

Vermessung der Orbita von Hunden und Katzen als Grundlage für die Berechnung intraorbitaler Prothesen zur Implantation nach Enukektion

Inaugural-Dissertation 2015, Freie Universität Berlin

Anika Falk

Unter allen in der tierärztlichen Praxis durchgeführten chirurgischen Eingriffen stellt die Enukektion eines oder beider Augen wohl eine der größten emotionalen Herausforderungen für den Tierbesitzer dar. Bei diesem Eingriff steht für Tierhalter oft der kosmetische Aspekt mehr im Vordergrund, als die häufig damit verbundene kurative Behandlung ihres Tieres. Nach Entfernung des Bulbus kommt es zur Atrophie des retrobulbären Fettgewebes und der Muskulatur, was wiederum ein Einsinken der Lidspalte zur Folge hat. Besonders ausgeprägt ist dieses Erscheinungsbild bei meso- und dolichocephalen Tieren. Aus diesem Grunde wurden in der Vergangenheit eine Vielzahl an adäquaten Ersatzmöglichkeiten zum Ausgleich des verlorengegangenen Bulbusvolumens gesucht und entwickelt. In der Humanmedizin stehen heute Materialien wie Silikon und Hydroxylapatit zur Verfügung. Diese Materialien wurden auch in die Veterinärmedizin übernommen und es steht eine Vielzahl von Implantattypen und -größen zur Verfügung. Allerdings werden immer wieder Komplikationen nach Einsetzen eines Orbitaimplantats beschrieben. Aus diesem Grund ist die Suche nach dem perfekten Volumenersatz ist jedoch bis heute nicht abgeschlossen.

Diese Problemstellung war Ausgangspunkt für die Entwicklung von Messstrecken zur Bestimmung der Ausdehnung der Orbita bei Hunden und Katzen. Unter dem Aspekt, dass sich ein brachycephaler Mops sowohl in Kopfform, als auch in seiner Körpergröße deutlich von einem dolichocephalen Greyhound unterscheidet, bzw. eine Perser-Katze von einer Siam-Katze, ist klar, dass zur Entwicklung eines optimalen Implantats die Ausdehnung der Orbita bekannt sein muss. Hierfür wurden nach Erarbeitung einer geeigneten Messmethode in mehreren Vorversuchen an 40 Hunden (Alter 1,4-16,6 Jahre, 36 verschiedene Rassen, 17 weiblich, 23 männlich, Gewicht 1,7-72,0 kg) und 40 Katzen (Alter 1-16 Jahre, 13 Rassen, 15 weiblich, 25 männlich, Gewicht 2,3-11,9 kg) computertomografische Aufnahmen (Siemens Light Speed QXi, GE Medical Systems, Milwaukee WI, USA) retrospektiv ausgewertet. Alle Hunde (13 brachycephal, 22 mesozephal, 5 dolichocephal) und Katzen (9 brachycephal, 26 mesozephal, 5 dolichocephal) wurden den unterschiedlichen Kopfformen zugeordnet. Alle Hunde (Gruppe 1: bis 15 kg KGW, Gruppe 2: 16-44 kg KGW, Gruppe 3: >44 kg KGW) und Katzen (Gruppe 1: wurden ebenfalls in jeweils drei Gewichtsgruppen eingeteilt).

In dieser Arbeit wurden erstmalig Messstrecken für die sinnvolle und reproduzierbare Vermessung der Orbita in ihrer Gesamtheit erarbeitet. Mit Hilfe des Programms Eclipse (Varian Medical Systems, Inc., Düsseldorf) wurden die orbitalen Strukturen definiert,

Volumina berechnet und die Orbita in Höhe, Breite und Tiefe vermessen. Besonderes Augenmerk wurde in der Auswertung auf die Ausdehnung der Orbita in Bezug auf die Kopfform und Körpergröße gelegt.

Bei der Messung der Orbitahöhe wurde lediglich bei Hunden geringe kopfformspezifische Unterschiede gefunden ($p=0,160$). Bei Katzen wurde die Orbitahöhe nicht von der Kopfform beeinflusst ($p=0,707$), möglicherweise bedingt durch die an sich deutlich homogenere Population im Vergleich zu Hunden. Die Breite der Orbita zeigte signifikante Unterschiede bei Hunden mit brachyzephaler Kopfform ($p<0,001$) und ist maßgeblich durch den abgerundeten Proc. frontalis des Os zygomaticum beeinflusst. Ebenfalls konnten signifikante Unterschiede der Orbitabreite für die verschiedenen Schädeltypen bei Katzen identifiziert werden, wobei hier die Form des Schädels die Unterschiede bedingt ($p=0,008$). Die bisher angenommene Vermutung, dass brachyzephalere Tiere eine flachere Orbita besitzen und dolichocephale eine tiefe Orbita konnte in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden (MW Hunde: 3,45 cm brachyzephal, 3,39 cm mesozephal, 3,22 cm dolichocephal; MW Katzen: 2,89 cm brachyzephal, 2,79 cm mesozephal, 2,55 cm dolichocephal). Vielmehr sind anatomische Besonderheiten bei Brachyzephalen für dieses Erscheinungsbild verantwortlich. So scheint bei brachyzephalen Hunden die Ausbildung des Proc. frontalis maßgebend für die Lage des Bulbus innerhalb Orbita verantwortlich zu sein und bewirkt damit das Erscheinungsbild eines protrahierten Bulbus. Bei Katzen hingegen wird der Anschein einer flachen Orbita durch die Verkürzung der nasalen Knochenstrukturen begünstigt, steht jedoch nicht im Zusammenhang mit dem Orbitaraum selbst. Es konnte aber ein maßgeblicher Einfluss des Körpergewichts auf die Ausdehnung der Orbita bei Hunden ($p<0,001$) und Katzen ($p<0,001$) nachgewiesen werden. Mit Zunahme des Körpergewichts nimmt auch die Größe des Orbitaraums zu. Bei Hunden waren in den drei Gewichtsklassen hochsignifikante Unterschiede zu verzeichnen. Bei Katzen konnte der Größeneinfluss zwar statistisch signifikant nachgewiesen werden, ist aber eher von untergeordneter klinischer Relevanz, da die orbitalen Schädelmaße über alle Körpergrößen im Vergleich zu Hunden relativ gleichförmig sind. Zudem konnte die weitläufig verbreitete Annahme, dass der Bulbus bei Katzen fast den gesamten Orbitaraum einnimmt, widerlegt werden. Der Bulbus macht vielmehr etwa 50% des orbitalen Gesamtvolumens aus, wohingegen der Bulbus beim Hund knapp 30% des Orbitavolumens ausmacht.

Damit stellt diese Arbeit als Gesamtwerk eine umfassende und fundierte Grundlage für die Entwicklung geeigneter Orbitaimplantate dar. Erstmals stehen Messdaten für eine große Vielfalt an Hunde- und Katzenrassen zur Verfügung, die eine Optimierung und Weiterentwicklung der bisher verfügbaren Implantate ermöglichen. Möglicherweise stellt eine Eukleation mit Einsatz eines optimierten Implantats für Tierbesitzer dann kein kosmetisches Hindernis mehr dar.