



**UNIVERSIDAD MICHUACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ESTUDIO DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN
CANINOS EN LA CIUDAD DE MORELIA**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA:

CINTHIA ALICIA BARAJAS CAMPOS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESOR

M. V. Z. FERNANDO PINTOR RAMOS

MORELIA, MICHUACÁN NOVIEMBRE DE 2006



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ESTUDIO DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN
CANINOS EN LA CIUDAD DE MORELIA**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA:

CINTHIA ALICIA BARAJAS CAMPOS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MORELIA, MICHOACÁN NOVIEMBRE DE 2006



Documento No. 1849/2006

Se dictamina APROBAR la impresión definitiva del documento

Morelia, Mich., 23 de Noviembre del 2006

C MVZ. Alberto Arres Rangel
Director de la FMVZ-UMSNH
Presente.

Por este conducto hacemos de su conocimiento que la tesis titulada: "ESTUDIO DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN CANINOS EN LA CIUDAD DE MORELIA", del P. MVZ. BARAJAS CAMPOS CINTHIA ALICIA, dirigida por el MC. FERNANDO PINTOR RAMOS, fue *revisada y aprobada* por esta mesa sinodal, conforme a las normas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

ATENTAMENTE,

DR. MANUEL JAIMÉ TELNA MARTÍNEZ
Presidente

MVZ. JOSÉ FARIAS MENDOZA
Vocal

MC. FERNANDO PINTOR RAMOS
Vocal

AGRADECIMIENTOS

LE DOY GRACIAS EN PRIMER LUGAR A DIOS POR HABERME PERMITIDO CONCLUIR MIS ESTUDIOS.

A MIS PADRES QUE SIEMPRE ME BRINDARON SU APOYO INCONDICIONAL, POR DARME SU AMOR, PACIENCIA Y COMPRENSIÓN, POR SU ESFUERZO Y SACRIFICIO EN LA DIFÍCIL TAREA DE SER PADRES.

A MIS HERMANOS QUE CADA QUIEN A SU MODO ME HA BRINDADO SU APOYO EN CADA PASO.

A MIS ABUELOS, TÍOS, PRIMOS Y DEMÁS FAMILIARES QUE CONFIARON EN MÍ SIEMPRE.

A UN GRAN AMIGO JUAN LUÍS AYALA PADILLA POR SU APOYO INCONDICIONAL, SUS CONSEJOS Y SU PACIENCIA.

A MI ASESOR M. V. Z FERNANDO PINTOR RAMOS POR SU CONFIANZA, PACIENCIA Y ORIENTACIÓN EN LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO.

A MIS COMPAÑEROS CON LOS QUE COMPARTÍ CINCO AÑOS MARAVILLOSOS.

A TODOS ELLOS MUCHAS GRACIAS

DEDICATORIA

A DIOS POR DARME TANTAS BENDICIONES, UNA FAMILIA Y AMIGOS VERDADEROS QUE ME BRINDAN SU AMISTAD Y CONFIANZA.

A MIS PADRES POR DARME LA VIDA Y GUIARME PARA CAMINAR POR ELLA, APOYÁNDOME EN TODAS MIS DECISIONES CREYENDO SIEMPRE EN MI.

A MIS HERMANOS LUCIA, RAÚL Y MARGARITA BARAJAS CAMPOS POR APOYARME EN TODO MOMENTO.

¡MUCHAS GRACIAS!

LOS QUIERO MUCHO

ÍNDICE

Introducción	1
Aparato Circulatorio	3
Anatomía del Corazón	3
Pericardio	3
Miocardio	4
Endocardio	4
Corazón	4
Las Válvulas Cardiacas	6
Sistema de Conducción del Corazón	8
Vasos Sanguíneos	9
Arterias	9
Venas	11
Capilares	12
Fisiología del Corazón	13
Sistema Circulatorio	17
Presión Arterial	19
Patologías Importantes y Frecuentes que Alteran la Presión Arterial	20
Cardiomegalia	20
Arteriosclerosis	21
Insuficiencia Cardíaca	22
Soplos Cardíacos	22
Malformaciones Congénitas	23
Arritmias	24
Afección renal	24
Riñones	25
Insuficiencia Renal Crónica	27
Insuficiencia Renal Aguda	27
Hipertensión Arterial	28
Hipotensión Arterial	31
Complejo Hormonal Renina-Angiotensina-Aldosterona	31

Presión Arterial en Caninos	33
Objetivo General	34
Objetivos particulares	34
Material y Métodos	35
Resultados de la Investigación	36
Conclusiones	38
Bibliografía	40
Anexos	42

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1: Morfología Interna del Corazón	5
Figura 2: Válvulas Cardiacas	6
Figura 3: Vista Superior e Inferior de las Válvulas Cardiacas	8
Figura 4: Sección de una Arteria	11
Figura 5: Sección de una Vena	12
Figura 6: Capilar	13
Figura 7: Corazón Normal	14
Figura 8: Diástole	15
Figura 9: Sístole Auricular	16
Figura 10: Sístole Ventricular	16
Figura 11: Circulación Menor y Mayor	18
Figura 12: Obstrucción de la Arteria Coronaria	21
Figura 13: Riñones	25
Figura 14: Distribución de la Frecuencia de la Presión Sistólica	37
Figura 15: Distribución de la Frecuencia de la Presión Diastólica	37
Cuadro 1: Clasificación de la Hipertensión Arterial	30
Cuadro 2: Estadística Descriptiva de la Presión Arterial en 100 Caninos en la Ciudad de Morelia	35
Cuadro 3: Variación de la Presión Tomando en Cuenta Animales sin Raza y Animales con Raza	35

INTRODUCCIÓN

El aparato circulatorio esta formado por el corazón, arterias, venas, arteriolas, metarteriolas, vénulas y vasos linfáticos. El corazón es el órgano principal para la distribución de la sangre y la linfa. Es un órgano hueco, muscular situado en la cavidad torácica, posee tres capas en su orden de afuera hacia adentro, el pericardio, el miocardio y el endocardio, se encuentra dividido en cuatro cavidades de las que las superiores derecha e izquierda son aurículas y las inferiores derecho e izquierdo son los ventrículos.

En el caso de los caninos y en la posición normal de cuadripedestación, la situación anatómica del corazón sería de la siguiente forma: se encuentra en dirección retroesternal, dirigido de arriba abajo, de delante hacia atrás y de derecha a izquierda, tomando en consideración la base del corazón en la porción más anterior, y la punta o ápex en la parte más ventral de la cavidad torácica. De modo que podemos citar que las aurículas se encuentran superiores y anteriores de la cavidad torácica y los ventrículos en posición inferior y posterior.

En su base anterior presenta la entrada de la vena cava superior hacia la aurícula derecha, la salida de la aorta y las tres arterias y venas coronarias. La punta del corazón o ápex es libre. El corazón presenta dos movimientos importantes, que son el sístole y el diástole, siendo el primero el correspondiente al llenado del ventrículo derecho y el diástole que corresponde a la contracción del ventrículo izquierdo para vaciarse y enviar la sangre por la aorta.

Se define a la presión arterial como la resistencia que ofrecen los vasos sanguíneos al paso de la sangre. La presión arterial de los mamíferos está regulada por un mecanismo llamado renina-angiotensina. Esta última es uno de los más potentes vasoconstrictores del cuerpo; se trata de una hormona que, junto con la vasopresina, compiten por regular la presión sobre todo cuando ésta cae por diferentes motivos.

Cuando ello ocurre, aparecen en la circulación sanguínea grandes cantidades de estas hormonas; esto resulta de un mecanismo especial que involucra a los riñones y a la liberación de ellos de la hormona renina. De este modo, mientras unas elevan a la presión, la renina la disminuye formándose entonces un equilibrio de normalización de presión arterial.

Los que padecen de presión alta, presentan dificultades respiratorias que se traducen en una disnea, la cual se clasifica dependiendo del tamaño del corazón crecido (cardiomegalia) y de la presión que ejerza en la escotadura.

La hipertensión arterial es multifactorial por cuanto se debe a su etiología, ya que participan factores como la edad, el peso, la alimentación y los factores de tipo hereditario como las principales causas. El presente estudio invita a los profesionales de la medicina veterinaria, a tomar en cuenta esto a fin de detectar posibles casos de hipertensión en pacientes caninos de edad media y avanzada, para poder tomar en cuenta los factores de riesgo enunciados líneas arriba.

Las alteraciones de la presión arterial son el comienzo de una falla orgánica múltiple que empieza por lesionar las estructuras del corazón y los vasos sanguíneos para proseguir con los riñones que también participan en la regulación y normalización de la presión. Cuando no se controla a tiempo, entonces se deriva en lo señalado que es la falla orgánica múltiple al involucrarse varios órganos de la economía corporal como son los pulmones y el hígado. Cuando ello ocurre, la muerte es inminente.

La elevación constante de la presión arterial, también es causa de accidentes cerebrovasculares, alteraciones del metabolismo, dificultad en los esfuerzos de la marcha, alteraciones renales y en fin, es un padecimiento que es incapacitante a largo plazo.

Se hizo la observación en cien animales de la especie canina elegidos al azar de diferente edad y sexo, en los que se midió la presión arterial y el pulso cardiaco para

la altura de la ciudad de Morelia a nivel del mar, encontrando discrepancias en los valores de la presión sistólica, diastólica y el pulso cardiaco por lo que se pretende establecer cuáles pueden ser los valores medios de estas variables cardiacas habida cuenta de que en diversas literaturas existe mucha discrepancia en los mismos.

APARATO CIRCULATORIO

El aparato circulatorio se encuentra formado por: El corazón, arterias (que conducen la sangre del corazón a los tejidos), venas (que conducen la sangre hacia el corazón y los capilares (tubos microscópicos de los tejidos, que permiten el intercambio necesario entre la sangre y los tejidos) (Sisson y Grossman 1999).

ANATOMÍA DEL CORAZÓN

El corazón es el órgano principal del aparato circulatorio, compuesto por músculo estriado, hueco, que funciona como una bomba de succión y fuerza que aspira hacia las aurículas la sangre que circula por las venas y posteriormente es impulsada a los ventrículos (Sisson y Grossman 1999).

El corazón esta recubierto por tres capas: la que lo envuelve recibe el nombre de pericardio que se aplica a la capa visceral del pericardio seroso, unido firmemente al músculo cardiaco; la parte medial que es el músculo propiamente dicho es el miocardio, y la que lo tapiza en las caras internas de las cavidades cardiacas es el endocardio.

❖ Pericardio

Es una fuerte membrana que rodea completamente al corazón separándolo de las estructuras y órganos vecinos, su forma es similar a la del corazón, y está compuesto de 2 capas, la capa fibrosa que es relativamente delgada, pero fuerte e inelástica, rodea el nacimiento de los principales vasos sanguíneos del corazón y está unida a la espina dorsal, al diafragma y a otras partes del cuerpo por medio de ligamentos; la capa serosa, es un saco cerrado, rico en fibras elásticas, rodeado por

la capa fibrosa e invaginado por el corazón, es liso, brillante y contiene una pequeña cantidad de líquido seroso claro en la cavidad pericardial, el cual permite que el corazón se mueva al latir, a al vez que permanece unido al cuerpo (Sisson y Grossman 1999).

❖ **Miocardio**

Capa intermedia y más gruesa de la pared cardiaca, formada por el músculo cardiaco (Blood y Radostitis 1992).

❖ **Endocardio**

Es la membrana endotelial de revestimiento de las cavidades del corazón y el lecho de tejido conectivo subyacente (Blood y Radostitis 1992).

CORAZÓN

Está situado desde el segundo o tercero hasta el quinto o sexto espacio intercostal y se extiende dorsalmente desde el esternón hasta cerca de dos tercios de la distancia hacia la columna vertebral, se localiza esencialmente sobre la parte central del tórax (mediastino), entre los dos pulmones, apoyándose sobre el músculo diafragma y precisamente sobre la parte central fibrosa de este músculo; pero el ápice (extremo puntiagudo libre) se inclina caudalmente, centralmente y hacia la izquierda (Shively 1993).

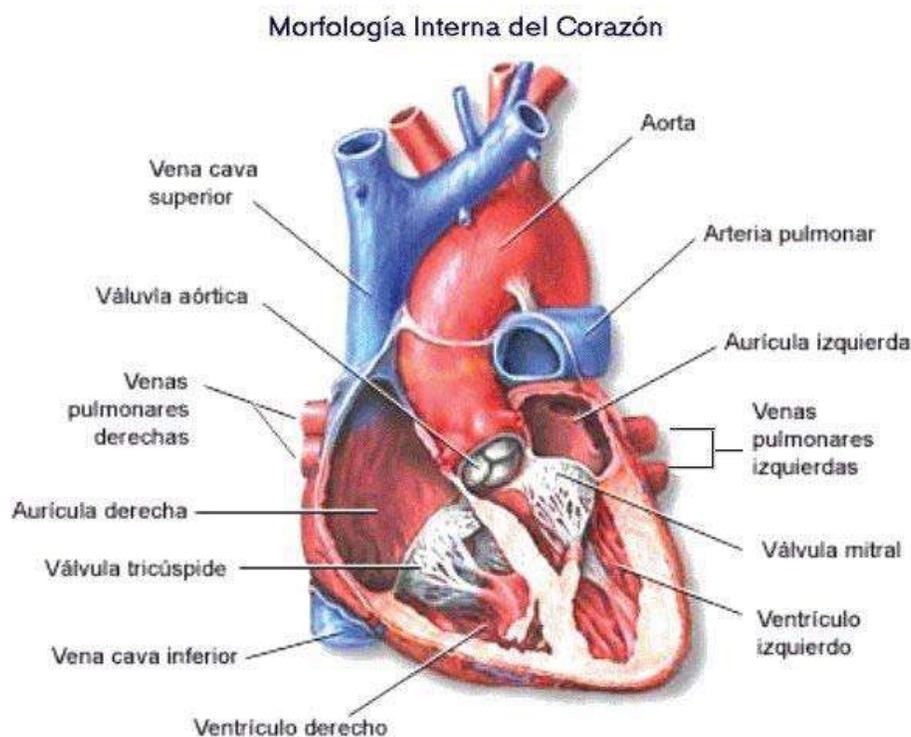
El tamaño y forma del corazón varía según el grado de contracción y relajación (sístole y diástole); tiene forma de un cono irregular, unido a su base por los grandes vasos, pero por el otro extremo queda completamente libre; se considera que el corazón cuenta con un vértice, una base, dos superficies y dos bordes.

Esta estructura es hueca y se encuentra subdividido en cuatro cavidades, dos derechas y dos izquierdas, separadas por un tabique medial; las dos cavidades superiores son llamadas aurículas; las dos cavidades inferiores se denominan

ventrículos. Cada aurícula comunica con el ventrículo que se encuentra por debajo mediante un orificio (orificio auriculoventricular), que puede estar cerrado por una válvula: las cavidades izquierdas no comunican con las derechas en el corazón.

El lado derecho es que impulsa sangre venosa a la circulación arterial pulmonar de presión baja y el lado izquierdo impulsa sangre arterial a la circulación arterial sistémica de presión elevada.

Figura 1



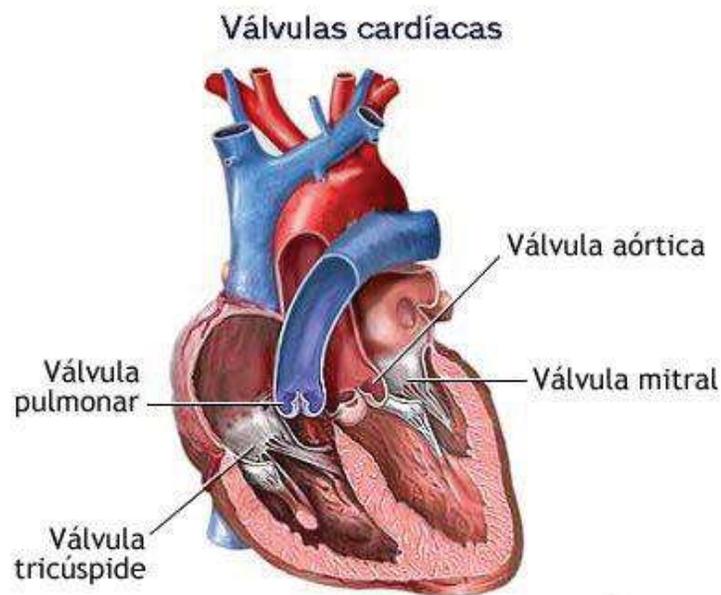
(http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://docencianacional.tripod.com/primeros_auxilios/corazon)

Dentro del corazón no existe comunicación sanguínea directa entre el lado derecho e izquierdo, debido a que se encuentran separados por 2 tabiques musculares alineados que se denominan septum interauricular (que separa las aurículas y septum interventricular (que separa los ventrículos) (Guadalajara, 1991).

Las válvulas cardíacas

Cuenta con 4 válvulas bien definidas que controlan el flujo de la sangre por el corazón; dos de estas válvulas auriculoventriculares comunican a las aurículas con los ventrículos y las dos restantes (válvulas sigmoideas o semilunares) comunican a los ventrículos derecho e izquierdo con la arteria pulmonar y aortica respectivamente; su función es la de mantener el flujo sanguíneo impuesto por la contracción miocárdica, en un solo sentido de aurícula a ventrículo y de ventrículo a arteria, abriéndose ampliamente para permitir el ingreso de sangre en la cavidad, luego de cerrarse herméticamente, durante la sístole, para impedir que la misma refluya hacia atrás (Guadalajara, 1991).

Figura 2



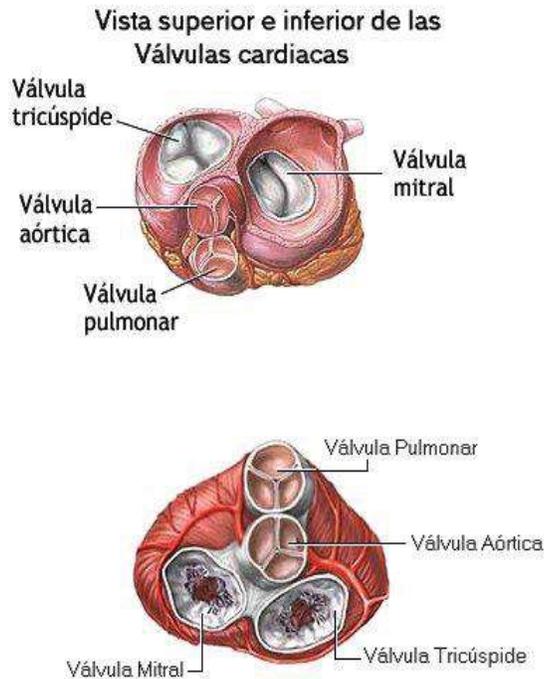
(<http://www.gratisweb.com/cvallecor/Anatomia1.htm>)

- La válvula tricúspide controla el flujo sanguíneo entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho, tiene una mayor superficie y esta compuesta por 3 valvas. La de mayor tamaño se llama valva anterior, le sigue la valva septal (por estar cercana al tabique) y por último la valva posterior que suele ser la más pequeña.

- La válvula pulmonar controla el flujo sanguíneo del ventrículo derecho a las arterias pulmonares, las cuales transportan la sangre a los pulmones para oxigenarla.
- La válvula mitral permite que la sangre rica en oxígeno proveniente de los pulmones pase de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo, se encuentra compuesta por 2 valvas.
- La válvula aórtica permite que la sangre rica en oxígeno pase del ventrículo izquierdo a la aorta, la arteria más grande del cuerpo, la cual transporta la sangre al resto del organismo.

A la aurícula derecha llegan las venas cavas superior e inferior trayendo sangre sin oxígeno de todo el organismo, pasa al ventrículo derecho, el cual al contraerse (sístole), la envía a la arteria pulmonar (única arteria del organismo que lleva sangre sin oxígeno), la que se dirige a ambos pulmones para efectuar el intercambio gaseoso; la sangre oxigenada regresa a la aurícula izquierda por medio de las cuatro venas pulmonares (únicas venas que transportan sangre oxigenada), ya en el ventrículo izquierdo, es expulsada hacia la arteria aorta para ser distribuida por todo el organismo.

El corazón recibe el flujo sanguíneo venoso a través de tres canales: La vena cava craneal; que lleva la sangre de la cabeza, cuello, miembros torácicos y tórax; la vena cava caudal, que recoge la sangre procedente del abdomen, pelvis y miembros pélvicos; el atrio, que recibe la sangre venosa del seno coronario.

Figura 3

(<http://www.gratisweb.com/cvallecor/Anatomia1.htm>)

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL CORAZÓN

Se le llama así a las estructuras formadas por células diferentes a la célula miocárdica contráctil o célula banal cuya función es la de formar impulsos y regular la conducción de estos a todo el corazón.

El corazón se contrae y relaja alternadamente con el fin de bombear y recibir la sangre; el ritmo cardiaco es debido al nódulo sinoatrial, el nódulo atrioventricular, el haz atrioventricular y el conducto terminal o fibra de Purkinje.

❖ El nódulo sinusal (nodo de Keith y Flack, S-A): Es una pequeña masa de músculo cardiaco modificado, llamado el “marcapasos” del corazón, localizado en la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha; su función es la de iniciar el impulso que activara a todo el corazón y es la responsable de conducir los impulsos al nódulo atrioventricular.

- ❖ El nódulo auriculoventricular (nodo de Aschoff-Tawara, A-V); Es de menor tamaño y se localiza cerca del seno coronario por detrás del endocardio, es la única vía por la cual el estímulo sinusal pasa normalmente a los ventrículos y en la que normalmente sufre un retardo en su velocidad de conducción para dar tiempo a la contracción auricular.
- ❖ El haz atrioventricular: Es un grupo de fibras especializadas que comienzan en el nódulo A-V y siguen a la parte membranosa del septum interventricular, por debajo del endocardio. Sus fibras forman un plexo subendocárdico de fibras de Purkinje en la pared del ventrículo derecho y en el septum interventricular. La rama izquierda o haz también va hacia la región apical y bajo el endocardio, a lo largo de la superficie izquierda del septum, se esparce por la pared septal y da origen a unas fibras de conducción de Purkinje que se distribuyen a través de todo el ventrículo izquierdo.

VASOS SANGUÍNEOS

El sistema vascular sanguíneo se puede subdividir en tres grupos, cada uno con funciones diferentes: Las arterias (sistema de conductos que distribuye la sangre a órganos y tejidos), venas (sistema de conductos que colecta la sangre de los órganos y tejidos para su retorno al corazón) y capilares (sistema que se ocupa de la distribución de la sangre y de la filtración y difusión dentro de órganos y tejidos) (Swenson, 1999).

❖ **Arterias**

Son vasos gruesos y elásticos que nacen en los ventrículos del corazón y que aportan sangre a los órganos del cuerpo, por ellas circula la sangre a presión debido a la elasticidad de las paredes. Del corazón salen dos arterias:

Arteria pulmonar que sale del ventrículo derecho y lleva la sangre a los pulmones.

Arteria aorta sale del ventrículo izquierdo y se ramifica, de esta última arteria salen otras principales entre las que se encuentran:

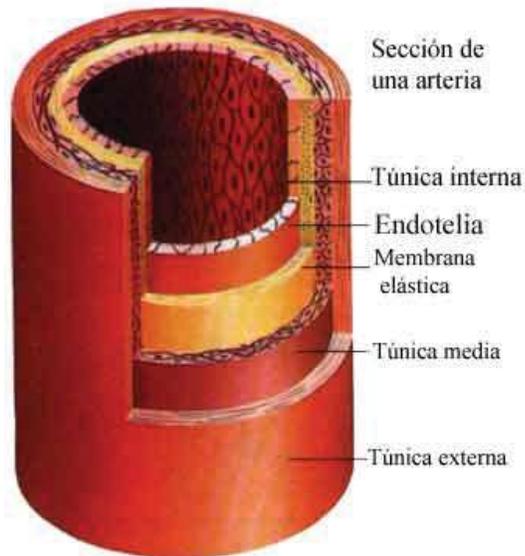
- ◆ Las carótidas: Aportan sangre oxigenada a la cabeza.
- ◆ Subclavias: Aportan sangre oxigenada a los brazos.
- ◆ Hepática: Aporta sangre oxigenada al hígado.
- ◆ Esplénica: Aporta sangre oxigenada al bazo.
- ◆ Mesentéricas: Aportan sangre oxigenada al intestino.
- ◆ Renales: Aportan sangre oxigenada a los riñones.
- ◆ Ilíacas: Aportan sangre oxigenada a las piernas.

Las arterias están constituidas de tres capas:

La capa externa o adventicia (túnica externa); de tejido conectivo fibroso, que en la parte más profunda presenta algunas fibras elásticas y en algunas arterias hay también fibras musculares lisas.

La capa media o muscular (túnica media); compuesta de musculatura lisa y tejido elástico en las arterias de tamaño medio, en los pequeños vasos existe fundamentalmente tejido muscular y en los grandes troncos tejido elástico.

La capa interna o íntima (túnica íntima); es una capa de células endoteliales que descansan sobre una membrana elástica (Sisson y Grossman 1999).

Figura 4

(<http://kidney.niddk.nih.gov/spanish/pubs/yourkids/index.htm>)

❖ Venas

Son vasos de paredes delgadas y poco elásticas que recogen la sangre y la devuelven al corazón, desembocan en las Aurículas.

En la aurícula derecha desembocan:

La cava craneal formada por las yugulares que vienen de la cabeza y las subclavias, que proceden de los miembros superiores.

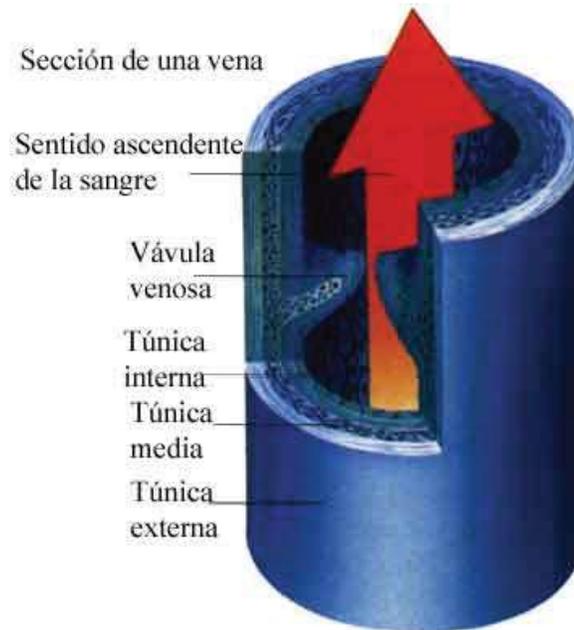
La cava caudal a la que van las ilíacas que vienen de las piernas, las renales de los riñones, y la suprahepática del hígado.

La coronaria que rodea el corazón.

En la aurícula izquierda desembocan las cuatro venas pulmonares que traen sangre desde los pulmones y que curiosamente es sangre arterial.

Las paredes de las venas son similares en estructura a la de las arterias, pero mucho más delgadas, así que el colapso de las venas, es posible cuando están vacías, mientras que el de las arterias no lo es.

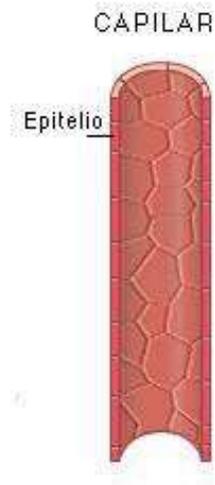
Figura 5



(<http://kidney.niddk.nih.gov/spanish/pubs/yourkids/index.htm>)

❖ Capilares

Son vasos sumamente delgados en que se dividen de las arterias y que penetran por todos los órganos del cuerpo, al unirse de nuevo forman las venas. Comprenden una red de anastomosis de pequeños tubos, cuyas paredes constan de una simple capa de células endoteliales, sus paredes permiten el paso de oxígeno y materiales nutrientes.

Figura 6

(<http://kidney.niddk.nih.gov/spanish/pubs/yourkids/index.htm>)

FISIOLOGÍA DEL CORAZÓN

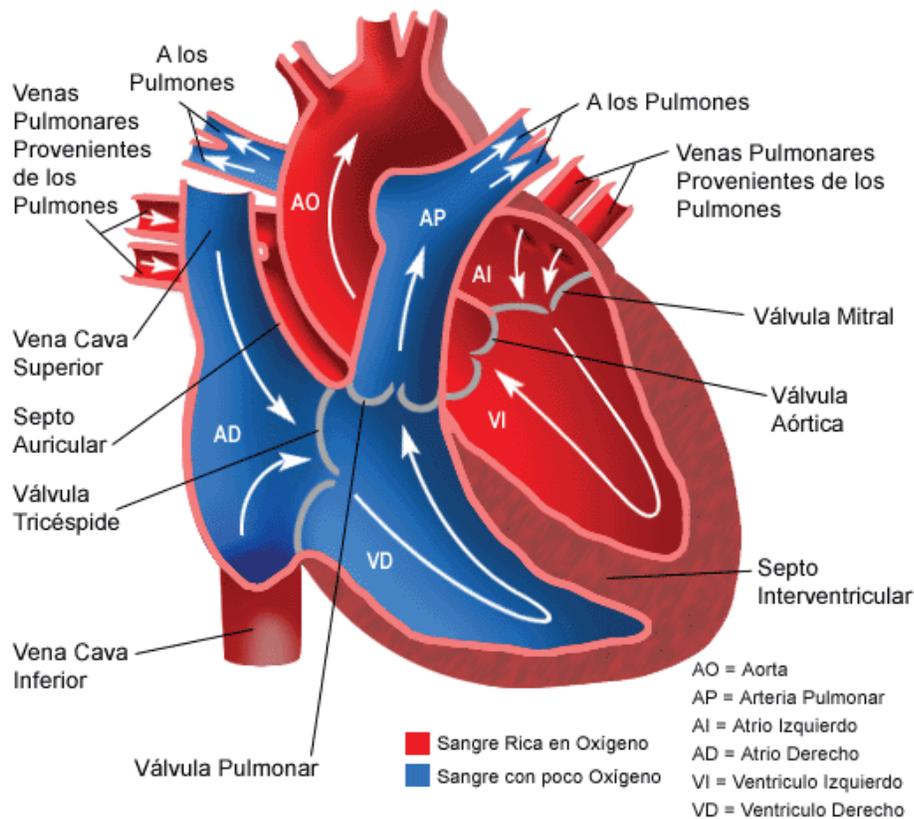
La sangre no oxigenada es recogida por el sistema venoso periférico y llevada por la vena cava a la aurícula derecha y cuando esta cámara es llenada, se abre la válvula tricúspide para permitir el llenado del ventrículo derecho el cual envía la sangre por la arteria pulmonar a través de las valvas pulmonares, hasta los pulmones y en concreto a los alvéolos pulmonares en donde se lleva a cabo el recambio gaseoso el cual impregna a la sangre del suficiente O_2 (circulación pulmonar o circulación menor) y regresa ya purificada, por la vena pulmonar hasta la cámara o aurícula izquierda y que una vez llenada, se abre la válvula mitral para que se llene el ventrículo izquierdo el cual por contracción permita la apertura de la válvula aórtica y la sangre es impulsada por el latido cardíaco a través de la aorta la cual se encarga de hacer la distribución hacia toda la economía corporal, para regresar desoxigenada nuevamente al corazón a través de las venas, lo que se conoce como circulación mayor.

Esto recibe el nombre de pequeña circulación en donde se rompe el aforismo de que por las arterias transcurre sangre oxigenada y por las venas sangre no oxigenada y

si se observa, este hecho no se cumple ya que por la arteria pulmonar va sangre no oxigenada y por la vena pulmonar proviene sangre oxigenada. En síntesis la pequeña circulación va de corazón a pulmones y de pulmones al corazón.

Figura 7

Corazón Normal



(http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://docencianacional.tripod.com/primeros_auxilios/corazon)

El corazón tiene dos movimientos:

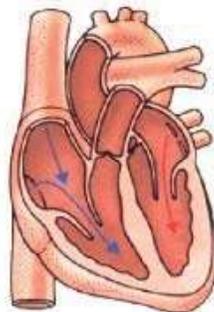
Uno de contracción llamado Sístole y otro de dilatación llamado Diástole, pero la sístole y la diástole no se realizan a la vez en todo el corazón, y se distinguen tres tiempos:

- ◆ **Sístole auricular:** se contraen las aurículas y la sangre pasa a los ventrículos que estaban vacíos.
- ◆ **Sístole ventricular:** los ventrículos se contraen y la sangre que no puede volver a las aurículas por haberse cerrado las válvulas bicúspide y tricúspide, sale por la arteria pulmonar y aorta. Estas también tienen sus válvulas llamadas válvulas sigmoideas, que evitan el reflujo de la sangre.
- ◆ **Diástole general:** Las aurículas y los Ventrículos se dilatan y la sangre entran de nuevo a las aurículas.

Para bombear la sangre, es preciso que el corazón tenga unos movimientos o latidos, estos son:

Figura 8

Diástole



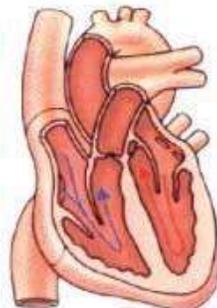
(<http://www.gratisweb.com/cvallecor/Anatomia1.htm>)

La sangre desoxigenada, proveniente de todo el cuerpo entra a la aurícula derecha y la sangre oxigenada, que viene de los pulmones, llega a la aurícula izquierda. A continuación, la sangre pasa a su ventrículo correspondiente.

Al final de esta fase, los ventrículos están llenos hasta un 80% de su capacidad.

Figura 9

Sístole Auricular

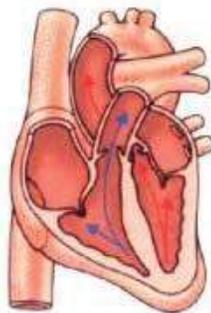


(<http://www.gratisweb.com/cvallecor/Anatomia1.htm>)

Ambas aurículas se contraen y bombean la sangre que les queda, para que pase a los ventrículos.

Figura 10

Sístole Ventricular:



(<http://www.gratisweb.com/cvallecor/Anatomia1.htm>)

Los ventrículos se contraen y se cierran las válvulas auriculoventriculares para evitar que la sangre se devuelva y se abren las situadas en las salidas de los mismos, con lo que fluye la sangre hacia la arteria pulmonar y la aorta. Al terminar esta fase, se reinicia el ciclo.

La expulsión de sangre desde el ventrículo hacia la aorta, produce una onda de presión y expansión que se trasmite por las paredes de las arterias, por donde viaja en todo su recorrido, siempre que tengan un adecuado flujo de sangre dentro, que puede ser vista en algunas de ellas y palpada fácilmente en arterias cercanas a la superficie de la piel, llamada pulso arterial.

La actividad cíclica del corazón es el factor fundamental condicionante de la falta de uniformidad en el nivel de la tensión arterial. Esta logra su máximo valor en cada sístole, mientras que en la diástole desciende a su límite inferior.

La presión máxima está vinculada directamente con el volumen minuto y por ende, se encuentra en relación directa con la fuerza contráctil del ventrículo izquierdo, (volumen total de sangre) y con la elasticidad de la aorta. En la medida que ésta última sea menos elástica, la tensión sistólica será mayor.

La presión mínima o diastólica, a su vez, depende fundamentalmente de la resistencia periférica y en menor grado, de la elasticidad de la aorta, factor importante para la impulsión de la sangre durante la diástole.

Estos sistemas de regulación actúan de acuerdo con las necesidades del organismo, tanto de manera inmediata como tardía; cuando se modifica o altera uno o varios de los factores que determinan o regulan la presión arterial, las cifras tensionales se apartan de lo normal, provocando estados de hipertensión (elevación por sobre el nivel normal) o hipotensión (disminución por debajo del nivel normal).

SISTEMA CIRCULATORIO

La sangre es el fluido que circula por todo el organismo a través del sistema circulatorio, formado por el corazón y los vasos sanguíneos. De hecho, la sangre describe dos circuitos complementarios. En la circulación pulmonar o circulación menor la sangre va del corazón a los pulmones, donde se oxigena o se carga con oxígeno y descarga el dióxido de carbono. En la circulación general o mayor, la sangre da la vuelta a todo el cuerpo antes de retornar al corazón.

Figura 11



(<http://www.gratisweb.com/cvallecor/Anatomia1.htm>)

La sangre es un tejido líquido, compuesto por agua, sustancias disueltas y células sanguíneas. Los glóbulos rojos o hematíes se encargan de la distribución del oxígeno; los glóbulos blancos efectúan trabajos de limpieza (fagocitos) y defensa (linfocitos), mientras que las plaquetas intervienen en la coagulación de la sangre.

El aparato circulatorio sirve para llevar los alimentos y el oxígeno a las células, y para recoger los desechos que se han de eliminar después por los riñones, pulmones, etc.

Los glóbulos rojos o hematíes tienen forma de discos y son tan pequeños que en cada milímetro cúbico hay cuatro a cinco millones, miden unas siete micras de diámetro, no tienen núcleo por eso se consideran células muertas, tienen un pigmento rojizo llamado hemoglobina que les sirve para transportar el oxígeno desde los pulmones a las células.

Los glóbulos blancos o leucocitos son mayores pero menos numerosos (unos siete mil por milímetro cúbico), son células vivas que se trasladan, se salen de los capilares y se dedican a destruir los microorganismos y las células muertas que encuentran por el organismo. También producen antitoxinas que neutralizan los venenos de los microorganismos que producen las enfermedades.

Las Plaquetas Son células muy pequeñas, sirven para taponar las heridas y evitar hemorragias.

PRESIÓN ARTERIAL

Se refiere al nivel de “fuerza” o “presión” que existe en el interior de las arterias, esta presión es producida por el flujo de sangre. Cada vez que late el corazón, sube la presión. Y entre latidos, cuando el corazón está en reposo, esta presión vuelve a bajar.

De otro modo podemos definir a la presión arterial como la resistencia natural que ofrecen las arterias al paso de la sangre. Cuando las arterias se cubren en su cara interna o endotelio de sustancias nocivas como el colesterol, los triglicéridos y otras sustancias similares a las cuales se les denomina placas de ateroma y que a la postre son causales de la arteriosclerosis que trae como consecuencia el endurecimiento de las arterias con la consiguiente disminución de los movimientos normales de las arterias, se comienza a reducir la luz o calibre de las arterias haciéndose más dificultoso el paso de la sangre arterial por lo que el gasto cardiaco se incrementa de manera silenciosa e imperceptible, obligando al ventrículo izquierdo a ejercer más fuerza de contracción a fin de poder vencer la resistencia de la arteria. A este fenómeno se le llama aumento de la presión arterial.

Cuando con el tiempo el ventrículo izquierdo sigue haciendo ese esfuerzo continuo, se tiene el resultado del crecimiento del mismo y el aumento de la masa muscular

cardiaca que más adelante se define como cardiomegalia.

Los niveles de presión arterial, se refieren a dos cifras.

- El primer número, o el mayor, se refiere a la presión que existe en las arterias cuando late el corazón (sistólica).
- El segundo número, o el menor, se refiere a la presión que existe en las arterias entre latidos del corazón (diastólica).

Se llama presión sistólica a la máxima presión desarrollada durante la expulsión de sangre por el corazón, en contra del sistema arterial y presión diastólica, a la mínima presión que se pueda registrar dentro del sistema arterial (Guadalajara, 1991).

PATOLOGÍAS IMPORTANTES Y FRECUENTES QUE ALTERAN LA PRESIÓN ARTERIAL

Existen muchas patologías que se pueden presentar en los animales y que causan la alteración de la presión arterial, a continuación mencionaremos algunas.

❖ Cardiomegalia

Aumento del volumen del corazón, generalmente secundario a una sobrecarga del volumen o falla del miocardio o ambos. En general las causas de la cardiomegalia se pueden dividir en primarias (como insuficiencia valvular o cardiomiopatías) y secundarias (como la hipertensión) (Barajas, 2006).

La cardiomegalia es el resultado del crecimiento de una o más cámaras del corazón, más comúnmente se observan involucrados los ventrículos, ya que las aurículas carecen de una válvula reguladora de “admisión” que impide el desarrollo de una gran presión interna (Barajas, 2006).

La cardiomegalia indica una condición patológica que afecta el buen funcionamiento de la bomba cardiaca, que si es de una magnitud suficiente provocará insuficiencia

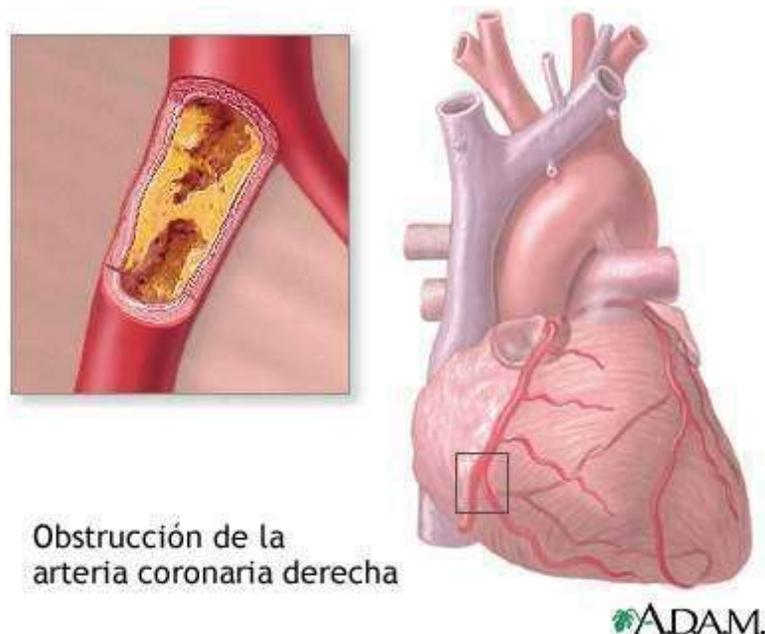
cardiaca (Barajas, 2006).

El aumento del tamaño del corazón es también una respuesta de compensación a un aumento persistente del trabajo cardiaco asociado a enfermedades cardiovasculares (Blood y Radostitis 1992).

❖ **Arteriosclerosis**

Es un trastorno común de las arterias en el cual la grasa, el colesterol y otras sustancias se acumulan en las paredes arteriales. Las acumulaciones más extensas se llaman ateromas o placas y pueden dañar las paredes arteriales y obstruir el flujo sanguíneo. Cuando el flujo sanguíneo está severamente restringido en el músculo cardíaco se producen síntomas como el dolor torácico.

Figura 12



(<http://www.binasss.sa.cr/poblacion/hipertension.htm>)

Uno de los signos de la arteriosclerosis puede consistir en la dificultad para respirar, en especial durante el ejercicio, un ateroma puede llegar a ser bastante grande como

para obstruir por completo la arteria coronaria y provocar un descenso brusco del aporte de oxígeno al corazón. La obstrucción, denominada también oclusión, se puede originar cuando la placa se rompe y tapona el conducto en un punto donde el calibre de la arteria es menor o cuando se produce un coágulo sobre la placa, proceso que recibe el nombre de trombosis.

❖ **Insuficiencia cardíaca**

Es la incapacidad de realizar una contracción que permita la expulsión de la cantidad de sangre necesaria para lograr una presión de perfusión suficiente que permita a su vez la oxigenación tisular.

La insuficiencia cardíaca es la resultante final de cualquier enfermedad que afecte en forma global o extensa el funcionamiento miocárdico. En efecto, las enfermedades valvulares (sobrecargas hemodinámicas), la inflamación difusa del miocardio (miocarditis), la destrucción miocárdica extensa (infarto del miocardio transmural de más de 20% de la masa miocárdica), la sustitución del miocardio por tejido colágeno (miocardiopatía dilatada) o la hipertensión arterial sistémica (ventrículo izquierdo) o pulmonar (ventrículo derecho), pueden ser causa de insuficiencia cardíaca.

Cuando la función de bombear del corazón falla, frecuentemente, se debe a una falta en la capacidad de contracción del miocardio (músculo cardíaco). Este fallo puede deberse a una acción directa sobre el músculo (como ocurre en el infarto de corazón), o a una sobrecarga al corazón (entrada de más sangre y el músculo no tiene fuerza para expulsarla) a consecuencia de lesiones valvulares o de una hipertensión arterial. También, puede deberse a una restricción del llenado (entra menos sangre) como es el caso de las arritmias y pericarditis.

❖ **Soplos cardíacos**

Se denomina soplo a la percepción de las vibraciones causadas cuando la corriente sanguínea pierde su carácter de flujo laminar.

La percepción auditiva del flujo sanguíneo no laminar no siempre tiene un carácter soplante, los autores de habla inglesa denominan a esto "murmur" que significa murmullo, este termino sería más exacto para definir lo que se denomina por costumbre soplo.

El flujo sanguíneo normal es laminar y por lo tanto es silencioso.

Cuando el flujo normal laminar se hace turbulento se vuelve ruidoso o perceptible y aparece el soplo.

Los soplos pueden producirse cuando la sangre debe pasar por una válvula estrechada (lo que se denomina estenosis), o cuando se filtra hacia atrás por una válvula defectuosa (lo que se denomina regurgitación). Estos problemas valvulares pueden ser congénitos (de nacimiento) o producirse más adelante, debido a fiebre reumática, enfermedad arterial coronaria, endocarditis infecciosa o el proceso de envejecimiento.

❖ **Malformaciones congénitas**

Las malformaciones congénitas incluyen la persistencia de comunicaciones que existen entre la circulación venosa y arterial.

Las malformaciones congénitas, a menudo, producen signos clínicos al nacer y causan una enfermedad grave o la muerte en las primeras semanas de vida; en numerosos casos se produce una compensación adecuada y es posible que la anomalía no se descubra hasta una edad relativamente mayor (Blood y Radostitis 1992).

A continuación se mencionaran las anomalías más comunes:

- Ectopia cordis
- Foramen ovale persistente
- Malformaciones del tabique interventricular

- Tetralogía de Fallot
- Conducto de Botal persistente
- Coartación de la aorta
- Tronco arterioso persistente
- Fibroelastosis

❖ **Arritmias**

La arritmia es la variación del ritmo regular de los latidos cardíacos. La contracción de las fibras del corazón depende de una descarga eléctrica que se origina en una zona especial (marcapasos natural) y recorre una trayectoria determinada. Si este sistema de conducción presenta anomalías, o si la contracción se origina por la descarga de otra zona (foco ectópico), entonces se generan las arritmias.

La causa más frecuente de las arritmias es la alteración de las arterias que irrigan el corazón, el mal funcionamiento de las válvulas y la insuficiencia cardiaca.

Dentro de las arritmias podemos encontrar la taquicardia y bradicardia:

La taquicardia es cuando el corazón late más rápido de lo normal

La bradicardia es el ritmo cardíaco más lento de lo normal y se debe ya sea a una alteración en el funcionamiento del marcapasos del nódulo SA o a una interrupción en la conducción del impulso a través de las rutas eléctricas naturales del corazón.

❖ **Afección Renal**

Los riñones realizan varias funciones fundamentales para el organismo como:

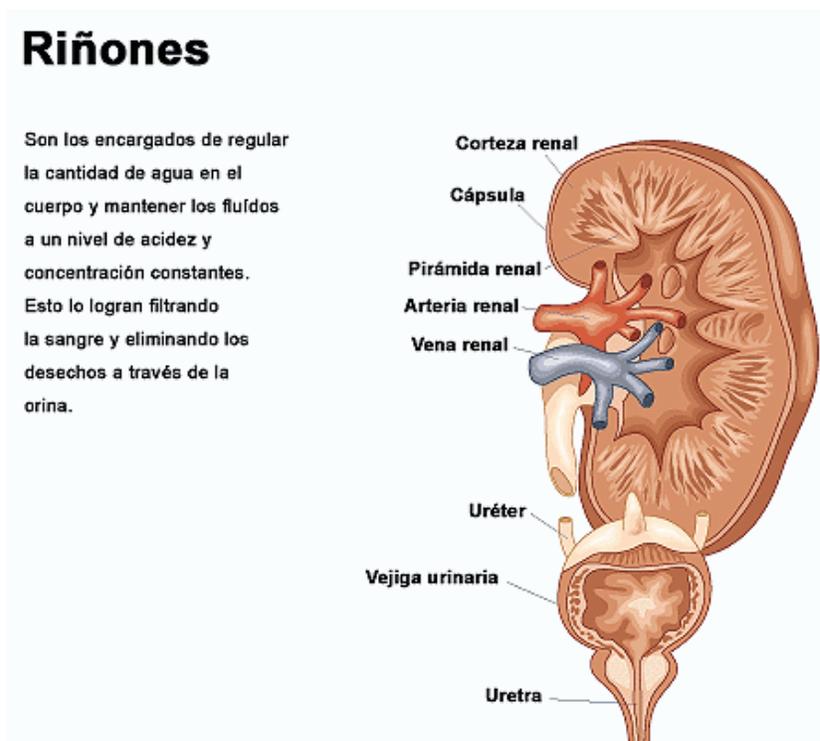
- ◆ Filtrar la sangre consiguiendo la eliminación de los productos tóxicos y de desecho. Así, elimina las sustancias nocivas producidas por el propio cuerpo (urea, creatinina, etc.) como algunos fármacos una vez metabolizados (es decir, que han dejado realizar su función o se han transformado en sustancias nocivas).

- ◆ Mantenimiento de la presión arterial mediante la eliminación de agua y la secreción de hormonas.
- ◆ Retener nutrientes (proteínas, glucosa y vitaminas) y hormonas.

RIÑONES

Los riñones son órganos en forma de fríjol y cada uno tiene un peso de 50 – 60 grs aproximadamente. Están localizados junto a la pared dorsal del abdomen, dispuestos simétricamente a cada lado de la columna vertebral, por atrás de la caja torácica, los riñones son una compleja maquinaria de purificación de sangre para filtrar desechos y exceso de agua. Los desechos y el exceso de agua se convierten en orina, que fluye a la vejiga a través de tubos llamados uréteres. La vejiga almacena la orina hasta el momento de orinar; son órganos vitales que realizan muchas funciones de limpieza y equilibrio químico de la sangre.

Figura 13



(<http://www.monografias.com/trabajos17/corazon-y-rinion/corazon-y-rinion.shtml>)

La filtración ocurre en pequeñas unidades colocadas dentro de los riñones llamadas nefronas. Cada riñón tiene alrededor de un millón de nefronas. En la nefrona, un glomérulo (que es un pequeño vaso sanguíneo o capilar) se entrelaza con un pequeño tubo colector de orina llamado túbulo. Se produce un complicado intercambio de sustancias químicas a medida que los desechos y el agua salen de la sangre y entran al sistema urinario.

Al principio, los túbulos reciben una mezcla de desechos y sustancias químicas que el cuerpo todavía puede usar. Los riñones miden las sustancias químicas, tales como el sodio, el fósforo y el potasio, y las envían de regreso a la sangre que las devuelve al cuerpo. De esa manera, los riñones regulan la concentración de esas sustancias en el cuerpo.

Además de retirar los desechos, los riñones liberan tres hormonas importantes:

- Eritropoyetina, que estimula la producción de glóbulos rojos por la médula ósea
- Renina, que regula la tensión arterial
- La forma activa de la vitamina D, que ayuda a mantener el calcio para los huesos y para el equilibrio químico normal en el cuerpo

Dentro de las causas de enfermedad de los riñones más comunes se encuentra la diabetes, la tensión arterial alta (hipertensión), infecciones y cálculos renales.

La tensión arterial alta (hipertensión) puede lesionar los pequeños vasos sanguíneos de los riñones. Los vasos dañados no pueden filtrar las sustancias venenosas de la sangre en la debida forma.

El primer signo de problema de los riñones puede ser la tensión arterial alta, un reducido número de glóbulos rojos (lo que indica anemia) o sangre o proteína en la orina.

Dentro de las afecciones de los riñones podemos encontrar una gran cantidad, pero solo se mencionaran algunas para ejemplificar, como:

◆ **Insuficiencia Renal Crónica:** Es una afección resultante de la pérdida prolongada, significativa y generalmente progresiva del tejido renal funcional, generalmente ocurre en animales viejos, aunque la enfermedad renal congénita puede causar insuficiencia renal en animales menores de un año. Las causas posibles de identificar incluyen pielonefritis, amiloidosis, uropatía obstructiva crónica, lesiones congénitas, glomerulonefritis, neoplasia e hipertensión (Merck, 1993).

Los primeros signos que se encuentran son polidipsia, poliuria y a veces vómito, conforme avanza la enfermedad en semanas o meses se observa anorexia, pérdida de peso, deshidratación, ulceración oral, vómitos y diarrea (Merck, 1993).

Si la función renal se va haciendo más lenta y el riñón se lesiona gradualmente, se desencadena la incapacidad de éste para realizar su trabajo.

Cuando ambos riñones fallan, el cuerpo comienza a retener líquido y sustancias nocivas, entonces la presión sanguínea sube, aparecen edemas, el organismo no produce suficientes glóbulos rojos (comienza a producirse anemia), etc.

◆ **Insuficiencia Renal Aguda:** Es un síndrome clínico caracterizado por el fallo y deterioro brusco de la función excretora renal. Ocurre cuando hay un insulto importante a los riñones causando una incapacidad para regular el equilibrio del agua y solutos; esto puede ocurrir con un flujo de orina reducido, normal o elevado (Merck, 1993).

Para determinar las causas, es importante dividirla en tres categorías:

1. Insuficiencia renal aguda prerrenal (es decir, la causa esta antes de llegar al riñón):

- Hipotensión: Descenso de la presión arterial causada por un infarto de

miocardio, insuficiencia cardiaca o arritmias

- Hipovolemia, descenso del volumen circulante de sangre debida a: hemorragias, pérdidas digestivas, pérdidas renales o pérdidas cutáneas
- Redistribución del líquido a consecuencia de una pérdida de presión, esto puede deberse a: descenso de los niveles de albúmina, quemaduras o traumatismos
- Aumento del tamaño de los vasos sanguíneos periféricos a consecuencia de infecciones

2. Insuficiencia renal aguda posrenal (es decir, la causa se encuentra una vez superados los riñones, esto es, en las vías y conductos urinarios):

- Lesiones del uréter
- Lesiones de la vejiga

3. Insuficiencia renal aguda renal (es decir, la causa se encuentra en el riñón):

- Lesiones vasculares
- Lesiones glomerulares
- Lesiones túbulo-intersticiales

Los signos incluyen anorexia, depresión, deshidratación, ulceración oral, vómitos, diarrea e hipotermia (Merck, 1993).

HIPERTENSIÓN ARTERIAL

La hipertensión arterial es el aumento de forma crónica de la presión arterial. Se trata de una enfermedad que no da síntomas durante mucho tiempo y dejada a su evolución sin tratamiento puede ser que el primer síntoma que de ella se tenga sea una complicación severa como un infarto de miocardio o una hemorragia o trombosis cerebral, etc.

La hipertensión arterial tiene muchos orígenes, por eso es muy difícil identificar la causa o factores de ella. Entre las más importantes están: el alto consumo de sal, tensión emocional (estrés), obesidad, consumo elevado de grasas y azúcares.

La hipertensión daña a una serie de órganos, en especial al corazón, riñones, arterias y ojos (órganos blanco).

Las primeras consecuencias de la hipertensión la sufren las arterias que se endurecen a medida que soportan la presión alta de forma continua, se hacen más gruesas y tortuosas, pudiendo verse dificultado al paso de sangre a su través, esto se conoce con el nombre de arteriosclerosis.

La hipertensión arterial se ha dividido en primaria o “esencial” y secundaria, entendiéndose por primaria aquella cuya etiología es desconocida y dentro de la secundaria se puede deber a una enfermedad renal, hipertensión endocrina o alguna otra causa (Peña, 1988).

CLASIFICACIÓN DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Hipertensión Primaria o Esencial	80%
Hipertensión Secundaria	20%
* Enfermedad Renal	15%
-Renovascular	
-Parenquimatoso Renal	
-Asociada a I. R. C. T.	
-Post – Transplante Renal	
*Hipertensión Endocrina	4.5%
-Aldosteronismo Primario	
-Feocromocitoma	
-Otras (Hipertiroidismo, Hipotiroidismo, Acromegalia Cushing).	
*Otras causas	0.5%

Cuadro 1

(Peña, 1988)

HIPOTENSIÓN ARTERIAL

Dentro de ciertos límites, cuanto más bajo sea el nivel de presión arterial, tanto mejor. Por lo general, la presión arterial no se considera demasiado baja a menos que se presenten síntomas como mareo o desmayo. En ciertos estados, es posible que la presión arterial sea demasiado baja. Unos ejemplos son:

- Ciertos trastornos nerviosos o endocrinos.
- Reducción en volumen sanguíneo debido a hemorragia severa o deshidratación.

COMPLEJO HORMONAL: RENINA, ANGIOTENSINA, ALDOSTERONA

Cuando cae la presión sanguínea se activan una serie de mecanismos para aumentar la presión sanguínea a los valores normales; la respuesta inmediata se da por el sistema simpático, que causa vasoconstricción y taquicardia (Barajas, 2006).

El sistema renina-angiotensina se activa cuando la presión arterial se encuentra por debajo de los niveles normales y su acción máxima ocurre en 15 minutos (Peña, 1988).

Una disminución en el flujo sanguíneo renal, causa la liberación de la renina y la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, contribuyendo a la vasoconstricción y retención de sodio y agua, que aumenta el volumen circulante (Barajas, 2006).

La renina es una hormona producida por el aparato yuxtaglomerular; una vez que se encuentra en la circulación general, actúa sobre el angiotensinógeno o substrato de renina que es un polipéptido sintetizado en el hígado para producir angiotensina I, la cual se convierte en angiotensina II, mediante la acción de una enzima convertidora, que se encuentra principalmente en la circulación pulmonar (Peña, 1988).

La angiotensina II tiene un importante efecto vasoconstrictor, pero a su vez estimula la secreción de aldosterona, por la glándula suprarrenal (Guadalajara, 1991).

La angiotensina causa el aumento de las resistencias periféricas y controla la síntesis de la aldosterona, que en conjunto ocasionan vasoconstricción y retención de sodio y agua. Cuando por cualquier mecanismo aumenta más allá de lo normal la concentración plasmática de la renina, se produce como consecuencia hipertensión arterial (Flores, 2000).

LA PRESIÓN ARTERIAL EN CANINOS

La presente investigación tiene por objetivo el conocer cuáles son los valores reales y normales de los caninos en la ciudad de Morelia, toda vez que la única información que se puede llegar a conocer, es de investigaciones realizadas en el extranjero, con otras condiciones ambientales, nutritivas y de altura sobre el nivel del mar.

A menudo en la práctica profesional de médico veterinario, se encuentra con casos de animales longevos como lo es el perro y el caballo, con problemas clínicos que perturban o confunden al profesional en la patología correspondiente. Es frecuente encontrar animales con insuficiencia respiratoria, con retención de líquidos, obesos y poco podemos discernir de que se pudiera deber o atribuir a patologías del corazón (Guadalajara, 1991).

Este estudio pretende dar a conocer un trabajo en el que se demuestra cuál es la presión arterial de los caninos para la altura de la ciudad de Morelia y una vez encontrado el valor respectivo, tomarlo como referente en los casos en que amerite hacer estudios de la presión arterial y poder actuar en consecuencia.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar el valor promedio de la presión arterial en caninos, bajo las condiciones medio ambientales y fisiográficas de la ciudad de Morelia, Michoacán.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Los valores de la presión arterial se obtendrán mediante el estudio de 100 caninos de diferentes razas y edades de la ciudad de Morelia.

- Proporcionar al gremio médico veterinario los valores encontrados y que sirvan de referencia para el diagnóstico de patologías cardiovasculares.

- Que este trabajo estimule el interés de profesionales y estudiantes, para que se siga investigando sobre este tema, con el fin de ir obteniendo datos cada vez más confiables y lograr pronósticos y diagnósticos más precisos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la ciudad de Morelia, Michoacán, que se localiza al noroeste del estado de Michoacán, presenta una altura sobre el nivel del mar de 1950 metros, un clima templado con lluvias en verano, una precipitación pluvial promedio de 750 mm, con una intensidad de vientos de nivel 12 (14.5 – 25 km/Hr) y con una temperatura promedio de 23° C. (Quillet, 2002)

Se requirió de 100 perros de diferentes razas y edades que fueron obtenidos del Centro Canino de Morelia (85) y casas particulares (15), un baumanómetro digital, tres brazaletes de tipo pediátrico de diferentes medidas, un estetoscopio y hojas milimétricas para registro de las observaciones.

La presión arterial se midió, aplicando el brazaletes en el sitio anatómico de la vena safena en el miembro posterior izquierdo o derecho y se tomó la lectura de las presiones sistólicas y diastólicas además del pulso cardiaco. La información obtenida fue procesada mediante estadística descriptiva (promedios) y desviación estándar.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Cuadro 2

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN 100 CANINOS EN LA CIUDAD DE MORELIA

	RANGOS (MAX.-MIN.)	PROMEDIO	DESV. STD.
SISTÓLICA	145 - 122	133.21	± 5.61
DIASTÓLICA	91 - 71	79.5	± 5.36
PULSO	81 - 73	76.88	± 2.67

De acuerdo al cuadro anterior, obtenemos que la presión sistólica promedio es de 133.21, con una desviación estándar de 5.61; la presión diastólica tiene promedio de 79.5, con una desviación estándar de 5.36; el pulso promedio es de 76.88, con una desviación estándar de 2.67.

Estos resultados fueron obtenidos en la ciudad de Morelia que se encuentra aproximadamente a 1950 metros de altura sobre el nivel del mar y que nos puede servir de referencia para identificación de problemas relacionados con la presión arterial.

Cuadro 3

VARIACIÓN DE LA PRESIÓN TOMANDO EN CUENTA ANIMALES SIN RAZA Y ANIMALES CON RAZA

PRESIÓN ARTERIAL			
RAZAS	BAJA	NORMAL	ALTA
Criollos	127.39 / 73.75	133 / 79.11	138.61 / 84.47
Varias razas	128.79 / 76.5	134.4 / 81.66	140.01 / 87.02

De acuerdo al anterior cuadro, puede deducirse que la raza sí influye en un valor superior de la presión arterial en relación con animales sin raza.

Figura 14

DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA DE LA PRESIÓN SISTÓLICA

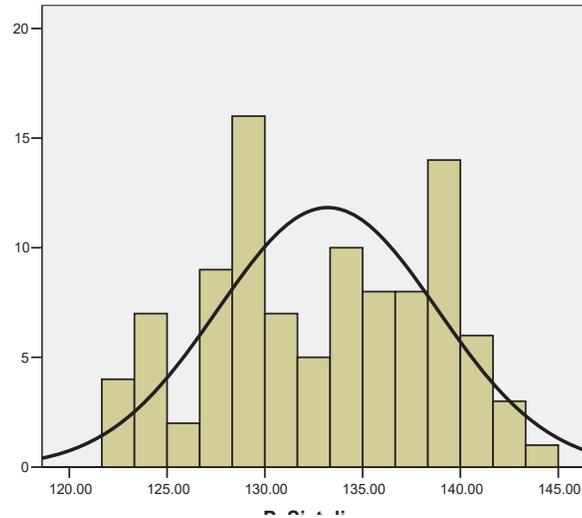
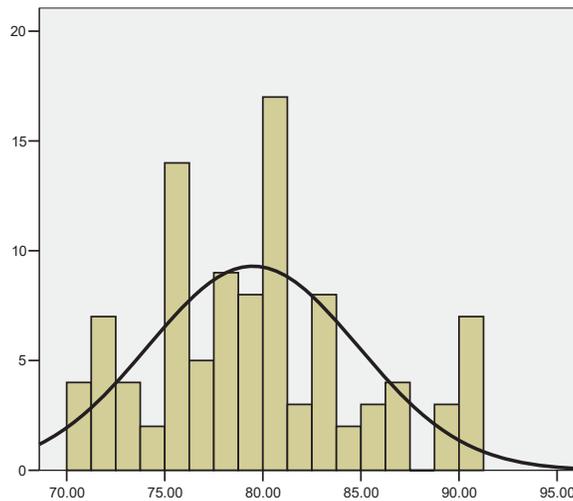


Figura 15

DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA DE LA PRESIÓN DIASTÓLICA



CONCLUSIONES

Por el estudio realizado en 100 caninos, se puede establecer que la presión arterial es variable y no uniforme entre ellos.

Las variaciones encontradas entre los animales muestreados, sí pueden tener un significado patológico en algunos de los casos, habida cuenta de la arritmia natural de los caninos y su facilidad para ingresar a la bradicardia y a la taquicardia.

Las mismas variaciones pueden llevar a sospechar de patologías atrioventriculares.

En un estudio previo citado en revista de divulgación, establecen que a nivel del mar la presión arterial de los caninos es de 160 / 60 que difiere mucho de los valores encontrados a la altura de la ciudad de Morelia que es de cerca de 1950 metros, lo que nos hace pensar que a mayor altura aumenta el gasto cardíaco y la necesidad de perfusión sanguínea corporal lo que ocasiona aumento de la presión arterial.

Es un trabajo abierto para nuevas búsquedas referentes a este tema que tiendan a corroborar valores de mayor confiabilidad que permitan la identificación de patologías en el aparato cardiovascular de los caninos.

Se puede establecer que la presión normal promedio para la altura de la ciudad de Morelia sobre el nivel del mar, es de 133 / 79 para la sistólica y diastólica respectivamente.

Sí es posible con las observaciones echas llegar a la conclusión que se ha citado del valor promedio de la presión arterial en caninos, corroborado con entrevistas personales en clínicas de la ciudad y con especialistas en pequeñas especies, que

reportan valores semejantes a los encontrados en las muestras.

Es necesario que el M. V. Z. conozca estos valores de manera que pueda identificar hipertensión e hipotensión arterial.

Las referencias bibliográficas de que disponemos, dado que proceden de estudios en otros países, los valores de presión arterial en caninos, sí difieren de lo que encontramos en la ciudad de Morelia.

BIBLIOGRAFÍA:

AMMVEPE. 2004. Monitoreo cardiovascular durante la anestesia en el perro y el gato. Una necesidad durante la cirugía. México, D. F. 89 p.

American Heart Association. 2006. <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=3024128>. Página Web, consultada el 27 de septiembre de 2006.

Barajas, L. I. N. 2006 Etiología, Diagnóstico, Manejo y Tratamiento de la Cardiomegalia en Caninos, Tema de Examen de Oposición Ed. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Mich. 1 - 3 pp.

Caja Costarricense de Seguro Social. 1997. Organización Panamericana de la Salud. "La Presión Arterial", San José, Costa Rica, <http://www.binasss.sa.cr/poblacion/hipertension.htm>. Página Web, consultada el 27 de septiembre de 2006.

Blood, D. C; Radostitis O. M. 1992 Medicina Veterinaria 7ed, Tomo 1 Ed. Interamericana Mc-Graw Hill. México D. F. 329 – 330 pp.

Cunningham, 2003. Fisiología Veterinaria 3ed, Ed. Elsevier. Madrid España. 123 - 135 pp.

Flores, L. F. 2000 Endocrinología 3ed, Ed. Méndez. México D. F. 393-395 pp.

Dr. Carlos A. Vallecorsa. 2004. Las Enfermedades Cardiovasculares. Buenos Aires. Argentina. <http://www.gratisweb.com/cvallecor/Anatomia1.htm>. Página Web, consultada el 28 de septiembre de 2006.

Guadalajara, J. F. 1991. Cardiología 4ed, Ed. Méndez Cervantes. México, D. F. 19 - 30, 417- 418, 733 – 739 pp.

Docencia Nacional Cruz Roja Colombiana. 1997 – 2000. Wilmar Echeverry Lopez. http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://docencianacional.tripod.com/primeros_auxilios/corazon. Página Web, consultada el 28 de septiembre de 2006.

National Kidney and Urologic Diseases Information Clearinghouse. 2006. <http://kidney.niddk.nih.gov/spanish/pubs/yourkids/index.htm>. Página Web, consultada el 27 de septiembre de 2006.

Kira, B. 1994. Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales. Ed. Interamericana Mc-Graw Hill. Madrid España. 900 – 934 pp.

Latarjet – Ruiz L. 1994. Anatomía. 3ed. Tomo II Ed. Panamericana. Madrid España. 1001, 1004 – 1013 pp.

Merck, 1993. El Manual Merck de Veterinaria. 4ed. Ed. Océano Centrum. Barcelona España. 1011 – 1013 pp.

Eugenio Zapata Aldana Estudiante de medicina en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua México. Corazón y Riñón
<http://www.monografias.com/trabajos17/corazon-y-rinion/corazon-y-rinion.shtml>.
Página Web, consultada el 28 de septiembre de 2006.

Peña, J. C. 1988. Nefrología Clínica. 2ed. Ed. Francisco Méndez Oteo. México D. F. 345 – 351 pp.

Quillet, R. L. 2002. Enciclopedia de estadística y geografía de México. 2ª ed; Ed. La Cumbre. Tomo VIII. México, D. F. pp. 1323-1324.

Swenson, M. J. 1999. Fisiología de los Animales Domésticos de Dukes 2ed, Ed. Limusa. México D. F. 64 – 65, 573 pp.

ANEXOS

REGISTRO DE LA PRESIÓN ARTERIAL Y PULSO TOMADA EN 100
CANINOS EN LA CIUDAD DE MORELIA

ID	SISTÓLICA	DIASTÓLICA	SEXO	RAZA	PULSO
1	139	87	H	DÓBERMAN	79
2	125	90	H	PASTOR A.	80
3	143	91	M	BULL TERRIER	74
4	136	89	H	SAN BERNARDO	76
5	129	79	H	ROTTWEILER	73
6	130	72	H	DÁLMATA	76
7	142	83	M	DÁLMATA	80
8	138	80	M	BÓXER	75
9	123	78	H	DÓBERMAN	78
10	140	87	M	GOLDEN R.	74
11	137	83	H	COCKER	77
12	131	77	H	CRIOLLO	75
13	136	80	H	CRIOLLO	76
14	141	89	M	CRIOLLO	81
15	122	76	M	CRIOLLO	75
16	145	90	M	CRIOLLO	79
17	136	78	M	CRIOLLO	73
18	139	75	M	CRIOLLO	75
19	131	78	M	CRIOLLO	78
20	135	83	M	CRIOLLO	80
21	127	80	H	CRIOLLO	74
22	130	84	M	CRIOLLO	81
23	135	82	H	CRIOLLO	73
24	128	80	H	CRIOLLO	78
25	133	79	H	CRIOLLO	74
26	139	85	M	CRIOLLO	80
27	137	75	H	CRIOLLO	77
28	143	89	H	CRIOLLO	75
29	136	78	H	CRIOLLO	81
30	123	72	M	CRIOLLO	80
31	131	83	M	CRIOLLO	79
32	130	80	M	CRIOLLO	76
33	127	75	M	CRIOLLO	75
34	141	91	H	CRIOLLO	73
35	137	77	H	CRIOLLO	79
36	136	83	M	CRIOLLO	76
37	140	90	M	CRIOLLO	80
38	139	78	M	PASTOR A.	77

39	125	80	M	GOLDEN R.	74
40	141	72	H	DÁLMATA	79
41	135	91	M	CRIOLLO	81
42	129	76	H	COCKER	75
43	125	72	H	CRIOLLO	77
44	136	80	H	CRIOLLO	73
45	130	78	H	CRIOLLO	80
46	135	79	H	CRIOLLO	78
47	125	71	H	CRIOLLO	74
48	139	82	M	CRIOLLO	77
49	137	75	H	CRIOLLO	75
50	127	80	H	CRIOLLO	80
51	125	75	M	CRIOLLO	78
52	139	87	H	CRIOLLO	79
53	127	85	H	CRIOLLO	75
54	138	79	H	CRIOLLO	81
55	126	73	H	CRIOLLO	78
56	130	77	H	CRIOLLO	79
57	135	81	H	CRIOLLO	73
58	131	87	M	CRIOLLO	77
59	129	74	H	CRIOLLO	79
60	132	80	M	CRIOLLO	76
61	127	72	M	CRIOLLO	73
62	134	81	M	CRIOLLO	77
63	140	79	H	CRIOLLO	75
64	133	86	M	CRIOLLO	80
65	135	73	M	CRIOLLO	78
66	130	83	M	CRIOLLO	74
67	129	71	M	CRIOLLO	81
68	126	84	H	CRIOLLO	76
69	141	75	M	CRIOLLO	73
70	137	80	M	CRIOLLO	76
71	123	76	M	CRIOLLO	73
72	129	71	M	CRIOLLO	79
73	131	82	M	CRIOLLO	74
74	127	73	M	CRIOLLO	80
75	139	81	M	CRIOLLO	81
76	135	78	H	CRIOLLO	75
77	133	70	M	CRIOLLO	81
78	136	79	M	CRIOLLO	73
79	140	72	H	CRIOLLO	76
80	129	75	H	CRIOLLO	78
81	132	80	H	CRIOLLO	80
82	137	74	M	CRIOLLO	73
83	141	76	H	CRIOLLO	79
84	125	81	H	CRIOLLO	77

85	134	77	M	CRIOLLO	74
86	136	79	M	CRIOLLO	80
87	140	91	M	CRIOLLO	76
88	128	72	H	CRIOLLO	78
89	131	78	H	CRIOLLO	73
90	129	83	H	CRIOLLO	75
91	130	79	H	CRIOLLO	79
92	141	75	H	CRIOLLO	81
93	129	80	H	CRIOLLO	78
94	131	76	H	CRIOLLO	73
95	135	81	H	CRIOLLO	76
96	128	77	M	CRIOLLO	80
97	125	73	M	CRIOLLO	75
98	139	78	H	CRIOLLO	73
99	130	83	M	CRIOLLO	81
100	140	76	H	CRIOLLO	74