

Dinbeat **UNO**

Protocole d'éthologie

Quand utiliser Dinbeat UNO?

Protocole d'éthologie

L'éthologie clinique est la science qui étudie le comportement des animaux. On peut classer les altérations du comportement en fonction des anomalies éthologiques existantes liées à une pathologie clinique provoquant des douleurs ou des troubles du comportement associés au stress.

De manière générale, les problèmes de comportement chez les chiens peuvent être divisés en:

- **Problèmes d'agressivité**
- **Anxiété de séparation**
- **Élimination, vocalisation et destructivité**
- **Problèmes de peur et phobies**
- **Autres problèmes de comportement**
 - **Comportements compulsifs**
 - **Problèmes de comportement chez les animaux gériatriques**
 - **Recueil**

Et chez les chats :

- **Problèmes d'agressivité**
- **Diarrhée**
- **Alimentation/Apport calorique modifié**
- **Comportement de grattage**
- **Vocalisation**
- **Problèmes de peur et phobies**
- **Autres problèmes de comportement**
 - **Comportements compulsifs**
 - **Problèmes de comportement chez les animaux gériatriques**

Dans toutes les situations expliquées antérieurement sont souvent associées des problèmes comportementaux liés à la douleur ou des problèmes comportementaux liés au stress, c'est dans ces cas-là que vous pourrez utiliser Dinbeat UNO qui vous aidera aussi bien pour la détection, le traitement et le suivi de ces problèmes.



Repères pour chiens et chat

Paramètres	Chiens	Chats	
Fréquence cardiaque	Chiot : 70 - 220 l/min Adulte : 70 - 160 l/min Race jouet : 70 - 180 l/min Course géante 60 - 140 l/min	140-220 l/min	
Fréquence respiratoire	10 -30	20 - 40	
La température rectale	37.5 – 39 °C	37,7 – 39,2 °C	
Se balancer	Sinus Arythmie sinusale respiratoire Bradycardie sinusale (chiens de sport ou de travail)	Un rythme sinusal normal Tachycardie sinusale (stress)	
ECG	Durée(s)		
	P	≤0.04	≤0.04
	RP	0,06-0,13	0,05-0,09
	QRS	<20 kg : ≤0.05 >20kg : ≤ 0,06	≤0.04
	QT	0,15-0,25	0,12-0,18
	Amplitude (mV) Dérivée II		
	P	≤0.04	≤0.2
	R	<20 kg : ≤ 2,5 >20kg : ≤ 3,0	≤0.9
	J	≤ 25% de l'onde R	≤0.3

Tableaux 1: gammes physiologiques qui peuvent être surveillées avec Dinbeat UNO, table modifiée de Torrente et Bosh (2011).



Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés à la douleur

De nombreuses situations de troubles du comportement chez les animaux sont en réalité des altérations du comportement dues à l'existence d'une maladie, aiguë ou chronique, due à une pathologie sous-diagnostiquée.

La douleur peut provoquer:

1. Agressivité:

la douleur peut provoquer un comportement agressif à la suite d'une réaction de défense. De cette façon, l'animal se défendra en évitant le contact physique pour éviter la douleur. Ainsi que des situations qui lui provoquent des douleurs.

2. Peur-anxiété:

Les animaux peuvent créer des associations de situations de peur dans lesquelles ils ont ressenti de la douleur. Ainsi, lorsqu'ils se trouvent dans des conditions similaires, ils auront le souvenir de la douleur et peuvent ressentir de la peur ou de l'anxiété.

3. Perturbations de sommeil:

Maladies qui interfèrent avec la vie de l'animal peuvent affecter la qualité et le rythme du sommeil

4. Suppressions inappropriées:

Surtout chez l'espèce féline

5. Comportements répétitifs:

Le stress qu'ils peuvent ressentir en raison de douleurs chroniques ou aiguës déclenche des comportements compensatoires compulsifs. Par exemple, les comportements qui soulagent la douleur (comme lécher une zone douloureuse ou attirer l'attention du compagnon).



Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés à la douleur

Différencier les troubles du comportement de la douleur:

Pour différencier s'il s'agit d'un problème de comportement ou d'une situation douloureuse, il faut effectuer :

1. Anamnèse.

2. Examen physique avec Dinbeat UNO :

- a. Évaluer les plages physiologiques aussi objectivement que possible.
- b. Échelle de visualisation de la douleur (tableau 3 ; tableau 4).
- c. Si l'animal ne présente aucun signe avant-coureur nécessitant une intervention urgente, la recommandation sera :
 - i. Surveillance en mode Holter (24 heures) avec le filtre mouvement sur une journée de routine pour l'animal (tableaux 1 et 2).
- d. Analyse sanguine et tests d'imagerie en fonction de l'évaluation et de l'avis du clinicien. Analyse hormonale si nécessaire (thyroïde, cortisol...).

3. Bilan des résultats (en fonction de ceux-ci on peut se retrouver avec):

- a. Pathologie préexistante entraînant une altération du comportement due à la douleur :
 1. Diagnostic de pathologie.
 2. Traitement.
 3. Le suivi.
- b. Problème de comportement dû à une cause non pathologique.



Échelle d'évaluation de la douleur chien		
Catégorie	La description	Numérotation
Paramètres physiologiques	Par intervalle	0
	Pupilles dilatées	deux
	Augmentation de la fréquence cardiaque par rapport à la ligne de base :	
	> 20 %	1
	> 50%	deux
	> 100%	3
	Augmentation de la fréquence respiratoire par rapport à la ligne de base :	
	>20 %	1
	>50 %	deux
	>100 %	3
	Réponse à la palpation	Pas de changement de comportement
Réactions de défense au toucher		deux
Réactions de défense sans le toucher		3
Activité	Au repos, semi-conscient, endormi	0
	Au repos, endormi	1
	En mangeant	0
	Agité, inquiet	deux
	Se tourne, roule, se cogne	3

Tableau 3: suite à la page suivante.

Échelle d'évaluation de la douleur chien		
Catégorie	La description	Numérotation
État mental	Soumis	0
	Amical	1
	Peureux, effrayé	deux
	Agressif	3
Position	Décubitus latéral	0
	Décubitus sternal	1
	Assis, couché, en poste avec la tête haute= en estación con cabeza erguida	1
	En mouvement	1
	En gare, déconfit=En estación, cabizbajo	deux
	Posture anormale (prière, cyphose)	deux
	Gardiennage de la zone touchée	deux
Vocalisation	Ne vocalise pas	0
	Vocalise au toucher	deux
	Vocalisation intermittente	deux
	Vocalisation continue	3

Tableau 3: comprend une combinaison de réponses physiologiques et comportementales spécifiques divisées en catégories basées sur les comportements liés à l'état douloureux ainsi que sa numérotation selon sa classification (tableau 4) selon Firth et Haldane; 1999.

Quand utiliser Dinbeats UNO?

La douleur	Score
Légère	Quinze
Modérée	6 – 11
Grave	12 – 17
Insupportable	18 – 24

Tableau 4: classification de la douleur basée sur la numérotation obtenu selon Firth et Haldane ; 1999.

***Il existe des maladies qui peuvent ou non causer de la douleur, mais qui influencent le comportement des animaux (tableau 5).**

Exemples de troubles pouvant modifier directement le comportement et causer des problèmes de conduite	
Maladies endocriniennes	L'hypothyroïdie non traitée chez le chien ou l'hyperthyroïdie chez le chat peut être associée à des comportements plus agressifs.
Troubles neurologiques	Epilepsie idiopathique du chien, traumatisme crânien, ischémie cérébrale...
Maladies cardiologiques	Les problèmes cardiaques peuvent entraîner une diminution de l'activité physique et cela affecte indirectement le comportement de l'animal

Tableau 5: exemple de troubles pouvant altérer directement le comportement et entraîner des troubles des conduites.

Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

Le stress est une réponse physiologique de l'organisme qui conduit à l'activation de l'axe hypothalamo--hypophyso-surrénalien et est initié par la libération de l'hormone de libération de la corticotropine (CRH).

Cette libération hormonale provoque une réponse physiologique résultant de la libération de catécholamines (tableau 6).

Il faut tenir compte du fait que de nombreux problèmes de comportement dérivent de situations stressantes qui, si elles se prolongent dans le temps, peuvent provoquer un stress chronique, déclenchant de l'agressivité, de la peur, des phobies, de l'anxiété... Par exemple, le stress chez les chats peut présenter un risque pour l'animal s'il se manifeste de manière aiguë par l'anorexie. Le stress chronique chez cette espèce peut provoquer des problèmes des voies urinaires inférieures, qui peuvent nécessiter un traitement urgent (obstruction urinaire et élévation de la créatinine) ou non urgent, mais nécessitant un traitement (cystite idiopathique).

Les paramètres physiologiques utilisés pour évaluer le stress, tels que la mesure des hormones, la fréquence cardiaque, la température, la pression artérielle etc ont toujours présenté l'inconvénient de pouvoir donner de faux résultats en conséquence de notre interférence avec l'animal, c'est-à-dire l'influence de notre présence et manipulation de ses constantes (notamment chez le vétérinaire).

Grâce au monitoring constant en temps réel et sans câble du Dinbeat UNO, ce système peut nous aider à détecter objectivement les changements de paramètres, car nous réduisons au maximum la manipulation manuelle de l'animal.



Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

Conséquences du stress	
Physiologique	Indicateurs physiques
Tachycardie Tachypnée Hypertension vasoconstrictrice périphérique Dilatation des bronches Hyperglycémie Hyperthermie	Hypersalivation Élimination des urines/selles Tremblements Halètement Agitation Nervosité

Tableau 6: conséquences physiologiques et indicateurs physiques du stress dû à la libération de catécholamines.

Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

Comment Dinbeat UNO nous aidera-t-il à détecter ce stress ?

À travers de :

1. Fréquence cardiaque
2. Fréquence respiratoire
3. Température
4. Variabilité de la fréquence cardiaque
5. Vocalisation et activité

1. Fréquence cardiaque:

La fonction cardiaque est influencée par l'équilibre des systèmes nerveux sympathique et parasympathique, composants du système nerveux autonome. Celles-ci peuvent être activées de manière généralisée ou sélective.

- Le système nerveux sympathique agit en accélérant la dépolarisation du nœud sinusal et peut être activé par un stimulus douloureux ou émotionnel et produire une alarme ou une réaction de stress. La conséquence de cette décharge sympathique généralisée produit, entre autres, une augmentation de la fréquence cardiaque, de l'activité musculaire, de la tension artérielle et de la glycémie. Tandis qu'une activation sélective peut se produire, par exemple, en régulation thermique. Et le volume de sang qui traverse la peau et les organes touchés sans affecter les autres (tableau 7).
- Le système nerveux parasympathique est lié aux processus de repos et son activation est liée aux économies d'énergie. Il produit une diminution du rythme cardiaque, avec un écoulement généralisé qui va produire des symptômes tels que vomissements, nausées, augmentation des sécrétions, augmentation du péristaltisme intestinal, énurésie... ou sélectivement; vidange vésicale et rectale.



Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

Fluctuation du rythme cardiaque	
Stimulation sympathique	Augmentation de la FC
Stimulation parasympathique	Diminution de la FC

Tableau 7: Fluctuation de la fréquence cardiaque en fonction du système nerveux autonome.

Gardez à l'esprit que la FC augmente pendant l'inspiration et diminue pendant l'expiration. Une pression thoracique négative entraîne une réduction du tonus vagal et une augmentation de la fréquence cardiaque pendant l'inspiration. A l'expiration, la pression positive du tonus vagal diminue la FC. L'arythmie sinusale respiratoire est directement influencée par le tonus vasovagal, qui peut être estimé par les variations des intervalles RR sur l'ECG.

De cette façon, nous pourrions détecter les augmentations ou les diminutions de FC en utilisant Dinbeat UNO.

Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

2. Fréquence respiratoire:

Le rythme respiratoire est également, en partie, contrôlé par l'innervation autonome.

Dans des situations stressantes, la fréquence cardiaque augmente, comme mentionné ci-dessus, et pour répondre à la demande de flux d'oxygénation du sang, la fréquence cardiaque augmente. L'innervation sympathique produit une bronchodilatation et une vasoconstriction pulmonaire.

Au contraire, le système parasympathique modulé par le nerf vague régule la respiration pour diminuer la fréquence cardiaque et détendre le corps, il peut produire une bronchoconstriction et augmenter les sécrétions bronchiques.

3. Température:

La temperatura también puede ser un indicador de una situación de estrés, apareciendo hipertermia sobretudo en estrés agudo. Sin embargo, en el estrés crónico donde el cuerpo ha sufrido una adaptación fisiológica puede no ser tan buen indicador.



Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

3. Variabilité de la fréquence cardiaque (ECG):

Nous pouvons obtenir des informations du système nerveux autonome via le VFC et cela est en corrélation avec les adaptations physiologiques aux changements de l'environnement interne et externe et à la présence de maladies.

La VFC a été utilisé dans l'étude des changements de l'équilibre sympathovagal liés aux conditions pathologiques, au stress, aux changements de comportement, au tempérament et aux états émotionnels. C'est un bon indicateur objectif de l'activité du système nerveux autonome en réponse à un stress psychologique et physiologique. La VFC est une méthode non invasive de caractérisation de la réponse au stress, résultant de la désorganisation rythmique du système nerveux autonome.

Le tonus vagal reflète la fréquence cardiaque associée à la FR spontanée et est mesuré par la fréquence cardiaque et sa variabilité. Un tonus vagal accru a été lié à une activité de régulation autonome efficace qui permet à un organisme d'améliorer sa sensibilité et sa réponse aux défis physiologiques et environnementaux. En situation de stress, cela se traduira par une diminution de la VRC.

FC et VFC sont inversement proportionnels, lorsque la stimulation sympathique est activée, la FC va augmenter et la VFC va diminuer, si la stimulation parasympathique est activée, l'inverse se produira (tableau 8).



Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

Fluctuation de la fréquence et variabilité de la fréquence cardiaque

Stimulation du système nerveux	Fréquence cardiaque	Variabilité de la fréquence cardiaque
Sympathique	Augmenter	Diminuer
Parasympathique	Diminuer	Augmenter

Tableau 8: fluctuation de la FC et de la VFC, la stimulation sympathique agit en accélérant la dépolarisation du nœud sinusal, produisant une tachycardie et diminuant la VFC. La stimulation parasympathique entraîne la libération d'acétylcholine, qui diminue le taux de décharge du nœud sinusal, produisant une bradycardie et augmentant la VFC.

Pour l'affichage de la VFC, une surveillance avec Dinbeat UNO pendant 24 heures est recommandée. La VFC est obtenue à partir de l'analyse du temps des intervalles R - R. Nous pouvons acquérir l'enregistrement ECG ou l'outil VFC qui nous fournit des graphiques en tachygramme, histogramme ou Poincaré.

Grâce aux graphiques, nous pouvons décomposer les données à analyser, avec ses composants. Selon la branche du SN Autonome (Sympathique ou Parasympathique) que l'on veut évaluer, il faut surveiller l'activité électrocardiographique pendant un minimum de temps (Tableau 9).

Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

Il existe différentes façons d'analyser les données HRV, parmi lesquelles elles sont basées sur le domaine temporel ou le domaine fréquentiel, idéalement, nous devrions les analyser dans les deux sens.

- **Domaine temporel:** Nous définissons les variables temporelles comme les différents paramètres statistiques qui résultent de la mesure électrocardiographique des intervalles RR normaux. Ces intervalles RR normaux sont analysés statistiquement et mathématiquement pour obtenir les différents paramètres. Cela se fait à l'aide de tachygrammes, qui à leur tour peuvent être représentés sous forme d'histogrammes. Les paramètres obtenus dans le domaine temporel sont influencés par les changements d'activité du SNS et du SNP, une circonstance qui rend ces mesures non spécifiques pour calculer la balance sympathique-vagale de manière concrète. Ce sont des paramètres utiles pour détecter des anomalies dans l'activité du système nerveux autonome mais ne peuvent pas être utilisés pour quantifier des changements spécifiques dans l'activité de la relation entre les deux systèmes.
- **Domaine fréquentiel:** la mesure du spectre HRV est obtenue par une transformation mathématique et l'énergie (puissance) du signal RR est décomposée selon les domaines fréquents, séparant mieux les influences sympathiques et parasympathiques. Ces différentes composantes spectrales sont en corrélation avec les différentes composantes du système nerveux autonome. L'essentiel de la puissance du signal est dans une plage de 0 à 0,4 Hz. L'un des avantages que nous procure ce type d'analyse est le rapport basse fréquence/haute fréquence, et il sert à estimer la balance sympatho-vagale, être normal chez le chien $<0,2$.



Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

Évaluer le ton	Temps de surveillance minimal	La fréquence
Sympathique.	Mesures les plus longues, 24 heures.	Composants basse fréquence (<0,15 Hz).
Parasympathique.	30 à 60 complexes QRS consécutifs peuvent être significatifs.	Composants haute fréquence (0,15 – 0,5 Hz).

Tableau 9: différences de la VFC basées sur l'évaluation du tonus sympathique et parasympathique.

Quand utiliser Dinbeat UNO?

Problèmes comportementaux associés au stress

6. Vocalisation et activité

La vocalisation et l'activité vont nous permettre de contrôler le niveau de mouvement de notre patient et sa fréquence de vocalisation. En plus des associations pour l'analyse des paramètres cliniques avec des paramètres non cliniques sans nécessité d'être présent (exemple : moment d'augmentation de la FC, de la FR et de la diminution de la VRC avec le temps de vocalisation ou d'activité).



Bibliographie

Abbott, J. A. (2005). Heart rate and heart rate variability of healthy cats in home and hospital environments. *Journal of feline medicine and surgery*, 7(3), 195-202.

Ando, I., Karasawa, K., Shioya, T., Matsuda, H., & Tanaka, A. (2020). Evaluation of stress status using the stress map for guide dog candidates in the training stage using variations in the serum cortisol with nerve growth factor and magnesium ions. *Veterinary and Animal Science*, 10, 100129.

Azcona, L. (2009). El electrocardiograma. López Farré A, Macaya Miguel C, directores. Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la fundación BBVA. 1ª ed. Bilbao: Fundación BBVA, 49-56.

Bergamasco, L., Osella, M. C., Savarino, P., Larosa, G., Ozella, L., Manassero, M., ... & Re, G. (2010). Heart rate variability and saliva cortisol assessment in shelter dog: Human-animal interaction effects. *Applied animal behaviour science*, 125(1-2), 56-68.

Bergamasco, L., Osella, M. C., Savarino, P., Larosa, G., Ozella, L., Manassero, M., ... & Re, G. (2010). Heart rate variability and saliva cortisol assessment in shelter dog: Human-animal interaction effects. *Applied animal behaviour science*, 125(1-2), 56-68.

Camps Morey, T. (2015). Relación entre los problemas médicos y los problemas de comportamiento en el perro y el gato doméstico. *Universitat Autònoma de Barcelona*.

Camps, T., Amat, M., & Manteca, X. (2019). A review of medical conditions and behavioral problems in dogs and cats. *Animals*, 9(12), 1133.

Camps, T., ECVBM-CA, D., Amat, M., Susana Le Brech, D. V. M., Temple, D., Manteca, X., & ECVBM-CA, D. Problemas de conducta asociados al dolor en perro.

Chueainta, P., Pongkan, W., & Boonyapakorn, C. (2019). Clinical applications of heart rate variability in veterinary practice. *Veterinary Integrative Sciences*, 17(3), 195-220.

Firth, A. M., & Haldane, S. L. (1999). Development of a scale to evaluate postoperative pain in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 214(5), 651-659.

Fuentes, L., Johnson, L. R., & Dennis, S. (2010). BSAVA Manual of canine and feline cardiorespiratory medicine. *British Small Animal Veterinary Association*.

Gallo Villegas, J. A., Farbiarz, J., & Álvarez Montoya, D. L. (1999). Análisis espectral de la variabilidad de la frecuencia cardíaca



Bibliographie

García-Morato Fernández-Baíllo, C. (2020). Respuestas comportamentales y fisiológicas en situaciones de estrés en el perro y el gato (Doctoral dissertation, Universitat Autònoma de Barcelona).

Garzón, P. H. (2020). Manual de etología canina. Grupo Asís Biomedica SL.

Griffin, F. C., Mandese, W. W., Reynolds, P. S., Deriberprey, A. S., & Blew, A. C. (2021). Evaluation of clinical examination location on stress in cats: a randomized crossover trial. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 23(4), 364-369.

Hellyer, P., Rodan, I., Brunt, J., Downing, R., Hagedorn, J. E., Robertson, S. A., & AAHA/AAFP Pain Management Guidelines Task Force Members. (2007). AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 9(6), 466-480.

Hydbring-Sandberg, E., von Walter, L. W., Høglund, K., Svartberg, K., Swenson, L., & Forkman, B. (2004). Physiological reactions to fear provocation in dogs. *Journal of Endocrinology*, 180(3), 439-448.

Katayama, M., Kubo, T., Mogi, K., Ikeda, K., Nagasawa, M., & Kikusui, T. (2016). Heart rate variability predicts the emotional state in dogs. *Behavioural processes*, 128, 108-112.

Mandese, W. W., Griffin, F. C., Reynolds, P. S., Blew, A. C., Deriberprey, A. S., & Estrada, A. H. (2021). Stress in client-owned dogs related to clinical exam location: a randomised crossover trial. *Journal of Small Animal Practice*, 62(2), 82-88.

Manzo, A., Ootaki, Y., Ootaki, C., Kamohara, K., & Fukamachi, K. (2009). Comparative study of heart rate variability between healthy human subjects and healthy dogs, rabbits and calves. *Laboratory animals*, 43(1), 41-45.

Martínez, E. A. B. (2019). Gestor de respiración mediante el monitoreo de la actividad cardíaca aplicada al estrés.

Montoya Alonso, J. A., & Ynaraja Ramírez, E. (2007). Lectura e interpretación del ECG (Parte I)(Conceptos básicos). *Clínica veterinaria de pequeños animales*.

Overall, K. L., Rodan, I., Beaver, B. V., Carney, H., Crowell-Davis, S., Hird, N., ... & Wexler-Mitchel, E. (2005). Feline behavior guidelines from the American Association of Feline Practitioners. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227(1), 70-84.



Bibliographie

Perego, R., Proverbio, D., & Spada, E. (2014). Increases in heart rate and serum cortisol concentrations in healthy dogs are positively correlated with an indoor waiting-room environment. *Veterinary Clinical Pathology*, 43(1), 67-71.

Ramírez, E. Y., & Alonso, J. A. M. (2005). *Manual clínico de cardiología básica en el perro y el gato* (Pol. 286). Servet.

Rodas, G., Pedret Carballido, C., Ramos, J., & Capdevila, L. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardiaca: Concepto, medidas y relación con aspectos clínicos (II). *Arch. med. deporte*, 119-127.

Santamaria, G. P., Torío, R. & Suárez M. L (1998). *Electrocardiografía*. Consulta.

Srihunyarat, T., Höglund, O. V., Hagman, R., Olsson, U., Stridsberg, M., Lagerstedt, A. S., & Pettersson, A. (2016). Catestatin, vasostatin, cortisol, temperature, heart rate, respiratory rate, scores of the short form of the Glasgow composite measure pain scale and visual analog scale for stress and pain behavior in dogs before and after ovariohysterectomy. *BMC Research Notes*, 9(1), 1-9.

Talavera, J., Escobar, M., & Cascales, M. (2021). Valoración de la fiabilidad clínica de un sistema inalámbrico de monitorización multiparamétrica en perros GruPO GECAR-AVEPA. *Clínica veterinaria de pequeños animales*, 41 (4), 231 - 240.

Tarvainen, M. P., Niskanen, J. P., Lipponen, J. A., Ranta-Aho, P. O., & Karjalainen, P. A. (2014). Kubios HRV—heart rate variability analysis software. *Computer methods and programs in biomedicine*, 113(1), 210-220.

Tilley LP, Smith Jr FWK. *Electrocardiography*. En: Tilley LP, Smith Jr FWK, Oyama M, Sleeper MM: *Manual of canine and feline cardiology*. Fifth edition. Saunders Elsevier. Missouri USA, 2008; pp 49-76.

Torrente, C., & Bosh, L. (2011). *Medicina de urgencia en pequeños animales*.

Turner DC. The ethology of the human-cat relationship. *Schweiz Arch Tierheilkd*. 1991;133(2):63-70. PMID: 2047832.

Zupan, M., Buskas, J., Altimiras, J., & Keeling, L. J. (2016). Assessing positive emotional states in dogs using heart rate and heart rate variability. *Physiology & behavior*, 155, 102-111.

