

Análisis de los parámetros fisiológicos de monitoreo en pacientes caninos y felinos internados en la uci en la clínica veterinaria punto vet, Medellín-Colombia

Tania Lorena Mahecha Montero

**Medicina veterinaria y zootecnia
universidad cooperativa de Colombia**

Abril, 2021



RESUMEN

Los parámetros fisiológicos son herramientas fundamentales al momento de evaluar el estado del paciente, en especial aquellos pacientes que se encuentran con alguna patología que afecta la homeostasis del organismo, dicha interrupción se puede ver reflejada en los diferentes parámetros fisiológicos, que al momento de evaluar y analizarlos junto con la evolución clínica del paciente pueden servir de bases no solo para caracterizar el pronóstico del paciente, sino también para direccionar opciones terapéuticas que el paciente requiera. Siendo así de suma importancia caracterizar los principales parámetros fisiológicos que se deben tener en cuenta en un paciente internado en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Para esto se utilizaron 5 casos clínicos que llegaron al área de UCI de la clínica PuntoVet en Medellín, Colombia, donde se estandarizaron la frecuencia cardíaca, respiratoria, tiempo de llenado capilar, estado de las membranas mucosas, temperatura rectal, superficial y gradiente de temperatura, presión arterial e índice de shock, como los principales parámetros a evaluar durante la estadía de los pacientes en la unidad. Posteriormente, se realizó un promedio y desviación estándar de las constantes. Siendo la frecuencia cardíaca, temperatura rectal, la presión arterial y el índice de shock los principales parámetros que se vieron alterados durante la estancia de cada paciente en la UCI, independientemente de su patología. Finalmente, es fundamental realizar evaluaciones periódicas de los parámetros fisiológicos y estos deben analizarse en conjunto para una mayor aproximación al pronóstico.

Palabras claves: frecuencia cardíaca, índice de shock, hipovolemia, presión arterial, temperatura.

Siglas

FC: frecuencia cardíaca

FR: frecuencia respiratoria

TLLC: tiempo de llenado capilar

PAM: presión arterial media

PAS: presión arterial sistólica

PAD: presión arterial diastólica

IS: índice de shock

DT°: gradiente delta de temperatura

UCI: unidad de cuidados intensivos.

1. Introducción

La primera vez que apareció el término de cuidados intensivos fue en 1854 durante la Guerra de Crimea en Inglaterra, La enfermera Florence Nightingale, quien fue la fundadora de la primera unidad de cuidado intensivos con el fin de poder tener un seguimiento a sus pacientes más críticos. Los últimos 20 años en medicina veterinaria ha crecido el área de cuidado crítico y emergencias gracias a la tecnología para monitoreo, el uso de ventilación mecánica (Donaldson & Barfield, 2020) y la implementación de técnicas de manejo en pacientes de cuidados críticos. (Hayes et al., 2019).

El monitoreo en las unidades de cuidados intensivos se basa principalmente en evaluar la mayor cantidad de sistemas, entre ellos y como ítems principales, el sistema cardiovascular, neurológico y respiratorio (Humm & Kellet-Gregory, 2016). Existen diferentes parámetros que se evalúan en la unidad de cuidados intensivos, entre ellos están el lactato, glucosa, albumina, creatinina, plaquetas (Hayes et al., 2010), frecuencia cardíaca, respiratoria y temperatura (Humm & Kellet-Gregory, 2016), parámetros hemodinámicos por medio de catéter venosos centrales, catéter en la arteria pulmonar o por métodos no invasivos como la ultrasonografía al medir el cambio o disminución del diámetro de la vena cava caudal o inferior en caso de los humanos (Muller et al., 2012) y otro tipo de ecografía como es la ecografía para trauma (FAST) cuyo objetivo es evaluar la presencia de líquido libre en cavidad abdominal y torácica con el fin de identificar algún posible daño interno (Lisciandro, 2011).

Estos parámetros no solo se utilizan para monitorear al paciente, sino también como un método de estratificación para evaluar la severidad del estado del paciente (Hayes et al., 2010b), lo que sirve como apoyo para determinar el pronóstico del paciente (Hayes et al., 2010a), de esta manera el médico veterinario puede encaminar de forma más precisa la toma de decisiones terapéuticas.

2. Objetivo general

- Correlacionar los principales parámetros fisiológicos encontrados para el monitoreo de pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos de la clínica veterinaria PuntoVet, Medellín – Colombia.

2.1. Objetivos específicos

- Analizar los parámetros fisiológicos como frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, color de mucosas, temperatura superficial y rectal, presión arterial, en pacientes críticos de la unidad de terapia intensiva de punto vet clínica veterinaria Medellín – Colombia.
- Evaluar el índice de shock y gradiente de temperatura delta en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos.
- Evaluar la utilidad de equipos como tensiómetro para el monitoreo del paciente crítico.
- Organizar los datos por medio de tabulación de cada caso clínico expuesto.

3. Justificación

Las unidades de cuidados intensivos (UCIs) se han propuesto como dependencias a las cuales dirigir pacientes en estados críticos con el fin de lograr resultados óptimos en ellos (Needleman et al., 2011), siendo esta una unidad multidisciplinar y multidimensional donde cada proceso que se realice tiene un efecto directo en la evolución del paciente (Hickey et al., 2014). Debido a lo anterior es necesario que el personal de esta área sea un personal capacitado y con experiencia en cuidado crítico y que de igual manera cuente con los equipos necesarios para poder realizar los procesos adecuados (Smith & Witchell, 2016). En medicina humana, los últimos 50 años han trabajado en estas áreas en protocolos de estratificación y triage con

el fin de prestar una atención medica más certera, eficaz y eficiente (Kourtis & Burns, 2019).

En los últimos 20 años, las unidades de cuidados intensivos en medicina veterinaria han incrementado, por lo que genera la necesidad de capacitación continua por parte de los médicos veterinarios para resolver y desenvolverse en el área con mayor tasa de éxito en enfermedades complejas (Hayes et al., 2019) y aunque las unidades de cuidados intensivos veterinarias y humanas tienen similitudes como el manejo de un ambiente con alta presión y riesgo, existen grandes e importantes brechas como la heterogenicidad en las patologías y pacientes (Hayes et al., 2010), a su vez, la falta de formación especializada para el personal de enfermería principalmente (Hayes et al., 2019), lo cual es fundamental, ya que en las UCIs se manejan protocolos y equipos para monitoreo constante (Muller et al., 2012; Villarroel et al., 2014; Humm & Kellet-Gregory, 2016), procedimientos avanzados los cuales tienen un margen de error escaso y si este se sobrepasa puede causar lesiones iatrogénicas significativas (Hayes et al., 2019). Con base en lo anterior, es necesario caracterizar los principales parámetros fisiológicos, ya que estos son básicos para la monitorización del paciente y la evolución del caso clínico, especialmente en aquellos pacientes que se encuentran internados en las UCIs veterinarias (Humm & Kellet-Gregory, 2016; Hayes et al., 2019).

4. Revisión bibliográfica

Frecuencia cardiaca: La frecuencia cardiaca se define como el número de veces que se contrae el corazón en un minuto; en la práctica contamos el número de veces que se contrae el corazón durante 15 segundos y luego se multiplica por 4. Las frecuencias pueden variar entre especies y edad del paciente. Pero se tiene un rango aproximado para cada especie. En caninos el promedio es de 60 a 180 latidos por minuto, y en felinos el promedio es de 140 a 220 latidos por minuto (Humm & Kellet-Gregory, 2016)

Frecuencia respiratoria: Se establece por la cantidad de veces que el paciente respira durante un minuto. En caninos el promedio es de 10 a 30 respiraciones por minuto y en felinos es de 20 a 40 respiraciones por minuto (Fragio-Arnold, 2011; Humm & Kellet-Gregory, 2016).

Tiempo de llenado capilar: Este parámetro se mide haciendo presión sobre la encía del paciente hasta tener una coloración blanca, se retira la presión y se cuentan los segundos en los que la mucosa vuelve a su color normal (Fragio-Arnold, 2011).

Color de mucosas: Se evalúa el color de las mucosas oral, ocular, vaginal y rectal. Existen 5 diferentes colores en los que podemos describir al paciente o si están húmedas o secas. Color: rosadas, rosa pálido, cianóticas, ictéricas o congestivas. Húmedas o secas, brillantes o mates (Fragio-Arnold, 2011).

Temperatura superficial: La temperatura superficial o también llamada periférica, es la que se toma entre los pliegues de cada miembro del paciente (Schaefer et al., 2018). Esta temperatura se toma por medio de un termómetro infrarrojo y se aconseja tomar cada temperatura a la misma distancia para no tener alteraciones en los resultados. Finalmente se suman los valores de los cuatro miembros y se divide en cuatro (Carvalho & Bueno, 2018). Esta técnica es también llamada termografía, se utiliza actualmente en la clínica veterinaria para evaluar la microcirculación del paciente, consiste en un método no invasivo por el cual se obtiene una imagen termográfica del calor emitido en las estructuras periféricas, principalmente los miembros torácicos y pelvianos (Loughin et al., 2007), esta técnica se puede utilizar como un complemento para el examen semiológico o como una herramienta diagnóstica, en el caso de la medicina veterinaria, esta técnica se ha utilizado en equinos para evaluación de laminitis (Turner, 2001) y de ligamentos

(Tunley, 2004), y en humanos se utiliza como herramienta diagnóstica en diferentes enfermedades como el cáncer de mama (Head & Elliott, 2002), entre otros.

Temperatura rectal: Se obtiene por medio de un termómetro digital introducirlo vía rectal hasta obtener el resultado. El rango de temperatura normal en perros y gatos oscila entre 37.8°C a 39.5°C; por debajo de este valor se considera hipotermia y por encima se considera hipertermia (Fragio-Arnold, 2011). La temperatura es un factor fundamental para la evaluación semiológica del paciente, en especial aquellos pacientes que tienen riesgo de presentar hipotermia en el caso de pacientes que se recuperan de anestesia, pediátricos o aquellos que puedan presentar shock hipovolémico, al igual, que es necesario un monitoreo constante de la temperatura para pacientes que tengan riesgo de desarrollar hipertermia o pirexia, como es el caso de pacientes braquiocefálicos, con obstrucción de las vías respiratorias superiores (Humm & Kellet, 2017), o pacientes con procesos infecciosos

Delta de temperatura ΔT (DT°): Es la temperatura que se obtiene restando la temperatura rectal con la superficial. Este parámetro nos ayudara saber si el paciente se encuentra en vasodilatación o vasoconstricción, el rango normal oscila entre 4 a 6. Menor a 4 significa vasoconstricción y mayor a 6 significa vasodilatación. Depende de este resultado toma decisiones para el protocolo farmacológico (Carvalho & Bueno, 2018). Este gradiente se ha utilizado en medicina humana como marcador de shock, este gradiente es el resultado de la relación entre la temperatura rectal y superficial (Schey et al., 2010; Lima & Bakker, 2015; Carvalho & Bueno, 2018) el cual ayuda a determinar según su rango si el paciente se encuentra en vasoconstricción o vasodilatación (Carvalho & Bueno, 2018) y por consiguiente es una herramienta para analizar la perfusión periférica (Lima & Bakker, 2005) y la microcirculación del paciente (Lima & Bakker, 2005, apud. Schaefer et al., 2018), también se ha descrito que la disminución de este gradiente se relaciona con

hiperlactatemia (Trzeciak et al., 2007; Bonanno, 2011) y valores de SOFA aumentados (Bonanno, 2011).

Presión arterial: Se define como la fuerza en la que la sangre empuja contra la pared arterial. En cada latido, bombea sangre para las arterias. La presión sistólica es cuando la presión está más alta en cada latido. La presión arterial diastólica es cuando el corazón está en reposo, entre latidos, la presión es más baja. La presión arterial puede variar entre especies, y puede incrementarse en diferentes procesos patológicos y no patológicos, como estrés y dolor. En caninos el rango promedio es 130-165 mmHg para la presión sistólica, 80-90 mmHg en el caso de la diastólica y finalmente 95-110 mmHg la presión arterial media (Fragio-Arnold, 2011), en el caso de los felinos es 150-190 mmHg presión sistólica, presión diastólica 105-140 mmHg y la presión arterial media 125-175 mmHg (Humm & Kellet-Gregory, 2016).

La presión arterial se realiza con el fin de instaurar un seguimiento en enfermedades cardiacas, renales y endocrinopatías, además de ser un parámetro a evaluar en estados de anestesia y hospitalización ya que es una herramienta para monitorear el estado cardiovascular del paciente (Skelding & Valverde, 2020). Se realizan tres mediciones de presión arterial, iniciando por la presión arterial sistólica la cual se define como la máxima presión ejercida sobre las arterias durante el ciclo cardiaco, seguida de la presión diastólica que es, por el contrario, la menor presión en la arteria después del latido y, por último, la presión arterial media que es el área promedio que se encuentra en la parte baja de la onda de la presión del pulso (Haskins, 2015). Cuando este parámetro se utiliza para evaluar el estado fisiológico del animal, es necesario relacionar y analizarlo en conjunto con otros parámetros como lo son el lactato y el índice de shock ya que estas variables dan pronósticos sobre el paciente, basándose en el sistema circulatorio. De esta manera, se ha observado que niveles altos de lactato van acompañados de bajas mediciones de la presión arterial en casos de shock hipovolémico (Wiener & Spitzer, 1974, apud. Levitt et al., 2020; Schaefer et al., 2018).

Índice de shock: Es un parámetro que evalúa el estado hemodinámico del paciente, específicamente en pacientes en estado de shock. El índice de shock se realiza tomando la frecuencia cardiaca dividida en la presión arterial sistólica. El rango de IS normal es 0.5 a 0.7, mayor a 0.9 es asociado con una mayor mortalidad (Fragio-Arnold, 2011).

5. Materiales y métodos

Se utilizaron cinco casos clínicos correspondientes a cuatro perros adultos y un felino adulto, sin especificación de raza, sexo, ni edad, los cuales ingresaron a la unidad de cuidados intensivos de la clínica PuntoVet, Medellín, Colombia, por diferentes patologías. Este estudio se realizó entre los meses de octubre a diciembre del año 2020. A estos pacientes se les evaluaron los parámetros fisiológicos como frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, estado de conciencia, tiempo de llenado capilar, color de mucosas, temperatura rectal, presión arterial, estos parámetros a evaluar se tomaron en cuenta según lo recomendado por Humm & Kellet-Gregory (2016) para pacientes caninos que se encuentran en la UCI (tabla 1,2). Por otra parte, parámetros como temperatura superficial y temperatura delta, se evaluaron según lo descrito por Carvalho & Bueno (2018) y la presión intraabdominal se basó por lo propuesto por Gutierrez & Alzate (2014). Dicho monitoreo de los parámetros anteriormente descritos, se hicieron cada 2 horas desde el ingreso de UCI hasta la salida del paciente de la unidad.

Las herramientas utilizadas para dicho monitoreo fueron un tensiómetro digital Brazo Monitor Contec08c Software para evaluar la presión arterial, termómetro infrarrojo con luz led para medir la temperatura superficial y un termómetro digital para medir la temperatura rectal. Para medir frecuencias se utilizó un monitor de signos vitales Comen Star 8000.

Con el fin de estandarizar los conceptos para la evaluación de los parámetros fisiológicos se tuvieron en cuenta los siguientes conceptos:

Frecuencia cardiaca: para la toma de la frecuencia cardiaca por medio de fonendoscopio se contaron los latidos durante 15 segundos y luego se multiplicó por 4. Las frecuencias pueden variar entre especies y edad del paciente. Pero se tiene un rango aproximado para cada especie. En caninos el promedio es de 60 a 180 latidos por minuto, y en felinos el promedio es de 140 a 220 latidos por minuto (Humm & Kellet-Gregory, 2016)

	CANINOS	FELINOS
FC	60 a 180 lpm	140 a 220 lpm

Tabla 1. Rangos frecuencia cardiaca en caninos y felinos.

Frecuencia respiratoria: para la toma de la frecuencia respiratoria por medio de fonendoscopio se contaron las respiraciones durante 15 segundos y luego se multiplicó por 4. En caninos el promedio es de 10 a 30 respiraciones por minuto y en felinos es de 20 a 40 respiraciones por minuto (Fragio-Arnold, 2011; Humm & Kellet-Gregory, 2016).

	CANINOS	FELINOS
FR	10 a 30 rpm	20 a 40 rpm

Figura 2. Rangos de frecuencia respiratoria en caninos y felinos.

Tiempo de llenado capilar: Este parámetro se midió haciendo presión sobre la encía del paciente hasta tener una coloración blanca, se retiró la presión y se contaron los segundos en los que la mucosa vuelve a su color normal (Fragio-Arnold, 2011).

Color de mucosas: Se evaluó el color de las mucosas oral, ocular, vaginal y rectal. Basándose en las 5 principales coloraciones: rosadas, rosa pálido, cianóticas, ictéricas o congestivas. Finalmente se catalogó si estaban húmedas o secas, brillantes o mates, como lo describe Fragio-Arnold (2011).

Temperatura superficial: Esta temperatura se tomó por medio de un termómetro infrarrojo en los pliegues axilares e inguinales a una distancia promedio en cada toma con el fin de no tener alteraciones en los resultados. Finalmente se sumaron los valores de los cuatro miembros y se dividió en cuatro (Carvalho & Bueno, 2018).

Temperatura rectal: El rango de temperatura normal en perros y gatos oscila entre 37.8°C a 39.5°C; por debajo de este valor se consideró hipertermia y por encima se considera hipertermia (Fragio-Arnold, 2011).

Delta de temperatura ΔT (DT°): Se obtuvo restando la temperatura rectal con la superficial. Su rango se estandarizó según lo reportado por Carvalho & Bueno (2018), el cual es de 4 a 6. Menor a 4 significa vasoconstricción y mayor a 6 significa vasodilatación.

Presión arterial: Se tomaron los valores de referencia propuestos por Humm & Kellet-Gregory (2016).

	PS	PD	PAM
CANINO	130 – 165 mmHg	80 – 90 mmHg	95 – 110 mmHg
FELINO	150 – 190 mmHg	105 – 140 mmHg	125 – 175 mmHg

Tabla 3. Rangos de presión arterial

Índice de shock: Se halló dividiendo la frecuencia cardiaca sobre la presión arterial sistólica. El rango de IS normal es 0.5 a 0.7, mayor a 0.9 es asociado con una mayor mortalidad (Fragio-Arnold, 2011).

5.1. Descripción de los casos clínicos

Para la descripción de los casos clínicos se inició con un resumen de la anamnesis y la descripción de los principales hallazgos clínicos con el fin de contextualizar el caso, posteriormente se continuó con la tabla de monitoreo de los parámetros a evaluar, correspondientes a los monitoreos desde la llegada a la UCI, hasta su remisión al área de hospitalización o la eutanasia compasiva.

Caso 1.

Paciente: Danna, hembra, canina. Raza Pinscher edad 7 años

Diagnóstico: Politrauma con hernia inguinal

Resumen del caso clínico: ingresa paciente a cuidados intrahospitalarios por presentar politrauma por automotor, en el examen clínico se evidencia distrés respiratorio, se observa una hernia inguinal al lado izquierdo del abdomen con presencia de hematoma, presenta una laceración en miembro torácico derecho, presentó hematoquecia durante la consulta. Se realizó TFAST con aparente desgarró pleural y en rx de evidencia neumoperitoneo. Se realiza laparotomía exploratoria donde se observa hemoabdomen moderado, riñón izquierdo fracturado por lo cual se realiza nefrectomía, se realiza lavado, se pone una malla de polipropileno para cierre de músculos, se deja sonda abdominal. Se ingresa a UCI con pronóstico reservado a malo.

Monitoreo unidad de terapia intensiva

Posteriormente de la cirugía, se ingresa a la paciente a la unidad de cuidados intensivos en Puntovet clínica veterinaria. Se ingresa a incubadora, se conecta a multiparámetros y se realiza monitoreo de paciente en UCI.

parámetro	Turno: Noche
FC	116
FR	24
TLLC	3 seg
Mucosas	pálidas
T° superficial	33.3
T° rectal	38.3
DT°	5
PAS	119
PAD	68
PAM	82
IS	0.9

Figura 2. Formato de monitoreo noche 1 de UCI de paciente Danna.

Empezando turno, se realizaron infiltraciones en el músculo transversal abdominal con bupivacaína y bloqueo intercostal en T3. Se coloca sonda urinaria y sonda nasogástrica y se instaura alimentación con Nutralife.

parámetro	Turno: día
FC	168
FR	8
TLLC	4 seg
Mucosas	Pálidas
Borborigmos	Ausentes
T° superficial	28.6
T° rectal	34.8
DT°	6.2
PAS	102

PAD	54
PAM	70
IS	1.6

Figura 3. Formato de monitoreo día 1 de UCI de paciente Danna.

parámetro	Turno: noche
ASDN	Alerta
FC	140
FR	56
TLLC	2 seg
Mucosas	Rosadas
T° superficial	30.8
T° rectal	36.8
DT°	6
PAS	153
PAD	45
PAM	87
IS	0.9

Figura 3. Formato de monitoreo noche 2 de UCI de paciente Danna.

La estadía de la paciente en la unidad de cuidados intensivos fue un día y medio, una vez sus parámetros fisiológicos estuvieron estables fue trasladada al área de hospitalización donde terminó su proceso de manera favorable.

Caso 2.

Paciente: Pelusa felino 7 años hembra mestiza

Diagnóstico: efusión pleural

Ingresó atenta al medio, con distrés respiratorio marcado, taquipnea, mucosas pálidas con tono cianótico, decaída, pero sin pérdida de la conciencia, se realiza

prueba de FeIV y FIV, con resultado negativo, se realizan TFAST donde se observa efusión pleural marcada. Se realiza tubo tórax del cual se extrae aproximadamente 60ml de líquido denso, amarillento y con trazas densas de fibrina, olor fétido compatible con pus, se realiza lavado en tórax con solución salina (Flushing), gases con acidosis hiperlactatémica, se toma cultivo y análisis de líquido, no presenta fiebre y con pronóstico malo. Una vez en se ingresa a la UCI se realiza venodisección de la vena yugular externa para canalización. Posteriormente se realiza TFAST, donde se identifica líneas b más de 3 en campos perihiliar y craneoventral del hemitórax derecho, hemitórax izquierdo limpio, con poco líquido, se realiza varios lavados torácicos en los cuales se recupera líquido purulento, fibrina y coágulos. Se pone sonda nasogástrica y sonda vesical. Se instauró oxigenoterapia a 1lt/min y se goteo de dopamina a 15mcg/kg/min.

parámetro	10 pm	12 am	2 am	4 am	6 am	7 am	8 am
FC	137 lpm	125 lpm	146 lpm	130 lpm	148 lpm	156 lpm	148 lpm
FR	44 rpm	41 rpm	38 rpm	19 rpm	20 rpm	27 rpm	44 rpm
TLLC	3 seg	3 seg	2 seg	2 seg	2 seg	2 seg	2 seg
MUCOSAS	pálido	pálido	pálido	pálido	pálido	pálido	Pálido
T SUPERFICIAL	28.6	29.8	30.6	32.4	32.1	32.0	32.3
T RECTAL	35.5	35.1	34.8	35.3	35.9	35.6	35.0
DT	6.9	5.3	4.2	2.9	3.8	3.6	
PAS	124	151	148	152	154	138	142
PAD	83	75	72	75	86	82	88
PAM	96	100	97	100	108	97	102
IS	1.1	0.8	0.9	0.8	0.4	1.1	1

Figura 4. Formato de monitoreo durante la estancia en UCI de paciente Pelusa.

Debido a la evolución desfavorable de la paciente, se opta por realizar eutanasia compasiva.

Caso 3.

Paciente: Dulce maría Shih tzu 7 años

Diagnóstico: Anemia hemolítica inmunomediada

Paciente ingresa a hospitalización por ser remitida, ya que presentaba decaimiento, inapetencia y desmayo. En el otro centro veterinario le realizaron exámenes paraclínicos y ecografía abdominal donde se evidenciaba irregularidades en el hígado con leve hepatomegalia y esplenomegalia, se sospecha de anemia hemolítica inmunomediada. Ella ingresa remitida para trasfusión sanguínea, hospitalización y esplenectomía.

PARÁMETRO	2pm	4pm	6pm
ASDN	Despertar anestésico	Adinámico	Dinámico
FC	176 lpm	179 lpm	184 lpm
FR	48 rpm	36 rpm	32 rpm
TLLC	2 seg	3 seg	2 seg
MUCOSAS	Pálidas	Rosadas	Rosadas
T SUPERFICIAL	33.9	31.9	31.9
T RECTAL	39.5	37.7	37.7
DT	3.6	5.8	5.7
PAS	108	99	136
PAD	74	65	90
PAM	85	77	87
IS	1.6	1.6	1.3

Figura 5. Formato de monitoreo de Dulce maria durante la estancia en UCI de paciente Danna.

Con respecto a la evolución del paciente, fue favorable y debido a su estabilidad fue remitida al área de hospitalización para terminar su tratamiento médico.

Caso 4

Paciente: Luka Jack russell terrier 11 años hembra

Diagnóstico: Edema pulmonar por insuficiencia cardíaca congestiva.

Resumen del caso: Entra a consulta alerta, con jadeo constante, mucosas cianóticas, con distrés respiratorio moderado, SPO2 88%. Auscultación cardiopulmonar con estertores, se realiza Tfast en el que se evidencia líneas b infinitas en ambos campos pulmonares todos los cuadrantes, abdomen con prensa abdominal a la palpación, extremidades integra, FC 119 lpm, FR jadeo, TLLC > 2 seg.

Monitoreo en UCI

PARAMETRO	2PM	4 PM	6 PM
FC	156 lpm	166 lpm	168 lpm
FR	36 rpm	40 rpm	38 rpm
TLLC	2 seg	3 seg	2 Seg
MUCOSAS	cianóticas	Pálidas	Pálidas
T SUPERFICIAL	33.5	30.2	33.0
T RECTAL	38.0	37.8	37.7
DT	4.5	7.6	4.7
PAS	130	100	110
PAD	100	96	96
PAM	95	87	86
IS	1.2	1.6	1.5

Figura 6. Formato de monitoreo durante su estancia en UCI de paciente Luka.

Durante su estancia en la UCI el paciente continuo con distrés respiratorio marcado y jadeo constante a pesar de la oxigenoterapia, por lo que la propietaria opta por eutanasia compasiva con previa tranquilización con acepromacina 0.08mg/kg + 3mg/kg de tramadol IV en bolo, seguido de Euthanex 1ml/5mkg Iv en bolo, Se declara fallecida a las 8:10pm.

Caso 5.

Paciente: Juana, bull terrier hembra 10 años

Diagnóstico: síndrome paraneoplásico

Resumen del caso: Paciente presenta múltiples masas de tamaños variables, de forma redondeada, blandas al tacto, aparentemente no adheridas a tejidos adyacentes. La masa más grande se encuentra localizada en el miembro pelviano izquierdo en la región femoral lateral, de 4 cm de diámetro aproximadamente, eritematosa, pruriginosa según reporta la propietaria, que fluctúa de tamaño, aunque la ve más grande desde que le hicieron el PAF. otras dos masas se encuentran ubicadas en el mismo miembro, una más distal y la otra hacia medial. Diagnóstico previo de melanoma.

Monitoreo UCI mientras la transfusión sanguínea.

PARAMETRO	6 PM	8 PM	10 PM	12 AM
FC	156 lpm	160 lpm	148 lpm	138 lpm
FR	48 rpm	40 rpm	38 rpm	36 rpm
TLLC	3 seg	2 seg	2 seg	2 seg
MUCOSAS	Pálidas	Pálidas	pálidas	Rosadas
T SUPERFICIAL	31.2	32.8	33.1	33.3
T RECTAL	37.8	37.9	38.1	38.4
DT	6.6	5.1	5	5.1
PAS	144	130	132	136
PAD	110	100	98	90
PAM	90	92	80	86
IS	1.0	1.2	0.4	1.0

Figura 7. Formato de monitoreo de paciente Juana durante estancia en UCI por transfusión sanguínea.

La paciente tolera la transfusión sanguínea y se presentaba estable por lo que es remitida al área de hospitalización.

5.2. Análisis de los casos clínicos

El estudio se dividió en variables cualitativas como la membrana mucosa y variables cuantitativas como frecuencia cardiaca, respiratoria, tiempo de llenado capilar,

temperatura superficial, rectal, factor delta, presión arterial (diastólica, sistólica y media), lactato y por último índice de shock. A estas variables se realizó una estadística descriptiva por medio de promedio y desviación estándar.

6. Resultados

Caso 1.

CONSTANTES	PROMEDIO	SD
FC	141	±26
FR	29	±24
TLLC	3	±1
T° SUPERFICIAL	31	±2
T° RECTAL	37	±2
DT	3.6	3
PAD	56	±12
PAS	125	±26
PAM	80	±9
IS	1	0

Tabla 4. Promedio y desviación estándar (SD) de los parámetros del paciente número 1

Caso 2.

CONSTANTES	PROMEDIO	SD
FC	141	±11
FR	33	±11
TLLC	2	±0
T° SUPERFICIAL	31	±1
T° RECTAL	35	±0
DT°	4	±1
PAS	144	±11
PAD	80	±6
PAM	100	±4
IS	1	±0

Tabla 5. Promedio y desviación estándar (SD) de los parámetros del paciente número 2

Caso 3.

CONSTANTES	PROMEDIO	SD
FC	185	±4
FR	39	±8
TLLC	2	±1
T° SUPERFICIAL	33	±1
T° RECTAL	38	±1
DT°	5	±1
PAS	114	±19
PAD	76	±13
PAM	83	±5
IS	2	0

Tabla 6. Promedio y desviación estándar (SD) de los parámetros del paciente número 3

Caso 4.

CONSTANTES	PROMEDIO	SD
FC	163	±6
FR	38	±2
TLLC	2	±1
T° SUPERFICIAL	32	±2
T° RECTAL	38	0
DT°	6	±2
PAS	113	±15
PAD	97	±2
PAM	89	±5
IS	1	0

Tabla 7. Promedio y desviación estándar (SD) de los parámetros del paciente número 4

Caso 5.

CONSTANTE	PROMEDIO	SD
FC	151	±10
FR	41	±5
TLLC	2	±1
T° SUPERFICIAL	33	±1
T° RECTAL	38	0

DT°	5	±1
PAS	136	±6
PAD	100	±8
PAM	87	±5
IS	1	0

Tabla 8. Promedio y desviación estándar (SD) de los parámetros del paciente número 5.

	CASO 1		CASO 2		CASO 3		CASO 4		CASO 5	
CONSTANTES	PROM	SD	PROM	SD	PROM	SD	PROM	SD	PROM	SD
FC	141	±26	141	±11	185	±4	163	±6	151	±10
FR	29	±24	33	±11	39	±8	38	±2	41	±5
TLLC	3	±1	2	±0	2	±1	2	±1	2	±1
T° SUPERFICIAL	31	±2	31	±1	33	±1	32	±2	33	±1
T° RECTAL	37	±2	35	±0	38	±1	38	0	38	0
DT	3.6	3	4	±1	5	±1	6	±2	5	±1
PAD	56	±12	144	±11	114	±19	113	±15	136	±6
PAS	125	±26	80	±6	76	±13	97	±2	100	±8
PAM	80	±9	100	±4	83	±5	89	±5	87	±5
IS	1	0	1	±0	2	0	1	0	1	0

Tabla 9. Resumen de promedio y desviación estándar de los 5 casos clínicos.

La frecuencia cardiaca promedio de cada paciente siempre estuvo dentro de los rangos de referencia. A diferencia de la frecuencia respiratoria que solo en el caso número 1 estuvo dentro del rango, aunque el incremento en los demás pacientes no superó el 2% del rango normal. El tiempo de llenado capilar estuvo en promedio en todos los pacientes en 2 segundos a excepción del caso 1 el cual tuvo un promedio de 3 segundos, a pesar de esto, en pacientes que tenían un índice de shock mayor de 1 como fue el caso del paciente 2 y 3, no hubo un incremento en el promedio del tiempo del llenado capilar, por lo que se deduce que no hay una relación directa entre estas dos variables.

Para el caso de la temperatura rectal, solo el paciente 2 tuvo un promedio de 35°C, considerado según los parámetros como hipotermia, a pesar de esto, la frecuencia cardiaca y respiratoria de este paciente estuvo en el rango normal. En el caso del gradiente delta de temperatura, todos los pacientes tuvieron un promedio dentro del rango, lo que puede correlacionarse con la presión arterial, ya que solo dos de los pacientes (1 y 3) presentaban hipotensión.

Finalmente, con relación al índice de shock, los pacientes a los cuales se les realizó eutanasia compasiva por una evolución desfavorable del cuadro clínico con el que ingresaron (paciente 2 y 4), tuvieron un índice de shock mayor a ≥ 1 , sin embargo, el paciente número 3, el cual tuvo el mayor promedio de índice de shock de los cinco pacientes, tuvo una evolución favorable y fue remitido al área de hospitalización, debido a que el resto de sus constantes, a excepción de la frecuencia cardiaca, estuvieron dentro del rango y estables.

7. Discusión

La frecuencia cardiaca es un parámetro fisiológico para evaluar el sistema cardiovascular, sin embargo, es necesario no tomarlo como un parámetro único a evaluar durante el examen semiológico, es preciso correlacionar con el pulso, ya que se puede presentar una frecuencia cardiaca dentro del rango pero un pulso débil y no concordante (Humm & Kellet, 2017), similar a lo sucedido con la paciente felina del caso número 2, la cual presentó valores promedio de frecuencia cardiaca, dentro del rango normal, sin embargo, el pulso no era concordante y la presión arterial media se encontraba baja, lo que puede correlacionarse con un estado hipovolémico. Sin embargo, en algunos casos estos parámetros tienen menor relevancia clínica en comparación a parámetros dinámicos como la presión venosa central o la variabilidad del volumen sistólico, para determinar terapéutica de fluidos

o vasopresores (Hadian & Pinsky, 2007), por lo que es importante tener claro la relevancia de dichos parámetros para cada caso en particular.

En relación a la frecuencia respiratoria, en tres de los cinco casos presentaron un aumento en el promedio de este parámetro, sin embargo, no eran valores que sobrepasaran el 2% del rango normal y no presentaron cambios en la coloración de las mucosas, ni en el patrón respiratorio, a excepción del caso numero 4 el cual ingreso con mucosas cianóticas y jadeo, esto se debe a que presentaba una cardiopatía con congestión pulmonar la cual genera baja perfusión sanguínea y edema pulmonar (Fox, 2012), lo que conlleva al cuadro clínico que se presentó. Otra de las razones del aumento de la frecuencia respiratoria puede ser como respuesta al estrés que produce el régimen de hospitalización, se ha demostrado que el estrés de dicha estadía altera las variantes fisiológicas como frecuencia cardiaca y respiratoria, esta última se puede aumentar un 1% de su rango normal (Bragg et al., 2015), lo que coincide con el porcentaje aproximado de lo alterado en el presente estudio, este fenómeno se da por la estimulación del sistema nervioso simpático y posteriormente la liberación de catecolaminas (Diepvens et al., 2006; Hekman et al., 2012), esto debe tenerse en cuenta al momento de realizar las valoraciones de las constantes fisiológicas y de igual manera, correlacionar con los demás parámetros y la evolución clínica del paciente.

La evaluación de las membranas mucosas consiste en el tiempo de llenado capilar, color y humedad, estos parámetros se evalúan con el fin de conocer el estado de hidratación (Humm & Kellet, 2017), para valorar la posibilidad de anemia (Arauz et al., 2020), hipoxia tisular (Arauz et al., 2020), ictericia, entre otros, sin embargo, actualmente se considera que son valoraciones subjetivas en especial para (Humm & Kellet, 2017). Cuando se desea evaluar en el examen semiológico el estado de hidratación del paciente por medio de las mucosas es necesario tener en cuenta la evaluación de otros parámetros fisiológicos como lo son el pulso, la frecuencia cardiaca, respiratoria y la turgencia de la piel (Hackett, 2014, apud. Goucher et al.,

2018), sin embargo, actualmente para la valoración de la hidratación existen algunos parámetros con mayor sensibilidad, como es el caso de la medición ecográfica de la vena cava caudal (Kwak et al., 2017), una técnica no invasiva que se puede realizar en la UCI implementada en la unidad de cuidados intensivos de la clínica Puntovet. Por otra parte, el tiempo de llenado capilar es otro de los parámetros que se evalúa en las mucosas, principalmente para evaluar la perfusión periférica ya que, en eventos de disminución de la perfusión, como una hipovolemia, la sangre no alcanza a llegar a los vasos sanguíneos periféricos (Goucher et al., 2018). Lo anterior nos indica que la evaluación de las membranas mucosas es un factor necesario y complementario en el monitoreo del paciente, mas no es determinante y no debería evaluarse como un parámetro único, sin embargo, es importante resaltar que todos los pacientes que tuvieron remisión al área de hospitalización (3/5) como es el caso de Danna, pinscher que ingreso por politrauma por automotor, también tenemos a Dulce Maria que ingresa por anemia hemolítica autoinmune, y por ultimo el caso de Juana que ingreso por síndrome paraneoplásico por melanoma, estos 3 casos a pesar que ingresaron por motivos diferentes se evaluaron el tiempo de llenado capilar y debido a una evolución favorable del cuadro clínico, presentaron una coloración rosada y con tiempo de llenado capilar dentro del rango normal.

Con relación al gradiente delta de temperatura, en todos los pacientes estuvo dentro del rango normal, incluso en aquellos pacientes que no tuvieron una evolución favorable. Esto se puede correlacionar a que la temperatura rectal en 4/5 pacientes estuvo dentro del rango normal, y en aquel paciente que presento un promedio de 35°C, tuvo temperaturas superficiales más altas por lo que, el gradiente delta de temperatura aumentó, es por esto que es necesario estandarizar la temperatura ambiente para que los resultados de la temperatura superficial varíen lo menos posible.

Según los criterios para categorizar los pacientes en shock, propuestos por Schaefer et al. (2018), tres de los casos del presente estudio estuvieron en shock, sin embargo, no hubo alteraciones en el gradiente de temperatura de ninguno de ellos, a pesar de esto, se ha demostrado que este gradiente si se ve alterado en pacientes que ingresan en shock (Schaefer et al., 2018), por lo que es necesario realizar más estudios para determinar la sensibilidad de los rangos normales propuestos para este gradiente. Por otra parte, es importante establecer la temperatura ambiental, ya que esta también puede afectar el valor de la temperatura superficial y por consiguiente ser un sesgo para el resultado del gradiente de temperatura (Schaefer et al., 2018).

Se evidenció una relación directa entre las presiones arteriales bajas, en especial la presión arterial media, e índices de shock mayores a 0.9. Esto se debe a que la presión arterial es una variable base para hallar el índice de shock junto con la frecuencia cardíaca (Kraenzlin et al., 2019), por lo que están directamente relacionados. Además de esto, ambos son parámetros que evalúan el sistema circulatorio en el paciente, por lo que si hay una hipoperfusión esto se verá directamente reflejado en la presión arterial y en el pronóstico del paciente el cual puede estar expuesto a un daño tisular y fallo multiorgánico debido a la disminución en la perfusión.

Como se explicó anteriormente, el índice de shock (IS) es un parámetro que ayuda a determinar el pronóstico de los pacientes, índices mayores a 0.9 están relacionados con mayores probabilidades de mortalidad (Pandit et al., 2013; McGowan et al., 2017; Kraenzlin et al., 2019), en el caso de los pacientes evaluados todos tuvieron un índice de shock ≥ 1 con promedio de 1.2, sin embargo solo dos de estos murieron, esto puede relacionarse con lo reportado en algunos estudios donde el valor del IS en perros sanos puede ir hasta 1.3 (Porter et al., 2013) aumentando el rango de evaluación de este parámetro.

8. Conclusiones

Los parámetros fisiológicos tradicionales como lo son frecuencia cardiaca, respiratoria, mucosas y temperatura rectal deben evaluarse de manera sistemática en el área de UCI, sin embargo, es necesario tener en cuenta que estos factores pueden verse alterados por variantes externas y ambientales, como lo son el estrés y la temperatura ambiental, por esto es necesario realizar evaluaciones seriadas de estos parámetros para analizar su comportamiento y relacionarlo con la clínica del paciente.

Los indicadores de mortalidad son una herramienta de suma importancia en el momento de analizar el estado fisiológico del paciente, es necesario correlacionarlo con los demás parámetros y evaluarlos en conjunto.

Son necesarios más estudios, en especial de los indicadores como delta de temperatura e índice de shock, con el fin de estandarizar rangos con más sensibilidad y especificidad, ya que se observó que estos pueden estar fuera del rango normal y no relacionarse con la mortalidad.

El uso de los equipos para hallar cada uno de estos parámetros es sencillo y al no ser invasivos facilitan su manejo y arriesgan menos a pacientes que pueden estar hemodinámicamente inestables para una intervención de cualquier tipo.

8. Referencias

- Arauz, M. S., Scodellaro, C. F., & Pintos, M. E. (2020). Atlas de hematología veterinaria. *Libros de Cátedra*.
- Bonanno FG. Physiopathology of shock. *J Emerg Trauma Shock*. 2011;4:222-232.
- Diepvens, K., Kovacs, E. M. R., Vogels, N., & Westerterp-Plantenga, M. S. (2006). Metabolic effects of green tea and of phases of weight loss. *Physiology & behavior*, 87(1), 185-191.
- Donaldson, R. E., & Barfield, D. (2020). Quality of life following mechanical ventilation in dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 30(6), 718-721.
- Fairman, N. B. (1992). Evaluation of pulse oximetry as a continuous monitoring technique in critically ill dogs in the small animal intensive care unit. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 2(2), 50-56.
- Fox, P. R. (2012). Pathology of myxomatous mitral valve disease in the dog. *Journal of Veterinary Cardiology*, 14(1), 103-126.
- Goucher, T. K., Hartzell, A. M., Seales, T. S., Anmuth, A. S., Zanghi, B. M., & Otto, C. M. (2019). Evaluation of skin turgor and capillary refill time as predictors of dehydration in exercising dogs. *American journal of veterinary research*, 80(2), 123-128.
- Hadian M, Pinsky MR. Functional hemodynamic monitoring. *Curr Opin Crit Care*. 2007;13:318-323.
- Haskins S. Monitoring Anesthetized Patients. In: Grimm KA, Lamont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson SA, editors. *Lumb and Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 5th ed. Ames, Iowa: Wiley Blackwell; 2015. pp. 86–11
- Hayes, G. M., Bersenas, A. M., Mathews, K., Lane, W. G., LaLonde-Paul, D. F., Steele, A., & Avellaneda, A. (2020). A multicenter observational study investigating care errors, staffing levels, and workload in small animal intensive care units. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 30(5), 517-524.
- Head, J. F., & Elliott, R. L. (2002). Infrared imaging: making progress in fulfilling its medical promise. *IEEE Engineering in Medicine and biology Magazine*, 21(6), 80-85.

- Hekman, J. P., Karas, A. Z., & Dreschel, N. A. (2012). Salivary cortisol concentrations and behavior in a population of healthy dogs hospitalized for elective procedures. *Applied animal behaviour science*, 141(3-4), 149-157.
- Hickey PA, Gauvreau K, Curley MA, Connor JA. The effect of critical care nursing and organizational characteristics on pediatric cardiac surgery mortality in the United States. *J Nurs Adm.* 2014;44:S19-26
- Kourtis, S. A., & Burns, J. P. (2019). Quality improvement in pediatric intensive care: A systematic review of the literature. *Pediatric Investigation*, 3(2), 110-116.
- Kwak, J., Yoon, H., Kim, J., Kim, M., & Eom, K. (2018). Ultrasonographic measurement of caudal vena cava to aorta ratios for determination of volume depletion in normal beagle dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 59(2), 203-211.
- Lima A, Bakker J. Clinical assessment of peripheral circulation. *Curr Opin Crit Care.* 2015;21:226-231.
- Lisciandro, G. R. (2011). Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage, and monitoring in small animals. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 21(2), 104-122.
- McGowan EE, Marrayott K, Drobotz KJ, et al. Evaluation of the use of shock index in identifying acute blood loss in healthy blood donor dogs. *J Vet Emerg Crit Care.* 2017;27(5):524-531
- Muller, J. C., Kennard, J. W., Browne, J. S., Fecher, A. M., & Hayward, T. Z. (2012). Hemodynamic monitoring in the intensive care unit. *Nutrition in Clinical Practice*, 27(3), 340-351.
- Needleman J, Buerhaus P, Pankratz S, et al. Nurse staffing and inpatient hospital mortality. *N Engl J Med.* 2011;364(11):1037- 1045
- Pandit V, Rhee P, Hashmi A, et al. Shock index predicts mortality in geriatric trauma patients: an analysis of the National Trauma Data Bank. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;76(4):1111-1115
- Porter AE, Rozanski EA, Sharp CR, et al. Evaluation of the shock index in dogs presenting as emergencies. *J Vet Emerg Crit Care.* 2013;23(5):538-544.

- Schey, B. M., Williams, D. Y., & Bucknall, T. (2010). Skin temperature and core-peripheral temperature gradient as markers of hemodynamic status in critically ill patients: a review. *Heart & Lung*, 39(1), 27-40.
- Skelding, A., & Valverde, A. (2020). Non-invasive blood pressure measurement in animals: Part 1—Techniques for measurement and validation of non-invasive devices. *The Canadian Veterinary Journal*, 61(4), 368.
- Smith, C., & Witchell, H. (2016). Planning, managing and equipping an intensive care unit within a veterinary facility. *In Practice*, 38, 2-5.
- Trzeciak, S., Dellinger, R. P., Parrillo, J. E., Guglielmi, M., Bajaj, J., Abate, N. L., ... & in Resuscitation, M. A. (2007). Early microcirculatory perfusion derangements in patients with severe sepsis and septic shock: relationship to hemodynamics, oxygen transport, and survival. *Annals of emergency medicine*, 49(1), 88-98.
- Tunley, B. V., & Henson, F. M. D. (2004). Reliability and repeatability of thermographic examination and the normal thermographic image of the thoracolumbar region in the horse. *Equine veterinary journal*, 36(4), 306-312.
- Turner, T. A., Pansch, J., & Wilson, J. H. (2001). Thermographic assessment of racing Thoroughbreds. In *Proceeding of the American Association of Equine Practitioners* (Vol. 47, pp. 344-346).
- Villarroel, M., Guazzi, A., Jorge, J., Davis, S., Watkinson, P., Green, G., ... & Tarassenko, L. (2014). Continuous non-contact vital sign monitoring in neonatal intensive care unit. *Healthcare technology letters*, 1(3), 87-91.