

Signos vitales y somatometría

Tradicionalmente se conocen como signos vitales la presión arterial, la temperatura, el pulso y la respiración.

La somatometría se refiere a peso, talla e índice de masa corporal.

La medición de los signos vitales y el registro de la somatometría es parte sistemática e ineludible de toda exploración física y forma parte del examen clínico general.

La temperatura, el pulso, la respiración y la presión arterial se denominan signos vitales porque son manifestaciones de vida humana, su presencia confirma la vida y su ausencia la muerte.

En la práctica clínica es útil la desviación de los parámetros que se consideran normales y sus cambios son factores de riesgo que se relacionan con entidades patológicas bien definidas. Casi todas las patologías en alguna forma inciden o modifican los signos vitales; algunos padecimientos se caracterizan por alteraciones bien definidas de los signos vitales.

Presión arterial

La presión arterial debe medirse rutinariamente en cada visita del paciente, para identificar hipertensión o establecer los valores normales base del paciente y sirvan de referencia en consultas posteriores.

Lo ideal es registrar la presión arterial en ambos brazos, y de ser alta debe de inmediato repetirse la medición y una vez más adelante en la exploración.

Diversas circunstancias pueden elevar temporalmente la presión sanguínea sin que ello implique patología, como ansiedad, ejercicio físico, distensión de la vejiga urinaria, alcoholismo crónico y tabaquismo.

Se define la presión arterial a la fuerza ejercida por la sangre en el interior de las arterias, y los valores están en razón directa con el débito cardíaco, la elasticidad de las grandes arterias, la resistencia periférica y el volumen y viscosidad de la sangre circulante.

La sístole ventricular izquierda es factor esencial en los valores de la presión arterial sistémica y guarda estrecha relación con la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (volumen por minuto de expulsión de sangre); cada minuto el ventrículo izquierdo expulsa en promedio 5 litros de sangre, ya que en cada contracción ventricular se expulsan aproximadamente 70 centímetros cúbicos (c.c), y si el corazón late 60 veces por minuto, el volumen resultante total es de 4,200 c.c, a ello se le denomina gasto cardíaco.

El gasto cardíaco aumenta con el ejercicio físico, la fiebre, ansiedad, estados hiperquinéticos y en algunos padecimientos como la tirotoxicosis.

La sangre expulsada del ventrículo izquierdo distiende las arterias en sístole para luego retraerse en diástole, la elasticidad arterial mantiene la presión sistólica en rangos normales, hecho que no sucede cuando las arterias se endurecen por arteriosclerosis.

La resistencia arterial periférica se da por cambios en el diámetro arteriolar que regula el sistema nervioso autónomo, que determina los valores de la presión diastólica, que se eleva al contraerse las arteriolas, y baja cuando se dilatan; la contracción arteriolar sucede al aumentar el tono simpático y la sensibilidad de las arteriolas a la estimulación del sistema renina-angiotensina.

El volumen y viscosidad de la sangre influyen en los valores de la presión arterial, por ejemplo, la pérdida súbita de gran cantidad de sangre, al producir hipovolemia, hipotensión, choque hipovolémico y en ocasiones la muerte.

Técnica de medición de la presión sanguínea

Se utiliza el esfigmomanómetro y el estetoscopio.

El manguito debe ser de dimensión adecuada, la anchura de la bolsa insuflable debe aproximarse al 40% del perímetro del brazo, que es en el adulto promedio alrededor de 12 a 14 centímetros.

La longitud de la bolsa insuflable debe ser casi del 80% del perímetro del brazo, es decir lo suficiente largo para rodearlo.

El equipo para medir la presión arterial puede ser aneroide o de mercurio, el primero con el tiempo se vuelve inexacto con el uso repetido, por lo que debe recalibrarse en forma periódica y de manera regular.

Recomendaciones generales.

- Lo ideal es que el paciente evite fumar o ingerir bebidas con cafeína 30 minutos antes del procedimiento y con un descanso previo por lo menos 5 minutos
- La habitación debe estar silenciosa y con temperatura agradable
- El brazo en donde se aplica el manguito no debe tener ropa
- Primero se palpa la arteria braquial para confirmar que hay pulso viable, para aplicar el estetoscopio en ese mismo sitio
- Se coloca el brazo de tal forma que la arteria braquial, en el pliegue del codo, esté a nivel del corazón
- Con el paciente sentado se le coloca el brazo sobre una mesa un poco por arriba de su cintura; si está de pie se apoya el brazo del sujeto a la altura de la parte media del tórax
- Se registra la presión sistólica como la diastólica; el primer ruido de Korotkoff identifica la sistólica, y su desaparición, la diastólica.
- Se requieren al menos de 2 o más lecturas separadas por dos minutos, si las dos primeras lecturas difieren entre si en más de 5 milímetros de mercurio, se hacen lecturas adicionales
- El manguito debe inflarse a una velocidad no mayor de 2 milímetros de mercurio por segundo
- En el inicio de la observación es recomendable medir primero la presión sistólica por palpación, para ello se infla el manguito hasta que el pulso desaparezca, se le denomina presión sistólica palpable.

La presión arterial normalmente varía en las 24 horas del día, por lo que es necesario realizar múltiples lecturas para lograr obtener clara visión del problema; no debe diagnosticarse hipertensión en base a una medida aislada.

Para disminuir las variables de lectura se recomienda efectuar el procedimiento al menos 2 veces más a los 5 minutos de la primera lectura, con el paciente en reposo o sentado, con la espalda apoyada y el brazo en el que se mide la presión a la altura del corazón.

Ruidos de Korotkoff

Los ruidos descritos en 1905 por Korotkoff constan de cinco fases:

1. En la primera fase al pasar la primera sangre a la arteria situada por debajo del brazalete del esfigmomanómetro produce el primer ruido que corresponde a la presión sistólica; el ruido aumenta gradualmente de tono e intensidad.
2. En la segunda fase a los ruidos los siguen soplos, otras veces se escuchan los ruidos más el soplo, el acontecimiento se inicia de 10 a 15 mm Hg después de la primera fase y se extienden unos 15 a 20 mm Hg; el soplo se produce al pasar la sangre a través de la arteria estrechada por el manguito.
3. En la tercera fase desaparecen los soplos y aparecen ruidos puros.
4. En la cuarta fase hay disminución abrupta de la intensidad de los ruidos.
5. En la quinta fase hay desaparición total de los ruidos, identifica la presión diastólica.

Hipertensión arterial

Generalidades

Cifras altas de presión diastólica suelen ser consecuencia del aumento de la resistencia arterial periférica, por vasoconstricción o por engrosamiento de la íntima.

Cifras altas de presión sistólica pueden ser el resultado del aumento del débito cardiaco o disminución de la capacidad compensatoria de la aorta por arteriosclerosis.

La presión sistólica puede elevarse sin que se eleve la presión diastólica, a ello se le denomina hipertensión sistólica. Lo común es que en la hipertensión tanto la presión sistólica como la diastólica estén elevadas.

La hipertensión sistólica aislada como la hipertensión sistólico-diastólica se asocian con accidentes vasculares cerebrales, insuficiencia cardiaca, hipertrofia ventricular izquierda e insuficiencia renal crónica.

En los individuos mayores de 50 años de edad la presión sistólica elevada es más importante, como factor de riesgo, que la presión diastólica elevada.

La mayor parte de las veces se desconoce la causa de la hipertensión, a ello se le denomina hipertensión esencial o idiopática.

El diagnóstico de hipertensión esencial debe ser de exclusión, una vez que no se ha comprobado su causa.

La hipertensión arterial se correlaciona entre miembros de la misma familia, lo que supone factores genéticos, o el compartir el mismo ambiente o estilo de vida; no se conoce el mecanismo exacto ya que el hallazgo familiar

no sigue las clásicas reglas de la herencia mendeliana atribuible a un solo gen, lo que sugiere que el padecimiento se relaciona con mutaciones simples y precisas de un gen o ser poligénica interactuando diversos genes.

Definiciones

La definición de hipertensión es arbitraria y con frecuencia ha cambiado, en un principio se estimaba que la presión sistólica normal de un adulto debería de ser 100 mm Hg más la edad de la persona, y que solamente se trataría a los pacientes que tuvieran cifras mayores a lo establecido. Este criterio bien pronto fue desechado en base al conocimiento del aumento progresivo de la presión a medida que avanza la edad y que ello es esencialmente para mantener buen flujo a través de arterias arterioescleróticas.

Más tarde se definió la hipertensión como cualquier cifra igual o mayor a 160/95 mm Hg, independiente de la edad, ya que estos valores mostraban gran riesgo de complicaciones cardiovasculares en estudios comparados con individuos con presiones menores a 120/80 mm Hg.

En la actualidad y de acuerdo a numerosos estudios, en individuos sujetos a tratamiento, se **define la hipertensión a cifras de 140/90 mm Hg o mayores**, ya que éste es el valor de presión arterial que se beneficia con el tratamiento y evita o atenúa los factores de riesgo.

Se define la prehipertensión como la presión arterial de 120-139/80-89 mm Hg.

Los individuos prehipertensos tienen aumentado dos veces el riesgo de progresar a hipertensión que los sujetos con cifras menores.

Clasificación de la presión arterial en adultos

PA Clasificación	P r e s i ó n sistólica	P r e s i ó n diastólica
Normal	<120	<80
Prehipertension	120-139	80-89
Estadio 1 hipertensión	140-159	90-99
Estadio 2 hipertensión	≥160	≥100

Epidemiología

La hipertensión afecta a la cuarta parte de la población adulta mundial, lo que da una cifra de 50 millones de estadounidenses y cerca de un billón de personas en el resto del mundo.

La hipertensión es la causa más frecuente de consulta al médico general y es factor de riesgo más importante para accidentes vasculares cerebrales, infarto del miocardio, insuficiencia cardíaca, enfermedades vasculares periféricas, disección aórtica e insuficiencia renal crónica.

El tratamiento adecuado de la hipertensión reduce dramáticamente los factores de riesgo de morbilidad y mortalidad.

Antes de los 50 años de edad la prevalencia de la hipertensión es menor en mujeres que en hombres, lo que sugiere algún efecto protector de los estrógenos. Después de la menopausia la prevalencia aumenta rápidamente en mujeres en cifras que exceden a los varones.

La interacción de genes con el ambiente ha sido postulado ya que la prevalencia de hipertensión es menor en africanos y afro caribeños que viven su habitat orginal, que en los que viven en los Estados Unidos.

En el 95% de los hipertensos no es posible reconocer una sola causa reversible que cause el padecimiento, de ahí el término de hipertensión primaria; la mayor parte comparten los siguientes factores de riesgo, como alto consumo de calorías, sal y alcohol.

La evaluación inicial de hipertensión tiene los siguientes objetivos;

- Definir si el paciente es hipertenso o no
- De ser hipertenso establecer su estadio
- De ser hipertenso definir el riesgo cardiovascular o de enfermedades vasculares cerebrales
- Identificar las potenciales causas de la hipertensión.

Para ello se requiere de un historial clínico minucioso que incluya interrogatorio, exploración física, exámenes rutinarios de laboratorio incluyendo electrocardiograma en reposo, en algunos casos estudio ecocardiográfico y de ser necesario pruebas más detalladas y particulares.

Pulso arterial

La palpación del pulso es uno de los procedimientos más antiguos de la práctica médica, ha sido y es parte sistemática del examen físico.

El pulso arterial es palpable en diversas partes del organismo, en particular en las arterias superficiales que pueden ser comprimidas contra una superficie rígida, como el hueso o planos musculares.

Las arterias mas frecuentemente palpadas son la radial, humeral, carótida, poplítea, femoral, pedia y tibial posterior; entre todos, el pulso radial es el más examinado.

El pulso arterial refleja la actividad ventricular izquierda, así como el pulso venoso yugular del cuello, en alguna forma expresa la función del corazón derecho.

Las características del pulso varían de acuerdo al ritmo cardiaco, a la fuerza de contracción ventricular, a la tensión de las arterias y al estado de las paredes arteriales.

La frecuencia promedio del pulso arterial en el adulto, es un corazón con ritmo sinusal, es entre 55 y 100 por minuto, es mayor en niños y en infantes.

Los atletas entrenados pueden tener frecuencias bajas de pulso, mientras que los adultos sin condición física suelen cursar con frecuencias altas.

El esfuerzo fisico puede acelerar la frecuencia cardiaca hasta 200 latidos por minutos en los jóvenes y adultos normales; la máxima frecuencia obtenida disminuye predictivamente con la edad.

La diástole es mayor que la sístole cuando el corazón late a menos de 100 veces por minuto, los tiempos son iguales cuando la frecuencia está alrededor de 100 por minuto, de estar por encima de 100, el tiempo sistólico es mayor.

Técnica

La toma del pulso radial se realiza aplicando el pulpejo de los dedos índices y medio sobre la cara palmar de la muñeca del examinado, un poco por dentro de la apófisis estiloides del radio, se comprime con suavidad la arteria contra el extremo distal del hueso.

El pulso pedio se palpa en la parte media del dorso del pie en un sitio que se localiza trazando una línea imaginaria de la mitad del dorso del pie al primer espacio interdigital, en la parte media de la línea se localiza el pulso. El pulso tibial posterior se palpa detrás del maléolo interno.

La arteria facial es fácilmente palpable por delante de pabellón auricular un poco por encima del trago.

La arteria carótida se palpa entre la tráquea y esternocleidomastoideo, de preferencia en el tercio medio del cuello. El pulso femoral se palpa en la región inguinal, en la base del triángulo de Scarpa.

Definiciones

Al palpar el pulso es fácil de identificar la frecuencia y ritmo; la frecuencia puede ser normal, o mayor o menor de lo normal; el ritmo puede ser regular o irregular, es decir rítmico o arrítmico.

Son valores normales para la frecuencia cardíaca y del pulso en reposo:

- Recién nacidos: de 100 a 160 latidos por minuto
- Niños de 1 a 10 años: de 70 a 120 latidos por minuto
- Niños de más de 10 años y adultos, incluyendo a los

- de la tercera edad: de 60 a 100 latidos por minuto
- Atletas bien entrenados: de 40 a 60 latidos por minuto
- Adulto normal: de 55 a 100 latidos por minuto.

Taquicardia es la frecuencia cardiaca alta, normalmente, tanto la frecuencia cardíaca rápida como la del pulso (taquisfigmia) ocurre con ejercicios fuertes, embarazo, fiebre o mucha ansiedad. La taquicardia es acompañante común de diversas patologías cardiovasculares, como insuficiencia cardiaca y arritmias. La taquicardia se define a frecuencias cardiacas de **100 o más por minuto**.

La **bradicardia** y su consecuencia la bradifisfgmia, es una anormalidad en la frecuencia de los latidos del corazón. Se habla de bradicardia cuando la frecuencia es de 55 veces o menos por minuto. En los adultos se define por una ritmo cardiaco de **menos de 55 latidos por minuto**.

Puede ser causada por respuestas normales a:

- Una relajación profunda
- Estar en una excelente forma física.

O en las siguientes anormalidades:

- El marcapasos natural del corazón desarrolla un ritmo o frecuencia anormal
- El camino normal de conducción eléctrica es interrumpido
- Otra parte del corazón funcionando como marcapasos.

El pulso es rítmico cuando una onda de pulso sucede a la siguiente en tiempo igual.

La simetría del pulso se certifica al palpar la región homóloga, anotando si el pulso está presente y es igual o no en ambas regiones.

El ritmo del corazón, y por consecuencia el pulso, normalmente es regular con escasa variación durante la respiración. La estimulación vagal, mediante una espiración forzada con la glotis cerrada (maniobra de Valsalva) y el masaje del seno carotídeo, produce bradicardia.

En la arritmia sinusal respiratoria la frecuencia ventricular se acelera cuando la inspiración alcanza su máximo y decrece durante la espiración. Se caracteriza por frecuencias menores de 60 latidos por minuto, el ritmo al principio puede aparentar una serie de contracciones auriculares prematuras (extrasístoles), hasta que el examinador las asocia con la respiración, lo cual es diagnóstico.

La arritmia sinusal es normal en niños y puede persistir en algunos casos por toda la vida; puede ocurrir en muchos padecimientos pero no es diagnóstica de ninguno.

Pulso y patologías frecuentes

Las frecuencias de pulso rítmicas de 50 latidos por minuto o menos sugiere bradicardia sinusal, bloqueo AV de segundo grado, o bloqueo AV de tercer grado.

Frecuencias de pulso rítmicas entre 60 a 120 por minuto sugieren ritmo sinusal, taquicardia auricular, taquicardia ventricular o flutter auricular con bloqueo atrioventricular 3:1 o 4:1. Frecuencias rítmicas mayores de 120 por minuto pueden ser ocasionadas por taquicardias sinusal, flutter auricular con 2:1 bloqueo AV, taquicardia paroxís-

tica supraventricular o taquicardia ventricular.

Frecuencias de pulso con ritmos irregulares, o completamente irregular, es frecuente en la fibrilación auricular con grados variables de bloqueo AV, también en la taquicardia auricular multifocal o en contracciones auriculares prematuras sin un patrón establecido.

La frecuencia cardiaca es variable puede ir desde 50 latidos hasta 200 latidos por minuto. En la fibrilación auricular con bloqueo AV variable la frecuencia raramente excede a 150 latidos por minuto.

Frecuencias de pulso con ritmo irregular reproducible, es decir con irregularidades rítmicas, sugiere extrasístoles auriculares o ventriculares que suceden a intervalos regulares, lo que produce pulso bigeminal, trigeminal o cuadrigeminal, hallazgos frecuentes encontrados en el bloqueo AV tipo Mobitz I.

En todos los casos el trazo electrocardiográfico da el diagnóstico definitivo.

La taquicardia sinusal se caracteriza con frecuencias de pulso de 100 a 160 por minuto con ritmo regular. Frecuencias mayores de 140 se relacionan con la taquicardia sinusal la cual debe distinguirse del flutter auricular con bloqueo 2:1.

En el flutter la estimulación vagal disminuye la frecuencia, lo que no sucede en la taquicardia paroxística auricular, aunque el procedimiento puede revertir la arritmia a la normalidad.

La taquicardia sinusal ocurre durante el ejercicio, ansiedad, hipertiroidismo, anemia, fiebre, embarazo, mala

condición física y enfermedades crónicas.

La bradicardia sinusal puede ser normal en muchas personas, la frecuencia varía entre 50 a 60 por minuto, rara vez es menor de 40 por minuto, el ritmo es regular. Ocurre en personas normales, particularmente en atletas con buena condición física y ocasionalmente se presenta en infecciones severas.

Las extrasístoles pueden fácilmente reconocerse por la palpación del pulso, aparecen entre una serie de pulsos normales. Se caracterizan porque una onda de pulso se continúa con una pausa mayor que lo normal para que aparezca una siguiente onda de pulso más intensa, lo perciben los pacientes con extrasístoles lo que realmente perciben es la pausa compensatoria y el latido fuerte después de la pausa.

El pulso bigeminado es un latido normal alternado con una contracción prematura, puede ser bigeminado cuando las contracciones se agrupan en pares, trígeminado si aparece en tripletas; la pausa compensatoria, después de la contracción prematura, separa a un grupo del siguiente.

El pulso en la fibrilación auricular es consecuencia de la transmisión irregular del estímulo auricular a los ventrículos, que se hace en intervalos irregulares, por lo que tanto el ritmo ventricular como el pulso presentan irregularidades.

Se caracteriza la fibrilación por una frecuencia “*irregular irregular*”. La respuesta ventricular a éstos estímulos es variable, en respuestas ventriculares de 70 o menos latidos por minuto, el ritmo puede parecer ser regular

con algunas contracciones prematuras (extrasístoles).

Con frecuencias mayor de 60 por minuto, la irregularidad de la fibrilación es difícil de detectar. La fibrilación auricular es fácilmente diagnosticada en el trazo electrocardiográfico y en la palpación del pulso solo se presume por la irregularidad “irregular” del pulso.

El pulso en el *flutter* auricular es tan irregular como en la fibrilación auricular y de frecuencias variables, ya que en el flutter se generan impulsos en las aurículas a frecuencias extremadamente altas, lo que ocasionan contracciones irregulares de 220 a 360 veces por minuto.

El nodo AV no puede responder a estímulos de frecuencias tan altas, por lo que se ocasiona bloqueo AV. Las contracciones ventriculares ordinariamente están perfectamente espaciadas, sin diferencia en la intensidad de los ruidos cardiacos de latido a latido.

En algunos casos hay variación en el grado del bloqueo AV lo que ocasiona respuesta ventricular variable.

El *flutter* auricular se presenta en la fiebre reumática, enfermedades coronarias, hipertiroidismo y en otras patologías cardiacas.

La taquicardia paroxística auricular supraventricular es causada por estímulos de reentrada. La arritmia comienza y termina en forma súbita, dura desde unos minutos a varios días, la frecuencia ventricular está usualmente entre 150 y 225 por minuto. Todas las contracciones ventriculares tienen la misma intensidad y están igualmente espaciados. La estimulación del vago no produce

disminución temporal de la arritmia.

Se distingue de la taquicardia sinusal porque esta disminuye con la estimulación vagal, y se distingue del flutter auricular porque este si disminuye la frecuencia mediante el estímulo vagal y se asocia con frecuencia con bloques variables AV.

La taquicardia ventricular frecuentemente es ocasionada por impulsos de reentrada provenientes de contracciones ventriculares prematuras. El diagnóstico debe hacerse rápidamente porque esta arritmia puede inducir fibrilación ventricular y muerte.

El inicio de esta arritmia y su finalización suelen ser abruptas. La frecuencia ventricular de ordinario esta entre 150 y 250 por minuto, el ritmo es regular y no es influenciado por la estimulación vagal. Se presenta en el infarto agudo, en la sobredosis de digital, quinidina y procainoamida; algunas veces por traumatismo al corazón durante la cateterización.

En la fibrilación ventricular no hay respuesta ventricular y en consecuencia no hay pulso. El diagnóstico se establece mediante el electrocardiograma. A menos que esta arritmia sea corregida mediante la desfibrilación eléctrica, la muerte es inminente.

Respiración

La respiración consta de dos fases, la inspiración y la espiración, la primera es la fase activa y se debe al aumento de volumen de la caja torácica que se realiza incrementando el diámetro vertical al descender los diafragmas y por la acción de los músculos esternocleidomastoideos

y los escalenos.

Al aumentar el diámetro anteroposterior y transversal del tórax se proyectan las costillas hacia adelante y afuera. La espiración es la fase pasiva y en ella el diafragma no se contrae, pero el pulmón por su elasticidad permite a la caja torácica retornar a la posición inicial.

El centro respiratorio se localiza en el bulbo, en el piso del cuarto ventrículo y se excita por el bióxido de carbono generando el impulso que viaja a través de sus vías centrifugas, el nervio frénico y nervios intercostales, e inician los movimientos respiratorios.

La respiración se altera por la voluntad a través de vías centripetas que proceden de la corteza cerebral. Otras fibras nerviosas que influyen en la respiración van por el tronco de nervio vago y otras más, que también se conducen por el vago, se originan en el cuerpo carotídeo.

En un adulto en reposo la respiración normal tiene una frecuencia de 14 a 18 ciclos por minuto. En el recién nacido la frecuencia es de alrededor de 44 por minuto, que gradualmente disminuye con el crecimiento del niño.

La frecuencia respiratoria en la mujer es un poco menor que en el varón.

Es importante realizar el registro de la frecuencia respiratoria, y del pulso, cuando el paciente este un poco distraído ya que pueden modificarse con la ansiedad o

excitación.

Definiciones

Frecuencia respiratoria por edad

Edad	Frecuencia respiratoria (rpm)
0 - 6 meses	30 – 50
6 meses – 1 año	20 – 40
1 – 2 años	20 – 30
2 – 6 años	15 – 25
6 – 10 años	15 – 20
Más de 10 años	13 - 15

La frecuencia respiratoria puede ser normal, aumentada o disminuida en frecuencia, o estar alterada en su ritmo.

El aumento de la frecuencia respiratoria constituye la polipnea o taquipnea y ocurre por estimulación central nerviosa o como una medida de compensación en problemas respiratorios.

La hipoxia aumenta las demandas de oxígeno y el bióxido de carbono incrementado en la sangre circulante estimula el sistema nervioso produciendo un aumento en la frecuencia respiratoria. En las enfermedades pulmonares restrictivas, como el EPOC, el organismo aumenta las frecuencias respiratorias para compensar la anoxia.

La taquipnea ocurre con el esfuerzo físico, ansiedad, hipertermia, fiebre, insuficiencia cardíaca, estímulos dolorosos, en enfermedades respiratorias agudas, embolia

pulmonar, pleuritis, en anemia importante y en el hipertiroidismo.

La taquipnea es frecuente en el enfisema, obesidad y en el neumotórax.

La frecuencia respiratoria disminuida se denomina bradipnea. Puede acontecer en la hipertensión craneana, coma diabético, uremia, intoxicación con alcohol y/o opiáceos.

La **respiración de Kussmaul** se caracteriza por respiraciones profundas hiperpneicas; son regulares, suspirosas y la frecuencia puede ser normal, baja o alta. Se debe a una respuesta compensatoria que aumenta la ventilación alveolar, al incrementarse el bióxido de carbono circulante, sobre todo en padecimientos metabólicos y en ciertas intoxicaciones. Los ejemplos comunes son la cetoacidosis diabética y la uremia, también en cualquier caso de hipoxemia, como enfermedades pulmonares, anemia severa o hemorragia.

La **respiración de Cheyne-Stokes** se caracteriza por ciclos de hiperventilación continuados por apnea compensatoria, también se le denomina respiración periódica, en ella los ciclos respiratorios son interrumpidos por sucesivos episodios de apnea, en cada ciclo la frecuencia y amplitud de los movimientos respiratorios aumenta al máximo para luego disminuir progresivamente hasta llegar a la apnea. El paciente con frecuencia no percibe su respiración irregular y puede estar somnoliento durante los periodos de apnea para normalizarse durante la fase hiperpneica.

La respiración de Cheyne-Stokes puede ser vista normalmente durante el sueño de algunos niños y en ancia-

nos. Se presenta en las siguientes patologías: accidentes vasculares cerebrales, insuficiencia cardiaca, lesiones cerebrales, intoxicaciones por drogas y en las grandes altitudes durante el sueño en individuos sin adaptación a la altura.

La **respiración de Biot** es irregular, se le considera una variante de la de Cheyne-Stokes, en ella los periodos de apnea alternan irregularmente con una serie de respiraciones de igual profundidad y que terminan súbitamente. Es frecuente en la meningitis.

La **apnea en el sueño** también llamada apnea obstructiva del sueño, es el resultado de la relajación de los músculos de la faringe y lengua produciendo una respuesta inspiratoria inefectiva que de ordinario se acompaña de ronquido. Los pacientes con apnea respiratoria cursan con hipoxia, acidosis y arritmias cardiacas que algunas veces producen muerte súbita.

El caso típico, es un masculino obeso, que padece somnolencia durante el día, policitémico, con hipoventilación alveolar y hipertensión pulmonar que puede producir insuficiencia cardiaca derecha.

La somnolencia diurna es consecuencia de las interrupciones del sueño durante la noche que cursa con intervalos de apnea que pueden durar hasta más de 10 segundos. Los síntomas al principio se caracterizan por cefalea matutina, depresión e irritabilidad.

La identificación del problema se establece y confirma mediante polisomnografía, estudio que se realiza durante el sueño, una vez confirmado el diagnóstico al paciente se le indica respiración asistida durante el sueño,

mediante un equipo diseñado para tal fin.

Temperatura corporal

El organismo regula la temperatura corporal para mantener las funciones celulares normales.

La temperatura corporal normal axilar en reposo y matutina, es entre los 36.3 y 37°C, la vespertina entre los 37 y 38.7°C. Desviaciones de la temperatura corporal en más de 4°C por arriba o debajo de lo normal, pueden producir disfunción celular importante e incluso la muerte.

En la mujer la temperatura varía en el transcurso del ciclo menstrual, aumenta durante la ovulación en 2 a 3 décimas de grado centígrado.

La temperatura se mantiene permanentemente alrededor de los 37°C y es controlada por el hipotálamo; el sistema nervioso autónomo mantiene la temperatura corporal regulando el flujo sanguíneo y conduciendo calor a los órganos en general y a la piel.

Al aumentar el flujo sanguíneo a las arteriolas cutáneas los capilares irradian calor desde el cuerpo aumentando las pérdidas insensibles, el sudor se evapora y consecuentemente se pierda calor.

En términos generales la pérdida de calor aumenta por la vasodilatación cutánea, la transpiración y la polipnea.

La fiebre y la hipertermia son consecuencia de diversos estímulos producidos por pirógenos, incluyendo bacterias, endotoxinas, virus, hongos, espiroquetas, hormonas, reacciones antígeno anticuerpo y algunos medicamentos; los pirógenos probablemente actúan en el

hipotálamo.

Algunas enfermedades tumorales pueden contener pirógenos muy similares.

Las causas más frecuentes de elevación térmica son infecciones, neoplasias y enfermedades autoinmunes.

Se denomina fiebre al síndrome de hipertermia, sudoración y escalofrío.

Son síntomas acompañantes de la hipertermia y de la fiebre el malestar general, taquipnea y taquicardia.

Algunos utilizan los términos fiebre o pirexia para referir a la temperatura corporal alta, aunque la fiebre, como se dijo, en realidad es un síndrome que consta de hipertermia, escalofríos y sudoración.

Hiperpirexia alude al aumento extremo de la temperatura, por arriba de 41.1° Celsius, mientras que la hipotermia señala una temperatura rectal menor de 35° Celsius.

Entre las principales causas de hipotermia están la exposición al frío, en personas con movimientos reducidos como en la parálisis, por vasoconstricción en la intoxicación alcohólica, por sepsis, en la inanición, hipotirodismo e hipoglucemia.

Técnica para medir la temperatura

La toma de la temperatura se realiza con los termómetros de mercurio, electrónico, mediante tiras impregnadas con sustancias químicas y por el método infrarrojo.

Todos los termómetros son calibrados para obtener el registro en las escalas Fahrenheit o centígrados o Celsius.

El grado Celsius, representado como °C, es la unidad creada por Anders Celsius para su escala de temperatura. Se tomó como base para el Kelvin y es la unidad de temperatura más utilizada internacionalmente.

A partir de su creación en 1750 fue denominado grado centígrado (se escribía °c, en minúscula). Pero en 1948 se decidió el cambio en la denominación oficial para evitar confusiones con la unidad de ángulo también denominada grado centígrado (grado geométrico), aunque la denominación previa se sigue empleando extensamente en el uso coloquial.

Hasta 1954 se definió asignando el valor 0 a la temperatura de congelación del agua, el valor 100 a la de temperatura de ebullición —ambas medidas a una atmósfera de presión— y dividiendo la escala resultante en 100 partes iguales, cada una de ellas definida como 1 grado.

El grado Fahrenheit (representado como °F) es la unidad de temperatura propuesta por Gabriel Fahrenheit en 1724, cuya escala fija el cero y el cien en las temperaturas de congelación y evaporación del cloruro amónico en agua. El método de definición es similar al utilizado para el grado Celsius, aunque este se define con la congelación y evaporación del agua.

En la escala Fahrenheit el punto de congelación del agua es de 32 grados, y el de ebullición es de 212 grados. Una diferencia de 1,8 grados Fahrenheit equivale a una diferencia de 1 grado Celsius.

La temperatura corporal puede medirse en diferentes sitios:

Oral, utilizando el termómetro de mercurio o el electrónico, son cifras normales alrededor de los 37°C.

La **axilar** con el termómetro de mercurio, se considera normal alrededor de 36°C.

La temperatura **rectal** con un termómetro de mercurio específico o un electrónico, se considera normal alrededor 37.7°C .

La temperatura **aural** se toma con un termómetro electrónico particular, se considera normal en este sitio y con este método alrededor de 37.7°C. La temperatura aural o timpánica es más alta que la bucal en cerca de 0.8°C).

De todas las mediciones la más precisa es la rectal, y la menos la axilar.

La temperatura se registra de rutina en hospitalizados, en la consulta externa en muchos sujetos puede omitirse, pero es mandatoria cuando se sospeche alguna anormalidad.

No debe confiarse en la subjetividad propia ni del paciente para suponer hipertermia.

La mayoría prefieren que se les tome la temperatura bucal y no la rectal, pero no es prudente obtenerla en individuos inconscientes, inquietos o incapaces de cerrar la boca.

Para el registro de la temperatura bucal se elige un termómetro de vidrio o electrónico, el primero debe agitarse para hacer descender el mercurio a 35° Celsius o

menos, para después introducirlo bajo la lengua no sin instruir al paciente para que cierre la boca y luego esperar 3 a 5 minutos para revisar el termómetro.

Si el paciente ha ingerido recientemente líquidos calientes o fríos, o fumado se pospone el procedimiento de medición por 10 a 15 minutos.

El termómetro electrónico se coloca debajo de la lengua pidiendo al individuo que cierre la boca y obtener la lectura digital en 10 segundos.

La toma de la temperatura rectal se realiza con el individuo recostado de lado y con el muslo flexionado, se elige un termómetro rectal con punta redondeada que se inserta con gentileza, previamente lubricado, en el recto, se retira y revisa después de 3 minutos; el termómetro electrónico para los mismos propósitos se inserta lubricado y se espera 10 segundos para que aparezca el registro digital.

La medición de la temperatura timpánica es rápida, segura y confiable si se realiza en forma apropiada. Se coloca el sensor en el conducto de tal forma que el rayo infrarrojo se dirija a la membrana timpánica, se esperan 2 o 3 segundos hasta que aparezca la lectura digital; la temperatura auricular o timpánica mide la temperatura corporal central, que es más alta que la bucal en cerca 0.8°C.

Fórmulas de conversión

Centígrados a Fahrenheit

$$[\text{Grados centígrados}] \times 9 : 5 + 32$$

Fahrenheit a Centígrados

$$[\text{Grados Fahrenheit}] - 32 \times 5 : 9$$

Patrones de hipertermia

La **febrícula** son fiebres poco elevadas que no superan los 37.8 o 38°C.

La **fiebre continúa** o en meseta es la que tiene variaciones diurnas de .5 a 1.0°C. Cuando es de larga duración y con una curva casi horizontal se denomina fiebre héc-tica.

La **fiebre remitente** tiene variaciones diurnas de más de 1.1°C pero nunca llega a valores normales.

La **fiebre intermitente** son episodios de fiebre separados por días de temperatura normal, son ejemplos la fiebre terciaria y cuaternaria del paludismo, la fiebre intermitente en la colangitis que con frecuencia se acompaña de escalofrío.

La **fiebre de origen a determinar** se define arbitrariamente bajo las siguientes 3 condiciones:

- La fiebre tiene que tener una duración de no menos 3 semanas
- La temperatura debe ser, en tomas repetidas, mayor de 38.3°C
- Que no haya un diagnóstico nosológico que la pueda explicar

La causa más común de fiebre de origen a determinar se da en pacientes inmunosuprimidos y en neoplasias, sobre todo hematológicas. En casi el 50% de los casos no es diagnosticada la causa de la fiebre.

Antropometría (peso, talla, índice de masa corporal, impedancia e índice cintura cadera)

Peso

El peso corporal está dado fundamentalmente por la grasa, masa muscular, tejido óseo y agua, por lo que las pérdidas o ganancias de peso deben definirse en términos de cual de estas variables es la alterada.

El 60% del peso corporal está dado por el agua, es un poco menor en la mujer y disminuye con la edad en ambos sexos. Hay menos agua entre más alta proporción de masa corporal.

El agua corporal se divide en dos grandes compartimientos, el intracelular, responsable del 66%, y el extracelular que cuenta aproximadamente el 34%. El agua extracelular es esencialmente salina con una concentración de sodio alrededor de 140 mEq/L, mientras que la intracelular es rica en potasio y relativamente baja en sodio.

El compartimiento extracelular se divide a su vez en líquido extravascular, que contiene el 75%, y líquido intravascular que representa aproximadamente el 25%, la mayor parte del líquido intravascular está contenido en el sistema venoso.

Es importante considerar las variables del peso en enfermos que retienen agua y sal, como en la insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal, cirrosis, desnutrición, hipoalbuminemia, entre otras.

Técnica para medir el peso

El paciente debe pesarse idealmente sin zapatos y con poco o nada de ropa, de preferencia en una báscula sin resortes que debe revisarse periódicamente para garantizar precisión.

Las básculas de resortes son poco confiables, las electrónicas bien calibradas son adecuadas. El peso debe ser obtenido en cada visita del paciente para que sirva de referencia en consultas subsecuentes.

El registro más preciso del peso corporal se realiza mediante el método de Arquímedes, sumergiendo al individuo por completo en un recipiente con agua, el peso se calcula por el agua desplazada; es un método incomodo por razones obvias y por ello su poca utilizada práctica.

La impedancia bioeléctrica se considera método exacto para calcular el peso y grasa corporal, se realiza con el paciente en decúbito o de pie, aplicando varios electrodos en diferentes partes de su cuerpo, los electrodos descargan señales eléctricas de impedancia y de acuerdo a la resistencia o facilidad de transmisión (a mayor masa muscular menos resistencia y a mayor resistencia más grasa corporal), se calcula la proporción de tejidos.

El método no es aplicable en individuos que retienen líquidos, como embarazadas, en el premenstruo, edema de cualquier naturaleza, entre otros.

Hay básculas de impedancia convencionales con electrodos en los sitios de apoyo en los pies, el individuo se sube a la báscula con los pies desnudos y una corriente de impedancia bioeléctrica penetra por una de las extre-

midades para regresar por la otra extremidad, el cálculo se determina por una computadora integrada.

El equipo calcula simultáneamente el peso y la grasa total corporal en menos de un minuto. Los resultados se analizan de acuerdo a la estatura, sexo y edad del individuo.

Porcentaje de grasa corporal y su interpretación en el varón

Edad	De riesgo	Excelente	Bueno	Regular	Pobre	Muy pobre
19-24	<6%	10.8%	14.9%	19.0%	23.3%	23.3%
25-29		12.8%	16.3%	20.3%	24.4%	
30-34		14.5%	18.0%	21.3%	24.3%	
35-39		17.1%	19.4%	23.4%	26.1%	
40-44		16.1%	20.3%	23.6%	26.9%	
45-49		17.5%	21.3%	23.6%	26.9%	
50-54		18.6%	21.7%	24.3%	26.9%	
55-59		19.8%	22.7%	25.6%	28.3%	
60+		20.3%	23.5%	26.2%	29.3%	

Porcentaje de grasa corporal y su interpretación en la mujer

Edad	De riesgo	Excelente	Bueno	Regular	Pobre	Muy pobre
19-24	<9%	18.9%	22.1%	25.0%	29.6%	29.6%
25-29		18.0%	22.0%	25.4%	29.8%	
30-34		19.7%	22.7%	26.4%	30.5%	
35-39		21.0%	24.0%	27.7%	31.5%	
40-44		22.6%	25.6%	29.3%	32.8%	
45-49		21.3%	27.3%	30.9%	34.1%	
50-54		24.2%	29.7%	33.1%	36.2%	
55-59		26.6%	30.7%	34.0%	37.3%	
60+		27.6%	31.0%	34.4%	38.0%	

El peso se reporta en kilogramos o en su caso en libras. Es útil conocer los siguientes valores equivalentes

1 kg = 2.2 lb, 1 libra = 0.450 kg.

Pérdida de peso

La pérdida de peso ocurre cuando la utilización de energía o el gasto de energía exceden a la ingestión de calorías. Puede ser consecuencia de disminución en la ingestión de alimentos, vómitos repetidos, anorexia,

malabsorción, aumento de requerimientos metabólicos, etcétera. En casos particulares la pérdida de peso es a consecuencia de haber perdido agua, como en pacientes con edema sometidos a tratamiento, en vómitos y diarreas profusas o en sujetos que toman diuréticos para bajar de peso.

Debe precisarse la pérdida de peso estimada en un periodo de tiempo bien determinado, el paciente puede relatarlo con precisión si se ha pesado otras veces, de no ser así se recurre a datos indirectos como el cambio en la talla de ropa, entre otros.

La pérdida o ganancia de peso debe siempre relacionarse con la ingestión de comidas y bebidas y con el gasto calórico de cada caso en particular. Se deben tomar en cuenta padecimientos particulares o procesos fisiológicos que cursan con aumento o disminución del peso, y sin que se deba a aumento de la grasa corporal, es el caso del embarazo, de pacientes con edema, hipotiroidismo, entre otros, en todos los casos el aumento se debe esencialmente a retención de agua.

En las historias clínicas es útil reportar en el mismo apartado la ingestión de calorías del paciente, la ingestión calórica ideal, para continuar con el reporte del peso real *versus* el peso ideal y finalizar el relato con el índice de masa corporal y la relación cintura cadera.

En caso de que los niños no aumenten de estatura o de peso de acuerdo a las expectativas, debe investigarse la causa, que puede ser alguna patología o simplemente factores dietéticos.

En el adelgazamiento se investiga subalimentación, esfuerzo físico inusual, insomnio, enfermedades infecciosas, alteraciones endocrinas como diabetes e hipertiroidismo, alcoholismo crónico, neoplasias, depresión mental y en los jóvenes anorexia nerviosa. Es importante investigar si el paciente no está en dietas para adelgazar o tomando medicamentos anorexígenos o diuréticos.

La pérdida de peso en un individuo con una ingestión de alimento relativamente alta indica diabetes, hipertiroidismo o malabsorción. Se debe considerar la ingestión excesiva de alimentos asociada con vómito autoinducido, lo que equivocadamente se llama bulimia.

La pérdida de peso se relaciona con frecuencia con la falta de alimento o con la pobreza, edad avanzada, discapacidad física, alteraciones emocionales en particular la depresión, mala dentadura, alcoholismo, drogadicción, entre otros.

En términos prácticos se estima que la alteración del 7% o más del peso corporal en un adulto, en el lapso de 1 año o menos, tiene significado clínico, con excepción de las personas que estén o hayan estado sometidas a dietas de reducción.

La delgadez constitucional es familiar, se trata de individuos que en el transcurso de su vida tienen peso menor a la población general, rara vez se acompaña de manifestaciones.

Ganancia de peso

El peso corporal aumenta cuando el ingreso de calorías excede a las demandas metabólicas, o cuando se retiene en exceso sal y agua, en el primer caso el peso aumenta a expensas de la grasa, en el segundo es volumen hídrico.

En términos generales el aumento de peso es secundario a lo siguiente:

- Aumento en la ingestión calórica
- Disminución de las demandas metabólicas
- Por retención de sal y agua.

La sobrealimentación constituye la causa más frecuente de obesidad, aunque es indudable que la herencia interviene en la obesidad, es común observar a varios miembros de la misma familia con sobrepeso u obesidad.

El aumento de peso es parte del crecimiento normal en niños y adolescentes, es anormal no hacerlo de acuerdo a las expectativas o a las tablas de crecimiento y percentiles.

La ingestión de grasas y alcohol proporcionan el más alto contenido de energía calórica, las grasas proporcionan 9 Kcal/gr y el alcohol 7.1 Kcal/gr, mientras que los carbohidratos y proteínas proporcionan 4.5 Kcal/gr cada uno.

La historia clínica debe detallar la dieta en el momento actual y precisar el tiempo que tiene en la misma dieta, con frecuencia es necesario comparar regímenes dietarios anteriores.

Algunas patologías pueden producir aumento de peso como padecimientos hipotalámicos, hipotiroidismo, hipogonadismo, insuficiencia cardiaca, insuficiencia renal, síndrome nefrótico, insuficiencia hepática, ascitis, insuficiencia venosa y edema de cualquier naturaleza.

Índice de masa corporal

El índice de masa corporal es una medida estandarizada que relaciona la masa corporal con la estatura, es útil

para calcular el riesgo de patologías y problemas médicos en la población general.

1. El índice de masa corporal se calcula dividiendo el peso en kilogramos por la altura en metros cuadrados. El límite normal o adverso se calcula en el punto en donde son frecuentes las patologías a consecuencia del alto o bajo peso.

Interpretación del índice de masa corporal

Índice de masa corporal	Descripción
<18.5	Bajo de peso
18.5-25	Normal
>25-30	Sobrepeso
>30-35	Obeso
>35	Muy obeso
>40	Extremadamente obeso

La obesidad constituye una seria epidemia en los países industrializados, es una alteración fácilmente reconocida pero difícil de tratar, particularmente si se inicia en la infancia o adolescencia.

Más de la mitad de los adultos en los países industrializados padecen sobrepeso con índices de masa corporal de 25 o más, casi la cuarta parte es obesa (>30).

El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo comprobados para la diabetes, cardiopatía, accidente vascular cerebral, hipertensión, osteoartritis y algunos padecimientos oncológicos. Otra opción para calcular el factor de riesgo en individuos en sobrepeso, es medir el perímetro abdominal, se mide la cintura del paciente estando de pie, justo arriba de los huesos de la cadera. Se calcula

el exceso de grasa corporal de acuerdo a las siguientes medidas de la cintura:

Categorías de riesgo según circunferencia de cintura (OMS)

Riesgo	Mujeres	Hombres
Normal	< 80 cm	< 94 cm
Riesgo aumentado	80-87.9 cm	94-101.9 cm
Riesgo muy aumentado	88 cm o más	102 cm o más

Normalmente las mujeres tienen más tejido adiposo que los varones y la distribución de la grasa es diferente. Los varones cuando aumentan de peso, sobretodo en la edad media, tienden a acumular adiposidad visceral particularmente en el epiplón.

El tejido adiposo visceral tiene metabolismo diferente del tejido adiposo subcutáneo y juega un papel importante en la patofisiología de la hiperlipidemia y resistencia a la insulina.

El índice cintura-cadera se obtiene midiendo el perímetro de la cintura a la altura de la última costilla flotante, y el perímetro máximo de la cadera a nivel de los glúteos.

$$\text{ICC} = \frac{\text{cintura (cm)}}{\text{cadera (cm)}}$$

Interpretación;

ICC = 0,71-0,85 normal para mujeres.

ICC = 0,78-0,94 normal para hombres.

Se ha visto que una relación entre cintura y cadera superior a 1.0 en varones y a 0.8 en mujeres está asociada a un aumento en la probabilidad de contraer diversas enfermedades (diabetes *mellitus*, enfermedades coronarias, hipertensión arterial)

Talla

La estatura de un individuo es la distancia de la parte corporal más baja hasta la más alta. La medición se realiza con el individuo de pie, sin zapatos en posición erecta y se utiliza una escala vertical con barra para la cabeza, la persona debe estar viendo al frente y los brazos a los lados.

La barra se posiciona en ángulo recto en la cabeza del paciente y el registro se reporta en centímetros, pies o pulgadas. Los lactantes se miden en decúbito y en una cama diseñada con escala a propósito.

La medición de la talla es fundamental durante la etapa del crecimiento y debe hacerse en forma seriada y se comparan los resultados con las tablas establecidas de crecimiento o percentiles.

El cierre de las líneas epifisarias de los huesos largos de las extremidades se lleva a cabo al terminar la adolescencia.

La estatura es determinada tanto por la genética como por factores ambientales, en particular la nutrición. El crecimiento en las líneas epifisarias se realiza por la presencia de la hormona del crecimiento, una adecuada nutrición, con proteínas, calorías, vitamina D, fósforo y calcio y un esqueleto anatómico y funcionalmente adecuado que responda a estos estímulos.

Una vez que se alcanza la edad madura la estatura no cambia sino hasta llegar la edad adulta madura, en ella hay pérdida de la densidad ósea, particularmente de la

trabéculas lo que ocasiona disminución lenta y gradual de la estatura, que se agrava en algunos estados patológicos y también por la postura.

Una vez que se alcanza la edad madura no es necesario medir la estatura más que una vez por año, hasta que la persona llegue a los 60 años de edad, a partir de entonces puede requerirse realizar medidas más frecuentes.

En algunos países se utiliza el sistema inglés de pesas y medidas, y los reportes aparecen en pies y pulgadas, los siguientes equivalentes son útiles para la conversión al sistema decimal:

1 Pie = 30.5 cm

1 Pulgada = 2.54 cm

Aceleración en las líneas de crecimiento epifisiario

La aceleración de las líneas de crecimiento sucede antes del cierre epifisiario en la adolescencia tardía y a consecuencia de un aumento en la producción de hormona del crecimiento por un tumor hipofisiario. Las desviaciones del crecimiento de la anormalidad se detectan al comparar las medidas con las tablas establecidas o percentiles.

Cuando la hormona de crecimiento actúa sobre las epífitis ya cerradas produce acromegalia, que se caracteriza por manos y pies grandes, crecimiento del cráneo, mandíbula y engrosamiento de los tejidos blandos, pero sin aumento de la estatura.

El síndrome de Marfan, padecimiento autosómico dominante del tejido conectivo, se caracteriza por individuos de talla alta, delgados, con dedos largos y delgados, hiperextensibilidad en las articulaciones y ligamentos, xifoesciosis, subluxación del cristalino, miopías y catarata, frecuentemente fallecen en forma súbita, de no intervenir quirúrgicamente, de aneurisma disecante de la aorta.