

## ZUSAMMENFASSUNG

Tzu-Yi Weng

### **Die Stenose des Naseneingangs brachyzephaler Hunde – Eine Methode zur objektiven Beurteilung mit 3D-Morphometrie-Analysen**

Klinik für Kleintiere der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig

Eingereicht im April 2023

50 Seiten, 19 Abbildungen, 7 Tabellen, 82 Literaturangaben

**Schlüsselworte:** 3D-Scanner, Tierschutz, Weichteil-Landmarken, Gesichtsanalyse, Ala-Vestibuloplastie

**Einleitung:** Die Naseneingangstenose ist eine der wichtigsten Merkmale des brachyzephalen Syndroms (BOAS), das erstmals 1949 beschrieben wurde. Obwohl diese komplexe Stenose in den meisten Texten über brachyzephaler Fehlbildungen erwähnt wird, haben nur wenige Studien versucht, den Naseneingang von Hunden morphologisch oder funktionell zu charakterisieren. Eine objektive Beschreibung mit Landmarken ist bisher nicht bekannt. In den letzten Jahren ist die Popularität brachyzephaler Hunde weltweit explodiert. Unzählige Hunde leiden aufgrund struktureller Fehlbildungen an BOAS. Unter dem Gesichtspunkt des Tierschutzes sollte die einzige, mit bloßem Auge sichtbare Stenose der oberen Atemwege brachyzephaler Hunde, die Stenose des Naseneingangs objektiv bewertet werden können, um Hinweise auf eine Qualzucht zu belegen.

**Zielsetzung:** Ziel dieser Studie war es, den Naseneingang von brachyzephalen Hunden im Vergleich zu nicht-brachyzephalen Hunden objektiv zu messen und damit die Stenose des Naseneingangs zu charakterisieren und eine chirurgische Therapie, die Ala-Vestibuloplastie (AVP), zu evaluieren. Zu diesem Zweck wurden die folgenden Ziele definiert: 1. Anwendung der dreidimensionalen (3D) Weichteilmorphometrie zur objektiven Messung des äußerlich sichtbaren Teils des Naseneingangs von gesunden und brachyzephalen Hunden. 2. Definition spezifischer Weichteil-Landmarken und Parameter zur objektiven Charakterisierung des Naseneingangs von Hunden. 3. Methoden-Vergleich zwischen den hochauflösenden 3D-Scans und der Computertomographie (CT) unter Verwendung der neu definierten Parameter. 4. Kontrolluntersuchung mit 3D-Scan sechs Monate nach der chirurgischen Korrektur der Naseneingangsstenose (Ala-Vestibuloplastik).

**Tiere und Methoden:** 45 brachyzephaler und 45 nicht-brachyzephaler Hunde wurden zwischen 2018 und 2020 in diese Studie aufgenommen und wurden an die Hals-Nasen-Ohren-Abteilung der Kleintierklinik der Universität Leipzig überwiesen, zur endoskopischen Untersuchung der oberen Atemwege und gegebenenfalls zur chirurgischen Korrektur der BOAS-assoziierten Stenosen. Ausgeschlossen wurden Tiere, deren Naseneingang aufgrund von Krankheiten oder

## ZUSAMMENFASSUNG

einer früheren Operation verändert war. Alle Hunde wurden nach einem standardisierten Anästhesieprotokoll anästhesiert, ein Computertomogramm des Kopfes erstellt und vor dem endoskopischen Eingriff wurde der Kopf mit einem 3D-Scanner gescannt. Die 3D-Scans und CT-Bilder wurden in zwei Softwareprogramme (Amira, Thermo Fisher und Facial Analysis Tool) zur objektiven Messung des Naseneingangs importiert. Zur genauen Charakterisierung wurden neue Landmarken am Naseneingang definiert und zur Berechnung von zwei neuen, abgeleiteten Parametern, der Nasenöffnungsfläche (NOA) und dem stenotischen Winkel (SA) verwendet. Der Intraobserver-Fehler und die Wirksamkeit der Ala-Vestibuloplastie wurden anhand der CT-Bilder und 3D-Scans mit demselben Verfahren geprüft und verglichen. Alle statistischen Analysen wurden später mit dem Pearson-Test oder dem Spearman-Test für die Korrelation, dem gepaarten t-Test oder dem t-Test durchgeführt. Der gepaarte t-Test wurde verwendet, um zu prüfen, ob der Mittelwertunterschied zwischen Paaren von Messungen gleich Null war. Handelte es sich nicht um dieselbe Gruppe von Tieren, wurde stattdessen der t-Test verwendet.

**Ergebnisse:** Mit den neu definierten spezifischen Weichteil-Landmarken und den abgeleiteten Parametern NOA und SA konnte der Naseneingang aller brachyzephalen und nicht-brachyzephalen Hunde objektiv beschrieben werden. NOA und SA waren bei brachyzephalen Hunden signifikant kleiner als bei nicht-brachyzephalen Hunden. NOA korrelierte in beiden Gruppen signifikant mit dem Körpergewicht. Dagegen zeigte SA keine Korrelation mit dem Körpergewicht. Nach der chirurgischen AVP waren die Naseneingänge bei allen brachyzephalen Hunden größer als vor der Operation, mit einer Zunahme der NOA links um 295 % und rechts um 233 %. Die Intraobserver-Zuverlässigkeit wurde durch NOA-Messungen getestet und war hoch signifikant. Zum Methoden-Vergleich zwischen 3D-Scanner und CT wurde die Nasenöffnungsfläche jeweils am gemessen und zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den Methoden.

**Schlussfolgerungen:** Morphometrische Messungen mit 3D-Oberflächenscans scheinen ein zuverlässiges und reproduzierbares Instrument zur präzisen, objektiven Bewertung des Naseneingangs des Hundes zu sein. Bei der Messung der abgeleiteten Flächen (NOA) und Winkel (SA) wurde bei allen brachyzephalen Hunden dieser Studie eine Naseneingangsstenose festgestellt. Nach der chirurgischen Korrektur der brachyzephalen Naseneingangsstenose, der AVP, waren die Nasenöffnungen deutlich vergrößert. Die Einschränkung der Nasenatmung durch die extreme Verkleinerung des Naseneingangs auf einen Bruchteil der Größe von nicht-brachyzephalen Hunden, betrachten wir als eindeutigen Beweis dafür, dass die Zucht von brachyzephalen Hunden eine Qualzucht ist.