

Effectiveness of predictive factors of canine intubation

Efectividad de factores predictivos de intubación en caninos

Víctor Molina D,^{1*} M.Sc, José García G², M.Sc.

¹ Corporación Universitaria Lasallista, Grupo GIVET, Caldas, Antioquia. ² Caequinos-Unisabaneta, Grupo de investigación RICERCA. Calle 75 Sur#34-120. Sabaneta. Colombia. *Correspondece: dooncanmc@hotmail.com

Received: May 2016; Accepted: November 2016.

ABSTRACT

Objective. To determine predictors of effectiveness of airway intubation and its prognostic value, according to the morphology of the skull in dogs. **Materials and methods.** We performed a descriptive, observational study in two veterinary clinics, in Medellin city, Colombia. 74 dogs were evaluated randomly. All underwent Mallampati, Patil-Aldrete, Cormack-Lehane scale and distance sternum chin separated by skull morphology. Tukey test $p \leq 0.05$ were performed in skull morphology and predictive scales; in addition to principal component analysis and predictive scale race. **Results.** significant statistics and Mallampati between brachycephalic, dolichocephalic and mesocephalic ($p=0.00$), brachycephalic had difficult intubation, Cormack-Lehane differences were presented also similar between brachycephalic and the other two groups. Exhibited brachycephalic difficult intubation. Patil-Aldrete revealed brachycephalic demonstrate statistical difference from the others, with moderate difficulty. The sternum chin distance, showed no divergence for any of the three groups. Assessment predictor of intubation found that 13.51 % of dogs have difficult intubation, 37.83 % with moderate difficulty and 47.29 % showed slight difficulty for intubation. The average intubation attempts was 1.83 attempts and the average time was 123.43 sec. The main components determined that breeds Bulldog, is predicted by Mallampati and Patil-Aldrete while Pinscher is predicted by Cormack Lehane. Mixed races, is not influenced by a predictor. **Conclusions.** Brachycephalic type canines are those with greater difficulty of intubation and Mallampati is the main predictor factor.

Keywords: Airway, anesthesia, endotracheal intubation, head (*Source: MeSH*).

RESUMEN

Objetivo. Determinar factores predictivos de intubación de vía aérea y su valor pronóstico, de acuerdo a la morfología del cráneo en caninos. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio descriptivo, observacional en dos clínicas veterinarias en la ciudad de Medellín, Colombia. Para este estudio 74 perros se evaluaron al azar. Todos se sometieron a factores predictivos como Mallampati, Patil-Aldrete, Cormack-Lehane y la distancia esternón mentoniana, de acuerdo a la morfología del cráneo. Los datos fueron evaluados mediante prueba de Tukey con una $p \leq 0.05$ para morfología del cráneo y las escalas de predicción; además, del análisis de componentes principales como predictivo para cada escala según raza. **Resultados.** En este estudio se encontró una diferencia estadística significativa para Mallampati entre caninos braquicéfalos, dolicocefálicos y mesocefálicos ($p=0.00$). Los braquicefálicos tuvieron intubación difícil. Igualmente, se presentaron diferencia en Cormack-Lehane entre braquicéfalos y los otros dos grupos, con difícil intubación. Patil-Aldrete demostró diferencias entre braquicéfalos y los demás, con dificultad moderada. La distancia esternomentoniana, no mostró ninguna divergencia para cualquiera de los tres grupos. La evaluación del predictor de intubación encontró que 13.51% de los

perros, tuvieron intubación difícil, 37.83% con dificultad moderada y 47.29% mostraron dificultad ligera para la intubación. Los intentos de intubación promedio fueron 1.83 y el tiempo promedio de intubación fue de 123.43 segundos. La evaluación estadística de componentes principales determinó que la raza Bulldog, se predice por Mallampati y Patil-Aldrete mientras Pinscher es predicha por Cormack-Lehane, mientras que las razas cruzadas, no son influidas por un factor de predicción. **Conclusiones.** Los caninos de tipo braquicefálicos son los que presentan mayor dificultad de intubación y Mallampati es su principal factor predictivo.

Palabras clave: Anestesia, cabeza, intubación endotraqueal, vía aérea (*Fuente; MeSH*).

INTRODUCTION

In canines a series of setbacks have been described during the intubation procedure (1,2), within which we can mention, soft palate trauma, traumatic laryngitis, tracheitis and phenomena of cerebral hypoxia delay in the procedure, these difficulties are well described in humans by the American Society of Anesthesiologists (ASA) (3-6) and are determining when performing tracheal intubation, so it is important to define via difficult area (DAV), which is defined as requiring more than three attempts to intubate the trachea (7). The cause of DAV is given by anatomical factors or pathological abnormalities in face, mouth and neck (8). Some of the predictive factors for intubation described by ASA (2008) are: Mallampati, Patil-Aldrete, Cormack-Lehane and sternum chin distance (3-5,9). However, the algorithms used in humans for VAD, not been described in the canine species, the anatomical or pathological abnormalities difficult intubation are well documented in humans (10). Working with the human model may have some validity as a predictor method in animals, as a good and proven algorithm working in anesthesiology (11). It is well known that tissue damage in repeated attempts, increase the difficulty of intubation (12,13).

Mallampati is defined as the size of the tongue relative to the oral cavity (6), also evaluates pharyngeal anatomical structures and its tongue hanging out (14,15). Cormack-Lehane is scale that determines the degree of visualization of the vocal cords, the bottom of the pharynx, glottis and other laryngeal structures with the naked eye (12,16). The Patil-Aldrete assesses distance thyromental, the patient is located lateral ulna, with the head extended and mouth closed, the distance between the thyroid cartilage (top notch) and the lower edge of the chin is valued (17).

The sternum chin distance, corrected for the canine species, because the skull morphology of a canine differs distance the same as for humans, so it is remembered that this distance will be designated as profile skull (18), this profile is based on the way they present the different types of canine skull currently in centimeters and value

INTRODUCCIÓN

En caninos se han descrito una serie de complicaciones durante la intubación (1,2), dentro de las cuales se pueden mencionar, traumatismos de paladar blando, laringitis traumática, traqueítis y fenómenos de hipoxia cerebral por demora en el procedimiento. Estas dificultades están bien descritas en humanos por la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), (3-6) y son determinantes en el momento de realizar una intubación traqueal, por eso es importante definir la vía o área difícil (VAD), la cual se define como la que requiere de más de tres intentos para intubar la tráquea (7). La causa de VAD está dada por factores anatómicos o anomalías patológicas en la cara, boca y cuello (8). Algunos de los factores predictivos de intubación descrito por ASA (2008) son: Mallampati, Patil-Aldrete, Cormack-Lehane y la distancia de la barbilla al esternón (3-5,9). Sin embargo, los algoritmos utilizados en seres humanos para VAD no se han descrito en la especie canina, ni las anomalías anatómicas o patológicas, que inducen a intubación difícil, las cuales están bien documentadas en humanos (10). Trabajar con el modelo humano puede tener cierta validez como método de predicción en los animales, como predictor adecuado ya probado en anestesiología (11); siendo importantes ya que se conoce que el daño tisular en intentos repetidos de intubación, aumentan la dificultad del proceso (12,13).

Mallampati se define como el tamaño de la lengua en relación con la cavidad oral (6), también evalúa las estructuras anatómicas de la faringe con la lengua afuera (14,15). Cormack-Lehane es la escala que determina el grado de la visualización de las cuerdas vocales, la parte inferior de la faringe, glotis y otras estructuras de la laringe sin laringoscopia (12,16). El Patil-Aldrete evalúa la distancia tiromentoniana, en esta prueba el paciente se encuentra decúbito lateral, con la cabeza estirada y la boca cerrada y se calcula la distancia entre el cartílago tiroideo y el borde inferior de la barbilla (17).

La distancia esternomentoniana es corregida para la especie canina, debido a que la morfología del cráneo de un canino difiere en distancia de esta misma medida para humanos, por eso se tiene

changes regarding the type of head, it must be remembered that there are four anatomical profiles for canines that are: lupoid, bracoïdes, molossoids and gradioides. The values are modified from the original human scale (19,20).

The objective of this research is to provide a description of the behavior of predictors of intubation used in human anesthesia, in canines and determine its validity.

MATERIALS AND METHODS

Type of study. A descriptive, observational, cross-sectional study in the area of surgery was taken in two veterinary clinics in Medellín, Colombia, from August 2013 to March 2014. The 74 canines consisted of 74, randomly selected, who were admitted to the surgery.

Ethical consideration. All patients signed informed consent, and received ethical endorsement at Unisabaneta No 2, July 2013.

Methods. All dogs underwent measurement Mallampati, Patil-Aldrete, Cormack-Lehane and distance esternomentoniana. The values for each score Mallampati (Table 1). Cormack - Lehane and esternomentoniana distance are described in table 2. Also was determined the general level of difficulty of intubation in points according to table 3.

presente que esta distancia será designada como perfil cráneo (18), este perfil se basa en la forma que presentan los diferentes tipos de cráneo de los caninos actualmente y el valor en centímetros cambia con respecto al perfil anatómico de la cabeza: lupoides, bracoïdes, molosoides y gradioides. Los valores se modifican a partir de la escala original humana (19,20).

El objetivo de esta investigación fue proporcionar una descripción del comportamiento de los factores predictivos de intubación utilizados en anestesia humana, extrapolarlos para caninos y determinar su validez.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio. Estudio descriptivo, observacional y transversal que fue desarrollado en el área de la cirugía de dos clínicas veterinarias en Medellín, Colombia, a partir de agosto de 2013 hasta marzo de 2014. La muestra consistió en 74 caninos, seleccionados al azar, que fueron admitidos a cirugía, los procesos de intubación fueron realizados en la misma clínica.

Consideraciones éticas. Todos los dueños de los pacientes firmaron el consentimiento informado, y recibieron la aprobación ética por Unisabaneta acta No 2, julio de 2013. Los pacientes fueron clasificados en tres grupos en función de la morfología del cráneo en braquicéfalos, dolicocefálicos y mesocefálicos.

Tabla 1. Predictors of intubation Mallampati and Patil-Aldrete (15).

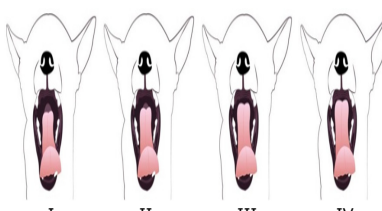
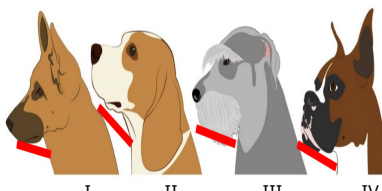
Name	Technique	Classification
Mallampati scale converted for canine.	Sternal cube patient, with mouth open, exposing the tongue forward.	Class I: soft palate visibility, visible pharynx, palatine tonsil. Class II: visibility of soft palate, hard palate, palatal ridge. Class III: soft palate decreased visibility, you only look hard palate. Class IV: Unable to see only the soft palate is the hard palate.
		
Patil-Aldrete scale (tiromentonian distance) Converted for canine.	Patient lateral ulna, head extended and mouth shut. The distance is assessed between the thyroid cartilage (top notch) and bottom of the chin	Class I: > 8 cm (laryngoscopy and endotracheal intubation without difficulty) Class II: 6-8 cm (laryngoscopy and intubation with a degree of difficulty) Class III-IV: <6 cm (laryngoscopy and difficult intubation).
		

Tabla 2. Predictors of intubation Cormack-Lehane and Sternun chin distance corrected for canines (4,16).



Name	Technique	Classification
Skull types (Sternum Chin Distance)	Patient laying una side, the jaws and jaws feature is observed, determining symmetry, sorting head according to FCI	Class I: Lupoid, easy patient intubation head similar to that of the wolves. Class II: Bracoid patient of moderate difficulty, similar to two square head. Class III: Graiodes, more complex higher intubation jaw larger than the bottom. Class IV: Molosoid, difficult intubation are brachiocephalic, lower jaw greater than the upper
		
Cormack-Lehane, classification converted for canine and feline.	Perform laryngoscopy Direct. The degree Of difficulty is assessed to achieve endotracheal intubation, depending on Anatomical structures displayed.	Grade I: glottic ring is observed in full (easy intubation) Grade II: only the corner is observed upper half of the glottic or ring (Difficult) Grade III: only epiglottis seen without displaying glottic opening (very difficult) Grade IV: inability to visualize even the epiglottis(intubation only possible with special techniques)
		

Table 3. Score factors intubation in canine.

Score factors		
Mallampati		
Scale-Aldrete Patil (thyromental distance) converted for canine		
Skull Types (Sternum chin distance)		
Rating Cormack-Lehane, Converted for canine.		
Parameter	Value	Prediction intubation
Class 1	2	Easy
Class 2	4	Slight
Class 3	6	Moderate
Class 4	8	Difficult
Total score for canines		Forecast intubation
8		Easily intubated
9-16		Slightly difficult intubations
17-24		Moderately difficult intubations
25-32		Fully difficult intubations

Patients were classified into three groups according to the morphology of the skull in brachycephalic, dolichocephalic and mesocephalic. It was not taken into account variables such as age or sex. Besides all canine underwent measurement Mallampati, Patil-Aldrete, Cormack-Lehane and sternum chin distance. The values of each Mallampati score, Patil-Aldrete (Table1), Cormack-Lehane and sternum chin distance are described in table 2.

No se tuvo en cuenta variables como la edad o el sexo.

Métodos. Todos los caninos fueron sometidos a medición de Mallampati, Patil-Aldrete, Cormack-Lehane y la distancia de la esternomentoniana. Los valores de cada puntuación de Mallampati (Tabla1). Cormack-Lehane y distancia esternomentoniana se describen en la tabla 2. Además, fue determinada la escala general de dificultad de intubación en puntos según tabla 3.

La medición de Mallampati fue hecha con recomendaciones para la intubación en caninos, con un paciente en el decúbito esternal, la boca abierta, la exposición de la lengua hacia adelante. La escala de Mallampati permite visualizar toda la estructura de la faringe (Tabla 1), los pacientes fueron clasificados como Mallampati de la siguiente manera: Clase I, II, III y IV (3-5,15).

La escala Patil-Aldrete se realizó con un paciente de cúbito lateral, cabeza extendida y la boca cerrada, se evaluó la distancia entre el cartílago tiroideo y la porción rostral de la sínfisis mandibular (Tabla 1). Los pacientes fueron clasificados de acuerdo Patil-Aldrete así: clase I, II, III y IV (Tabla 1)(3,4,21).

Mallampati measurement was made with recommendations for intubation in canine, with a patient in sternal lateral ulna, open mouth, exposure of the tongue forward. The Mallampati scale allows to visualize the entire structure of the pharynx (Table 1), patients were classified as Mallampati as follows: Class I, II, III and IV (3-5,15).

The Patil-Aldrete scale was performed with a patient lateral ulna, head extended and mouth shut, was assessed the distance between the thyroid cartilage and the rostral portion of the mandibular symphysis (Table 1). Patients were classified according Patil-Aldrete like this: class I, II, III and IV see table 1 (3,4,21).

It was also on the scale of Cormack-Lehane, modified for canine, where direct laryngoscopy with the patient located sternal ulna was held on difficulty achieving endotracheal intubation (Table 1) grade was assessed according to the anatomical structures that are seen. It was: grade I, II, III and IV (Table 2)(16).

It was also performed the measurement of the sternum chin distance (22), edited by types of skull, patients were placed in lateral ulna, showing maxillary features and mandibular determining symmetry and were classified the types of head according to Cinologic federation international (CFI), as follows: Class I: Lupoid, easy intubation patient, similar to the head wolves, Class II bracoide patient with moderate difficulty, similar to two squares head, class III: graiodes more complex intubation, maxilla larger than the bottom and class IV, Molosoides (Table 2), very difficult intubation are brachiocephalic, higher than the top (Figure 1) lower jaw. They were measured for each type of skull, the number of intubation attempts and the time in seconds it took the right process intubation.

The degree of difficulty in intubation was measured according to the standards described by ASA, for human patients described numerical value in Table 3 and thus determining not only the degree of difficulty but which predictor is more specific for each type of canine skull.

Stactics. All data were processed according to the scales in tables in Excel© by Microsoft®; using an aleatory design completely random and a significance level of 5%. They were analyzed in the R® program, conducted an analysis of variance (ANOVA) that evaluated under the three skull morphologies considered: brachycephalic, dolichocephalic and mesocephalic and response variables: Mallampati, Patil-Aldrete, Cormack-

Lehane, fue modificada para caninos, donde fue realizada laringoscopia directa con el paciente decúbito esternal y una vez evaluada la dificultad de intubación endotraqueal se evaluó el grado de acuerdo con las estructuras anatómicas que se visualizaron, la escala que se utilizó fue: grado I, II, III y IV (Tabla 2)(16).

Se realizó la medición de la distancia esternomentoniana (22), clasificando por tipos de cráneo, los pacientes se colocaron decúbito lateral, mostrando características mandibular superior y simetría, se clasificaron los tipos de cabeza de acuerdo con la Federación Cinológica Internacional (FCI), como sigue: Clase I: Lupoide, paciente de fácil intubación, cabeza similar a los lobos, Clase II paciente bracoide con dificultad moderada, cabeza similar a dos cuadrados, clase III: graiodes intubación más compleja, maxilar más grande que mandíbula y clase IV, Molosoides (Tabla 2), intubación difícil son braquicefálicos, mandibular mayor que maxilar (Figura 1). Se midieron para cada tipo de cráneo, el número de intentos de intubación y el tiempo en segundos se empleó en el proceso de intubación.

El grado de dificultad en la intubación fue medido según los estándares descritos por ASA, para pacientes humanos descritos con valor numérico en la Tabla 3 y así determinando no sólo el grado de dificultad sino cual factor predictivo es más específico para cada tipo de cráneo canino.

Estadística. Todos los datos fueron procesados de acuerdo con las escalas y tabulados en Excel© de Microsoft®; usando un diseño aleatorio completamente al azar y un nivel de significación de 5%. Los datos fueron analizados en el programa R®, llevado a cabo un análisis de la varianza (ANOVA) que evaluó bajo las tres morfologías de cráneo consideradas: braquicefálicos, dolicocefálicos y mesocefálicos, además, de las variables: Mallampati, Patil-Aldrete, Cormack-Lehane y la distancia esternomentoniana (tipo de cráneo) y sus respectivos valores. En el caso de diferencias significativas para los valores que se encuentran considerando las tres morfologías cráneo se procedió a evaluar la divergencia por prueba post Tukey. Del mismo modo, para las diferentes razas de perros evaluados se realizó un análisis de componentes principales para identificar las tendencias de la agrupación en torno a los predictores de intubación considerados; utilizado para este propósito el software R® versión 3.1.0.

Lehane and sternum chin distance (skull type) and their respective values. In the case of significant differences found for the values found considering the three skull morphologies proceeded to evaluate the divergence by Tukey post test. Similarly, for the different breeds of dogs assessed a principal component analysis to identify trends clustering around predictors considered intubation was developed; used for this purpose the R® version 3.1.0 software.

RESULTS

The 69.44% of patients were mesocephalic, 22.22% and 11.11% brachycephalic dolichocephalic. The most common breeds were Labrador, poodle and pinscher seven respectively. No age or gender was evaluated. A assessment Mallampati found that brachycephalic had a scale III, indicating difficulty moderate intubation, the dolichocephalic and mesocephalic segment I, easy intubation (Table 3), statistical difference was found between the brachycephalic group and dolichocephalic and mesocephalic groups ($p=0.00$) respectively. The mesocephalic and dolichocephalic group showed no statistically significant difference ($p=0.812$). In assessing the value Mallampati, brachycephalic is indicative of difficult intubation, the dolichocephalic and mesocephalic have a value of easy intubation (Table 3). Statistically significant difference between brachycephalic and dolichocephalic Mallampati value and mesocephalic brachycephalic ($p=0.00$) was found, but not between dolichocephalic and respetivamente mesocephalic (Table 4).

Patients evaluating Cormack-Lehane had a class IV for brachycephalic, indicative of difficult intubation, dolichocephalic and mesocephalic class II, mild difficulty of intubation (Table 3); significant statistical difference when comparing, brachycephalic and each group was found ($p=0.00$), but no difference was found dolichocephalic and mesocephalic. In measuring value Cormack-Lehane found that brachycephalic present difficult intubation (Table 4), dolichocephalic and mesocephalics

RESULTADOS

El 69.44% de los pacientes fueron mesocefálicos, 22.22% y 11.11% dolicocefálicos y braquicefalos respectivamente. Las razas más comunes fueron Labrador, Caniche y Pinscher con 7 ejemplares de cada uno respectivamente. No se evaluó la edad o el sexo. La evaluación de Mallampati encontró que los braquicefalos tenía una escala III, lo que indica una dificultad de intubación moderada, el dolicocefálico y el mesocefálico con escala I, que indica fácil intubación (Tabla 3). Se encontraron diferencias estadísticas entre los grupos braquicefalos, dolicocefálicos y mesocefálicos respectivamente ($p=0.00$). Los grupos mesocefálicos y dolicocefálicos no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.812$). Al evaluar el valor de Mallampati, braquicefálico es indicativo de intubación difícil, el dolicocefálico y mesocefálico tuvieron un valor de fácil intubación (Tabla 3). Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el valor Mallampati de braquicefalos y dolicocefálicos, además, entre braquicefalos y mesocefálicos ($p=0.00$), pero no entre dolicocefálicos y mesocefálicos respetivamente (Tabla 4).

Los pacientes que evalúan Cormack-Lehane tuvieron una escala IV para braquicefalos, indicativo de intubación difícil, dolicocefálicos y mesocefálicos fueron clase II, con dificultad leve de intubación (Tabla 3); se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar, braquicefalos y cada grupo ($p=0.00$), pero no se encontraron diferencias entre dolicocefálicos y mesocefálicos. En el valor de medición de Cormack-Lehane encontró que braquicefalos presentan intubación difícil (Tabla 4), dolicocefálicos y mesocefaloss tuvieron un predictor con ligera dificultad para la intubación, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el valor Cormack-Lehane entre braquicefalos, dolicocefálicos y mesocefálicos respectivamente ($p=0.00$). No hubo diferencia en el valor de Cormack-Lehane entre dolicocefálicos y mesocefálicos.

Table 4. Mean \pm SD of the variables Mallampatti, Mallampatti value, Patil-Aldrete, Patil-Aldrete value, Cormack-Lehane, Cormack-Lehane value and Sternum chin distance for brachycephalic, dolichocephalic and mesocephalic skulls.

Skull morphology	Mallampatti	Mallampatti value	Patil-Aldrete	Patil-Aldrete value	Cormack-Lehane	Cormack-Lehane value	Sternum Chin Distance
Brachycephalic	3.37 \pm 0.61 ^a	8.00 \pm 0.00 ^a	2.93 \pm 0.25 ^a	5.87 \pm 0.5 ^a	4.00 \pm 0.00 ^a	8.00 \pm 0.00 ^a	2.12 \pm 0.80 ^a
Dolichocephalic	1.62 \pm 0.74 ^b	5.00 \pm 1.06 ^b	1.37 \pm 0.74 ^b	2.75 \pm 1.48 ^b	2.50 \pm 0.53 ^b	5.00 \pm 1.06 ^b	2.37 \pm 1.06 ^a
Mesocephalic	1.82 \pm 0.89 ^b	4.16 \pm 1.60 ^b	1.84 \pm 0.79 ^b	3.68 \pm 1.58 ^b	2.08 \pm 0.80 ^b	4.16 \pm 1.60 ^b	2.32 \pm 0.99 ^a

Average values with different letters (a and b) correspond to values with statistically significant difference ($p \leq 0.05$).

submit predictor with slight difficulty intubation statistically significant difference was found between the Cormack-Lehane value between brachycephalic and dolichocephalic and mesocephalic respectively ($p=0.00$). There is no difference in value Cormack-Lehane between dolichocephalic and mesocephalic.

In assessing Patil-Aldrete, brachycephalic showed a class III, indicating difficult moderate intubation while dolichocephalic and mesocephalic exhibit class II slight difficulty of intubation, statistically significant difference ($p=0.005$) was presented, among dolichocephalic brachycephalic and mesocephalic, no difference was found between mesocephalic and dolichocephalic. For Aldrete Patil-value statistically significant difference between brachycephalic and brachycephalic mesocephalic and dolichocephalic ($p=0.00$) was also found, brachycephalic continued with moderate difficulty and dolichocephalic and mesocephalic, with slight difficulty (Table 4).

To evaluate the sternum chin distance (type of skull), it could not be determined statistically significant difference (Table 4), for none of the three groups in evaluation. We found that according to this predictor all patients have an easy intubation.

The evaluation of each of the predictors through the matrix of principal components, it was established that the breeds dogs English Bull dog, French Bulldog, Boston Terrier and Pug, are predicted in the difficult intubation by Mallampati and Patil-Aldrete, this coincides with the brachycephalic cranial morphology, whereas patients, Labrador, Golden Retriever, Dalmatian, Fox terrier Breeds, are correctly predicted with Cormack-Lehane, for the type of dolichocephalic and mesocephalic head. Dogs of mixed races, Pinscher and Pitbull, are not predicted by any of the factors, it means their intubation is easy and is not determined by any of the aforementioned predictors (Figure 2).

According to the scale score of intubation which are described in Table 3, patients with easy intubation have 8 points 9-16 slight difficulty 17-4 25-32 moderate difficulty and high difficulty, found that 10 patients (13.51%) have all difficult intubation with over 25 points score, of which 7 (70%) are brachycephalic, 28 patients (37.83%) were found in score between 17-24 points indicated moderately difficult intubation, 5 (17.85%) are dolichocephalic, 9 (32.14%) and 14 brachycephalic (50%) mesocephalic. Patients that had slight difficulty in intubation were 35 (47.29%), of which 6 (17.14%) are dolichocephalic and 29 (82.85%)

En la evaluación de Patil-Aldrete, los caninos braquicefálicos presentaron una escala III, lo cual indica difícil intubación, mientras que dolicocefálicos y mesocefálicos exhibieron una escala II y I, la cual corresponde dificultad a moderada y leve de intubación respectivamente, se encontró diferencia estadística significativa ($p=0.005$), entre braquicefálicos y dolicocefálicos, además, entre braquicefálicos y mesocefálicos, no se encontraron diferencias entre mesocefálicos y dolicocefálicos. Para valor Patil-Aldrete con diferencia estadísticamente significativa entre mesocefálico braquicefálicos, además entre braquicefálicos y dolicocefálico ($p=0.00$), braquicefálico continuó con dificultad moderada y dolicocefálico y mesocefálico, con ligera dificultad (Tabla 4).

Al evaluar la distancia esternomentoniana (tipo de cráneo), no se pudo determinar una diferencia estadísticamente significativa (Tabla 4), para ninguno de los tres grupos en la evaluación, lo cual indicó que todos los caninos sometidos a este predictor tuvieron una intubación fácil.

En la evaluación de cada uno de los predictores a través de la matriz de componentes principales, se determinó que en los perros Bulldog Inglés, Bulldog francés y Boston Terrier, se predice la intubación difícil por Mallampati y Patil-Aldrete; lo que coincide con la morfología del cráneo al ser braquicefálicos, mientras que en los pacientes Labrador, Golden Retriever, Dálmata y Fox terrier, se predice correctamente con Cormack-Lehane, así como para dolicocefálicos y mesocefálicos. Los perros de razas mestizas, Pinscher y Pitbull, no se predicen por ningún factor, lo que significa que su intubación es fácil (Figura 2).

Según la escala de puntaje de intubación (Tabla 3), pacientes con 8 puntos presentan fácil intubación, 9-16 leve dificultad, 17-24 moderada dificultad y 25-32 alta dificultad, se encontraron que 10 pacientes (13.51%) tuvieron poca dificultad de intubación con más de 25 puntos, de los cuales 7 (70%) fueron braquicefálicos; 28 pacientes (37.83%) fueron encontrados en la puntuación entre 17-24 puntos indicado una intubación de dificultad moderada, 5 (17.85%) fueron dolicocefálicos, 9 (32.14%) y 14 braquicefálicos (50%) mesocefálicos. Los pacientes que tenían una ligera dificultad en la intubación fueron 35 (47.29%), de los cuales 6 (17.14%) fueron dolicocefálicos y 29 (82.85%) mesocefálicos. Finalmente, sólo un paciente braquicefálico (1.35%) tuvo intubación fácil.

Se encontró que el número promedio de intubaciones fue 1.83 (1-2) intentos, se distribuye en braquicefálicos 3 (2-4) intentos,

are mesocephalic, finally just a brachycephalic patient (1.35%) had easy intubation.

It was found that the average number of intubations was 1.83 (1-2) attempts, It distributed in brachycephalic 3 (2-4) attempts mesocephalic 1.56 (1-2) and 1.25 (1-2) attempts to dolichocephalic, statistical difference ($p < 0.05$) for brachycephalic dogs and the other two groups, mesocephalic between dolichocephalic and no statistical difference. Regarding the average time taken to intubation, an average of 126.43 seconds in brachycephalic represented 222.25 sec, sec mesocephalic 104.22 and 73.62 seconds respectively dolichocephalic was found.

DISCUSSION

Related to the results it was found that the most common breeds in surgery were the Labrador Pinscher and Poodle, being the most abundant races in the study area, although the presence of significant breed dogs like English and French bull dog, that are habitually subjected to surgery, where the imminent intubation is required.

We found that brachycephalic dogs are those with more difficult intubation, which corresponds with the findings of doctors for this type of skull, but the findings were only anecdotal and had no scientific basis, differs with the descriptions, which describe this unusual complication in a Dog Kerry Blue Terrier, considered within the dolichocephalic race (2).

Compared to descriptions in humans, where patients with Mallampati III, with moderate difficulty of intubation (10,23-25), have brachycephalic difficult intubation. Regarding this finding the explanation is based on brachycephalic patients have a soft palate so elongated, which was frequently introduced to the entrance of the glottis (26), which precludes observation satellite breathing. In assessing the Mallampati scale confirmed that the type of mouth is brachycephalic class III, preventing the display of respiratory structures, with a language which makes the observation from the bottom of the larynx. Brachycephalic patients shown to be sensitive predictor Mallampati factor, and to assess the main components found that the sampled individuals from breeds such as Bull Dog English Bull dog French, Pug, Shi Tzu and Boston terrier, are represented by that test. That is to say, there is a probable relationship between dogs and brachycephalic head Mallampati. A finding not described in the literature. The evaluation could also be seen as a trend that breeds mesocephalic and dolichocephalic type

en mesocefálicos 1.56 (1-2) y 1.25 (1-2) intentos para dolicocefálicos, se encontró diferencia estadística ($p < 0.05$) para los perros braquicéfalos y los otros dos grupos, no hubo diferencias estadísticas entre mesocefálicos y dolicocefálicos. En cuanto a la duración media de la intubación, un promedio de 126.43 segundos, en braquicefálicos representado 222.25 segundos, mesocefálicos 104.22 segundos y dolicocefálicos 73.62 segundos.

DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados se encontró que las razas más comunes en cirugía fueron: Labrador, Pinscher y Caniche, siendo los más abundantes en el área de estudio, mientras que los perros Bulldog Inglés y Bulldog Francés, fueron los menos frecuentes, pero son estos los que con mayor frecuencia son sometidos a protocolos de intubación, por tanto es importante describir su grado de dificultad para ser intubados.

Se encontró que los perros braquicéfalos son aquellos con intubación más difícil, que corresponde con las conclusiones de los médicos para este tipo de cráneo, pero los resultados sólo fueron anecdóticos y no tenían ninguna base científica, difiere con las descripciones de otros autores, que describen esta complicación inusual en un Blue Terrier Dog Kerry, considerado dentro de la raza dolicocefálicos (2).

En comparación con las descripciones en los seres humanos, en los pacientes con Mallampati III, con dificultad moderada de intubación, lo braquicefálicos presentaron intubación difícil (10,23-25). Con respecto a esto la explicación se basa en que pacientes braquicéfalos tienen un paladar blando, de manera alargada, que con frecuencia se introduce a la entrada de la glotis (26), lo que impide la observación durante la respiración. En la evaluación de la escala de Mallampati se confirmó que el tipo de la boca es de clase III en los braquicefálicos, la predicción de la visualización de estructuras respiratorias, con observación de la lengua que impide ver las estructuras de la parte inferior de la laringe. Pacientes braquicefálicos mostraron ser factor de Mallampati predictor sensible y para evaluar los componentes principales se encontró que los individuos de la muestra de razas como el perro bulldog Inglés Bulldog francés, Pug, Shi-Tzu y Boston terrier, están representados por esa prueba. Es decir, existe una relación probable entre perros y la cabeza braquicefálica Mallampati. Un hallazgo que no se describe en la literatura. También podría ser visto como una tendencia, los tipos mesocefálico y dolicocefálico

are not predicted by Mallampati, so using this predictor is little useful in this type of skull.

The predictor Patil-Aldrete is also indicator in brachycephalic breeds, index of difficult intubation, while other breeds dolichocephalic and mesocephalic type are of easy intubation, this because thyromental distance measurement, which certainly is modified in brachycephalic patients, which have a distance from the lower superior to those described for the other skull types. Therefore not only the Patil-Aldrete but his value scale are predictors in breeds brachycephalic head, indicating that they have difficult intubation, in human patients it has been reported that people with prognathism present greater difficulty of intubation (8,27,28).

Measurement of the Cormack-Lehane scale, although is indicative of difficult intubation for brachycephalic patients for the same anatomical structure of the soft palate (26), proved to be presumably a factor more predictor in dolichocephalic and mesocephalic patients, which means that using Cormack-Lehane, is important in this kind of races.

As the number of intubation attempts could corroborate that brachycephalic dogs require more intubation attempts with an average of 3 trials is consistent with the findings to be patients with difficult intubation, both dolichocephalic and mesocephalic require values between 1 and 2 attempts, which makes them easy intubation dogs. brachycephalic dogs take longer to be intubated, with an average value of 222.25 sec, which corroborates the hypothesis that canines are difficult intubation, shown in patients who require 3-4 minutes to be intubated, leading to greater risk of cerebral hypoxia, similar to what is described in humans.

Finally it was found that breeds like Poodles, Doberman, Schnauzer and crossbreed are not represented by any of the considered predictor, probably reflecting how easy it was the intubation of such individuals.

In conclusion his type of models and predictive descriptions are underdeveloped in veterinary medicine; this work in the context of generating conceptual intubation in dogs elements what looks for is to create its own veterinary system according to anatomical and morphological factors of canine species, thus predicting the easiness of intubation, based on parameters established for the human species.

no están predichos por Mallampati, por lo que el uso de este predictor es poco útil en este tipo de cráneo.

El predictor Patil-Aldrete también es indicador de las razas braquicéfalos, índice de intubación difícil, mientras que otras razas dolicocefálicos y tipo mesocefálicos son de fácil intubación, esto por la medición de la distancia tiromentoniana, lo que sin duda se ha modificado en los pacientes braquicefálicos, que tienen una distancia desde la parte inferior superiores a los descritos para los otros tipos de cráneo. Por lo tanto, no sólo la Patil-Aldrete y su escala de valores son predictores en las razas de cabeza braquicéfalos, lo que indica que tienen la intubación difícil, en pacientes humanos se ha informado de que las personas con prognatismo presentan mayor dificultad de intubación (8,27,28).

Medición de la escala Cormack-Lehane, aunque es indicativo de intubación difícil para los pacientes braquicefálicas para la misma estructura anatómica del paladar blando (26), demostró ser un factor más predictivo en dolicocefálicos y los pacientes mesocefálicos, lo que significa que el uso de Cormack-Lehane, es importante en este tipo de razas.

En el presente estudio se corroboró que los perros braquicéfalos requieren más intentos de intubación con un promedio de 3 ensayos. Esto es consistente con los hallazgos de pacientes con intubación difícil, tanto dolicocefálicos y mesocefálicos que requieren entre 1 y 2 intentos, lo que hace que sean perros de fácil intubación. Al evaluar los tiempos de intubación medidos en segundos, los perros braquicéfalos demoran más en ser intubados, con un valor promedio de 222.25 seg, lo que corrobora la hipótesis de que son caninos con difícil intubación, representado en pacientes que requieren entre 3-4 minutos para ser intubado, lo que lleva a un mayor riesgo de hipoxia cerebral, similar a lo que se describe en humanos.

Finalmente se encontró que razas como los Caniches, Pinscher, Schnauzer y mestizos no están representados por cualquiera de los predictores considerados, probablemente reflejando lo fácil que fue la intubación de tales individuos.

En conclusión este tipo de modelos y descripciones predictivas son subdesarrollados en la medicina veterinaria; este trabajo en el contexto de la generación de intubación conceptual en perros elementos lo que busca es crear su propio sistema de veterinaria de acuerdo con factores anatómicos y morfológicos de la especie canina, prediciendo así la facilidad de la intubación, con base a los parámetros establecidos para la especie humana.

REFERENCES

1. Vesal N, Nikahval B, Sarchahi A. An unusual complication of endotracheal intubation in a dog. *Vet Anaesth Analg* 2013; 40(6):650-659.
2. Sanchis Mora S, Seymour C. An unusual complication of endotracheal intubation. *Vet Anaesth Analg* 2011; 38(2):158-159.
3. ASA. Task Force on management of the difficult airway. Practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology* 1993; 78:597-602.
4. ASA. Task Force on Management of the Difficult Airway: Practice guidelines for management of the difficult airway, an updated report. *Anesthesiology* 2003; 98:1269-1277.
5. ASA. Mallampati Classification, an Estimate of Upper Airway Anatomical Balance, Can Change Rapidly during Labor. *Anesthesiology* 2008; 108(3):347-349.
6. Pérez-Santos F, Hernández M, Díaz-Landeira J, Santana M, Domínguez J, Herrera M. Efectividad del uso de predictores de vía aérea difícil en el área de urgencias. *Emergencias* 2011; 23(4):293-298.
7. Orozco-Díaz E, Álvarez-Ríos J, Arcero-Díaz J, Ornelas-Aguirre J. Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Cir Cir* 2010; 78(5):393-399.
8. Arzate Alcántara F, Flores López D, Dosta Herrera J, Cruz Rodríguez M, Callejas Álvarez J. Evaluación de la vía Aérea Difícil según la escala de Intubación Difícil (IDS). *Educ E Investig Clínica* 2001; 2:26-34.
9. Escobar D. ¿Cuánto Podemos Predecir la Vía Aérea Difícil? *Rev Chil Anest* 2009; 38:84-90.
10. Adamus M, Fristscherova S, Hrabalek L, Gabrhelik T, Zapletalova J, Janout V. Mallampati Test as a Predictor of Laryngoscopic View. *Biomed Pap* 2010; 154(4):339-44.
11. Suk-Hwan S, Jeong-Gill L, Soo-Bong Y, Doo-Sik K, Sie-Jeong R, Kyung-Han K. Predictors of difficult intubation defined by the intubation difficulty scale (IDS): predictive value of 7 airway assessment factors. *Korean J Anesth* 2012; 63(2):491-497.
12. Benumof J, Cormack R, Lehané J. Difficult tracheal intubation. *Anesthesiology* 1984; 39(11):1105-1113.
13. Benumof J, White P. The laryngeal mask airway: Indications and contraindications. *Anesthesiology*. 1992; 77(5):843-849.
14. Langeron O, Cuvillon P, Ibañez-Estevéz C, Lenfant F, Riou B, LeManach Y. Prediction of Difficult Tracheal Intubation Time for a Paradigm Change. *Anesthesiology* 2012; 117(12):1223-1233.
15. Mallampati S, Gatt S. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anesth Soc J* 1985; 32(4):429-434.
16. Cormack R, Lehané J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39(11):1105-1111.
17. Grünberg G, Bounous A, Prestes I, Guzmán A, Illescas L, Ferreira E, et al. Evaluación de los Métodos Predictores de Vía Aérea Difícil en Pacientes Coordinados para Procedimientos Endoscópicos de Vía Aérea Superior. *Anesth Analg* 2006; 21(1):1-10.
18. Lynn Elis J, Thomason J, Kebreab E, Zubair K, France J. Cranial dimensions and forces of biting in the domestic dog. *J Anat* 2009; 214(3):362-373.
19. Gupta S, Sharma R, Jain D. Airway Assessment: Predictors of Difficult Airway. *Indian J Anaesth* 2005; 49(4):257-262.
20. Friedman M, Hamilton C, Samuelson C, Lundgren M, Pott T. Diagnostic Value of the Friedman Tongue Position and Mallampati Classification for Obstructive Sleep Apnea A Meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2013; 148(4):540-7.
21. Ríos García E, Reyes Cedeño J. Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil. *Trauma* 2005; 8(3):63-70.
22. Torres Salas A, Dosta Herrera J, Flores López D. Distancia Mandíbulo-Hioidea Como Factor Para Determinar Intubación Orotraqueal Difícil. *Rev Anest Mex* 1998; 10(2):121-125.

23. Fowler R, Pearl R. The airway: emergent management for nonanesthesiologists. *WestJMed* 2002; 176(1):45-50.
24. Huang H, Lee M, Shih Y, Chu H, Huang T, Hsieh T. Modified mallampati classification as a clinical predictor of peroral esophagogastroduodenoscopy tolerance. *BMC Gastron* 2011; 11(12):1-7.
25. Khan Z, khorasani A, Yekaninejad M. Mallampati Airway Assessment Test in Upright and Supine Positions with and without Noisy Exhalation in the Prediction of Difficult Mask Ventilation. *Intern Med* 2013; 3(1):122-127.
26. Orozco S, Gómez L. Manejo médico y quirúrgico del síndrome de las vías aéreas superiores del braquicéfalo. Reporte de un caso. *RCCP* 2003; 16(2):162-170.
27. Colak A, Yilmaz A, Memis D, Süt N, Sabri Cigali B, Kargi M, et al. What can Anthropometric Measurements Tell us About Mallampati Classification?. *Balk Med J* 2012; 29:68-72.
28. Griego PJ, Morillo A, Mejía H, Echeverry G, Ruíz J. Intubación Difícil: Valoración de Métodos clínicos y Radiológicos para su Detención. *Rev Col Anest* 1990; 18(27):27-39.