riesgo de hipo e hipernutrición y, por tanto, de las patologías asociadas a ambas situaciones, especialmente de enfermedades crónico-degenerativas (enfermedades cardiovasculares, diabetes, algún tipo de cáncer, etc.).

Se ha observado una relación en forma de jota entre el IMC y la mortalidad total, de manera que tanto el IMC muy altos como muy bajos se relacionan con un mayor riesgo para la salud.

Se estima que los límites aceptables del IMC, aquellos que se asocian con un menor riesgo para la salud y por tanto con una mayor expectativa de vida, están comprendidos entre 19 y 25 kg / m².

Un IMC inferior a 15 en ausencia de cualquier desorden físico o síquico se utiliza como diagnóstico de anorexia nerviosa, un trastorno alimentario muy frecuente en la actualidad.

Hay que tener en cuenta que el IMC no refleja directamente la composición corporal. Para mucha gente sobrepeso significa exceso de grasa, y sin embargo, no siempre es así. Los atletas con huesos densos y músculos bien desarrollados podrían tener sobrepeso de acuerdo con el índice, sin embargo, tienen poca grasa. Un culturista puede ser clasificado con sobrepeso, aunque no tenga grasa, de la misma forma una gimnasta china, pequeñita quedaría incluida en el rango de bajo peso, aunque esté completamente sana. Por el contrario, la gente inactiva, muy sedentaria, puede tener un IMC y un peso adecuado cuando, de hecho, tienen demasiada cantidad de grasa.

Otro índice que relaciona el peso y la estatura proviene de la American Life Insurance Company. La fórmula para varones es la siguiente.

Peso Ideal = 50 + 0.75 (cent. de estatura – 150)

En términos generales, si el peso es un 15% superior al ideal, la obesidad es discreta, entre el 15 y 25 % es moderada, entre el 25 y 50 % es considerada grave y cuando excede el 50 % del peso ideal es denominada mórbida.

2.19. Índices antropométricos de distribución de la grasa corporal.

Las investigaciones indican que la forma en la cual está distribuida la grasa en el cuerpo es más importante que el total de grasa, para determinar el riesgo de enfermedad.

El impacto de la distribución regional de la grasa en la salud está relacionado con la cantidad de grasa localizada dentro de la cavidad abdominal. Hay una clara evidencia, de una relación entre la grasa abdominal incrementada y el aumento de mortalidad y morbilidad por enfermedades coronarias, hipertensión e hiperlipidemia. La obesidad de la parte superior del cuerpo u obesidad abdominal se considera de alto riesgo y la de la parte baja del cuerpo, de bajo riesgo.

Numerosas mediciones antropométricas están significativamente relacionada a la grasa intra-abdominal: mediciones de pliegues de piel del tronco, cintura cadera, la proporción de la circunferencia cadera-cintura y la edad (BMI). Hay solo dos índices antropométricos, el BMI y el WHR, que son ampliamente reconocidos por su capacidad de predecir el riesgo de enfermedades. Estos dos índices han establecido normas y estándares para clasificar individuos dentro de categorías de alto o bajo riesgo.

Proporción Cintura Cadera

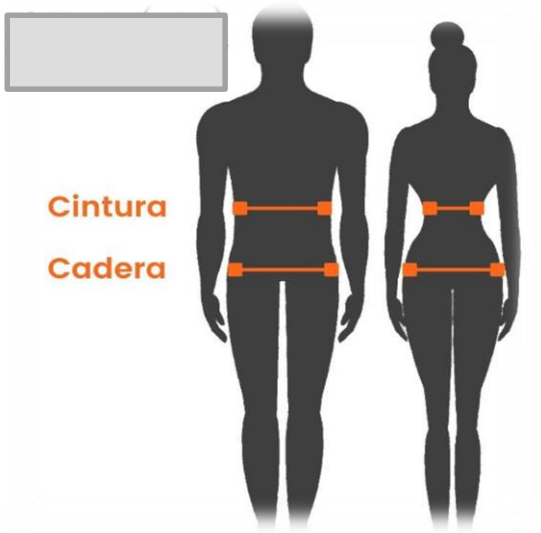
Está altamente asociado con la grasa visceral y parece ser un índice aceptable de grasa intra-abdominal. En todo caso, algunos investigadores encontraron que la circunferencia sola era mejor para predecir la deposición de la grasa, que este índice.

Este descubrimiento apoya la hipótesis de que la deposición abdominal de la grasa podría incrementar la circunferencia de la cintura sin importar si el tejido adiposo

se concentra en sitios superficiales o profundos. La circunferencia de cadera, en todo caso, está influenciada solamente por la deposición subcutánea de la grasa; así, la exactitud del índice Cintura-Cadera para evaluar la grasa corporal disminuye con el incremento de los niveles de gordura.

Interpretación:

- ICC = 0,71-0,84 normal para mujeres.
- ICC = 0,78-0,94 normal para varones.
- Valores mayores: Síndrome androide (cuerpo de manzana)
- Valores menores: Síndrome ginecoide (cuerpo de pera).



Se recomienda clasificar a los pacientes dentro de categorías de Alto o Bajo riesgo usando el índice Cintura-Cadera. Generalmente los jóvenes adultos con valores que exceden el 0.94 para hombres y el 0.82 para mujeres están en alto riesgo de consecuencias negativas para la salud. Sin embargo, este índice no es válido para la evaluación de la distribución de la grasa en niños pre-púberes.

La Organización Mundial de la Salud recomienda medir la circunferencia de la cintura a medio camino entre el margen inferior de la costilla y la cresta ilíaca, y la circunferencia de caderas en el punto más ancho. En contraste, el Manual de Referencia de Estandarización Antropométrica recomienda la medición de la

circunferencia de la cintura en la parte más angosta del torso y la de caderas en el nivel de máxima extensión de las nalgas. Las normas de Cintura-Cadera, fueron establecidas usando los procedimientos de medición establecidos y descritos por el Manual de Referencia de Estandarización Antropométrica. El índice es simplemente calculado dividiendo la circunferencia de la cintura (medida en centímetros), por la circunferencia de caderas (también medidas en centímetros). De manera alternativa se puede utilizar el Hipercolesterolemia.

1. Hipertensión
2. Diabetes
3. Sobrepeso/ Obesidad
4. Hiperandrogenismo
5. Hiperinsulinismo

2.20. SOMATOTIPO

¿Qué es el Somatotipo?

Es la descripción de la conformación morfológica actual. Representa la evaluación de los tres componentes primarios que describen las variabilidades de la morfología humana y su composición.

Es un sistema para clasificar el tipo corporal o físico, propuesto por Sheldon en 1940, y modificado posteriormente por Heath y Carter en 1967. El somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas. Lo que se obtiene es un análisis de tipo cuantitativo del físico. Se expresa en una calificación de tres números, el componente endomórfico, mesomórfico y ectomórfico, respectivamente, siempre respetando este orden. Este es el punto fuerte del somatotipo, que nos permite combinar tres aspectos del físico de un sujeto en una única expresión de tres números. Es de suma importancia reconocer las limitaciones que tiene este método, ya que solamente nos da una idea general del tipo de físico, sin ser preciso en cuanto a segmentos corporales y / o distribución de los tejidos de cada sujeto.

Por ejemplo, un atleta puede tener una marcada hipertrofia muscular en el tren superior y un tren inferior poco desarrollado, cosa que el somatotipo no tiene la capacidad de diferenciar.

Desde tiempos remotos, ha existido un interés manifiesto por clasificar el tipo corporal o físico de los individuos. Sobre esta base se ha generado distintos modelos, los cuales han dado origen al concepto de somatotipo, que es simplemente una descripción de la estructura corporal presente

¿Qué representa cada componente?

1. Endomorfico, el término deriva del endodermo embrionario, a partir del cual se originan el tubo digestivo y los sistemas auxiliares. Indica el predominio del sistema vegetativo y la tendencia a la obesidad. Representa la adiposidad relativa.
2. Mesomórfico, (Segundo componente), hace referencia al predominio de los tejidos derivados del mesodermo embrionario: tejido conjuntivo, huesos y músculos. Se caracteriza por una mayor masa músculo esquelética. Representa la robustez o magnitud musculoesquelética
3. El Ectomorfo**,** (tercer componente), Representa el predominio de los tejidos derivados del ectodermo embrionario. Corresponde a individuos cuyas formas lineales son predominantes. La escuela italiana los consideró longilíneos y la escuela alemana, Asténicos. Representa la linealidad relativa o delgadez de un físico.

Los sujetos predominantemente endomórficos, tienen una apariencia de contornos redondeados, sus miembros superiores e inferiores tienden a ser cortos. Tienen predominio de tejidos blandos y predisposición a la gordura. Se les describe como personas de caderas anchas y hombros angostos (forma de pera). En estas personas la relación peso/estatura por lo general se asocia bien con su contenido corporal de más grasa.

Los mesomórficos tienen músculos bien desarrollados y marcados, por lo que les da una apariencia fuerte y robusta. Tienen hombros anchos y caderas angostas,

antebrazos y muslos bien desarrollados y muy poca grasa corporal. En relación con el índice peso/estatura, es común que estas personas sean calificadas como obesas, aun teniendo muy poca masa grasa, ya que por su desarrollo muscular y óseo son de alto peso.

Las personas del tipo ectomórficos. Tienen hombros, pecho y caderas angostas y piernas y brazos largos y delgados. Este tipo físico representa una linealidad relativa o delgadez. En estos sujetos, particularmente en la edad adulta, sus características físicas, les permite ocultar una cantidad importante de grasa, pudiendo verse de apariencia delgada, lo que es corroborado por los índices peso/estatura. No obstante, pueden ser obesos cuando se mide su grasa corporal. Usando un lenguaje coloquial son *"flacos obesos".*

Por lo expuesto, el estudio de la composición corporal es un indicador bastante más objetivo del nivel de adiposidad de una persona, razón por la cual es conveniente analizar los métodos más utilizados para su evaluación.

Ectomorfo Mesomorfo Endomorfo

2.21. APLICACIONES DEL SOMATOTIPO:

1. Estimar la forma corporal y su composición
2. Describir y comparar deportistas en distintos niveles de competencia
3. Caracterizar los cambios del físico durante el crecimiento, el envejecimiento y el entrenamiento
4. Para comparar la forma relativa de hombres y mujeres
5. Como herramienta en el análisis de la imagen corporal

Para la mayoría de las personas belleza, delgadez, juventud, son algunas características que hoy en día son, principalmente en los adolescentes, objeto de pretender lograrlo a cualquier precio. Se trata de aspectos que están asociados a la imagen corporal de la persona y que en la actualidad se relacionan con éxito y felicidad.

Es posible llegar a la conclusión de que el concepto de belleza es algo subjetivo o como se indica *"en los gustos no hay nada escrito*", porque depende de la opinión de los ojos que observan el cuerpo cuestionado, más que del propio cuerpo en sí.

Ya hemos visto el papel que los medios de comunicación y la publicidad tienen en la difusión de este tipo de mensajes, y cómo la industria de la belleza se beneficia de ellos.

2.22. BIBLIOGRAFÍA:

1. Daza Lesmes Javier, FT. (2007). Evaluación clínico –funcional del movimiento corporal humano. Panamericana.

2. Hall Carrie M. Ejercicio terapéutico.2001, Paidotribo.

3. Miriam Josefina Rojas Pérez (2010). ALTERACIONES POSTURALES EN LOS NIÑOS DE 7 A 14 AÑOS. UNIDAD DE REHABILITACIÓN INFANTIL DEL SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN *"DR. REGULO CARPIO LÓPEZ. DEL HOSPITAL CENTRAL UNIVERSITARIO DR. ANTONIO MARÍA PINEDA",* BARQUISIMENTO.

4. Mazza Juan Carlos (1996) Antropométrica, Biosistem

3. Shirley Sahrman. (2002). Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del movimiento. Paidotribo.

10. Luttgens- Wells –Kinesiología bases Científicas del Movimiento. Edit. Augusto Pila Teleña 1985

7. Marfell-Jones, M. J., Stewart, A. D., Olds, T.; & de Ridder, J. H. (2011). Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica (2011). Traducido por Francisco Esparza-Ros.

7- Material didáctico del curso ISAK I impartido en Granada en febrero del 2016 por Francisco Esparza Ros y Raquel Vaquero Cristóbal.

7. Child and AdolescentHealth and Development. WHO/OMS 20
8. Child and AdolescentHealth and Development. WHO/OMS 20

9. Community Interventions to Promote Healthy Social Environments: Early Childhood Development and Family Housing A Report on Recommendations of the Task Force on Community Preventive Services. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2002 Feb 51 (RR-1)
10. Developmental Surveillance and Screening of Infants and Young Children (RE0062). American Academy of Pediatrics - Committee on Children With Disabilities. Pediatrics 2001 July;108(1):192-196

11. Finney JW, Weist MD. Behavioral assessment of children and adolescents. Pediatr Clin North Am 1992 Jun;39(3):369-78

12. Carey WB. Rapid, competent, and inexpensive developmental-behavioral screening is possible. Pediatrics 2002 Feb;109(2):316