

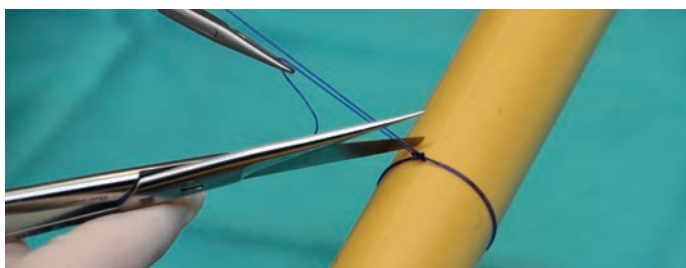
Ligaturen

Die klassische Ligatur mit Nahtmaterial ist trotz alternativer fortschrittlicher Seal and Cut Geräte wie dem Caiman® immer noch eine Technik zur Gefäßversiegelung, die jeder Chirurg beherrschen sollte. Allgemein wird bei der Fadenführung bei Handligaturen ein Fadenende immer fest in der einen Hand gehalten (fixiertes Ende), während das andere als freies Ende mit der zweiten Hand geführt wird. Welche Hand welches Ende führt ist dabei abhängig von der Präferenz des Chirurgen. Die Wahl des verwendeten Fadens hängt neben der persönlichen Präferenz mitunter auch vom zu ligierenden Gewebe und der verwendeten Ligaturtechnik ab. Sowohl polyfile Fäden wie Novosyn® als auch monofiles Nahtmaterial wie Monosyn® eignen sich hervorragend zur Ligatur einzelner Gefäße oder Gefäßbündel (Pedikel). Abhängig von der Wahl des Fadens ergeben sich durch die jeweilige Beschaffenheit des Materials für die verschiedenen Ligaturtechniken unterschiedliche Vorteile.

Es gibt allgemein zwei Formen der Ligatur: die einfache zirkumferenzielle Ligatur und die Durchstichligatur. Beide Techniken können zum Verschluss einzelner Gefäße oder ganzer Gefäßbündel verwendet werden, wobei vor allem beim Verschluss von Pedikeln der Bereich der Ligatur klassischerweise im Vorfeld mit einer Klemme abgeklemmt wird, um das Gewebe bereits vor Setzen der Ligatur anteilig zu komprimieren.

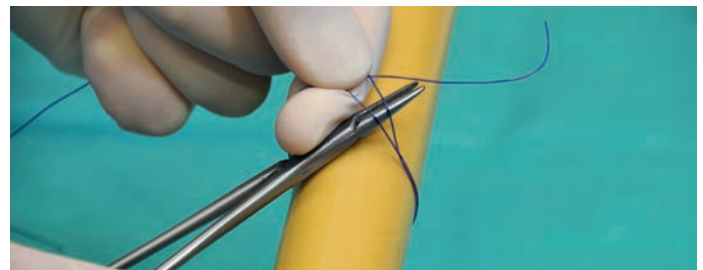
Bei zirkumferenziellen Ligaturen wird der Faden um das Gefäß gelegt, der Knoten zunächst vorgelegt und beim Öffnen der Klemme zugezogen und damit das Gefäß verschlossen.

Verwendbare Knotentechniken sind z.B. ein chirurgischer Knoten oder ein Rutschknoten bei tiefliegenden Strukturen, sowie eine Modifikation dieser klassischen Techniken. Bei dieser modifizierten Ligatur wird ein einfacher Knoten auf der einen Seite des Gefäßes gelegt und auf der gegenüberliegenden Seite ein chirurgischer Knoten mit drei Schleifen geknotet (Johnston & Tobias, 2018). Unabhängig von der Wahl des Knotens müssen grundsätzlich zusätzliche Kreuzknoten gesetzt werden, um die Ligatur fest und sicher zu setzen.



1. Setzen des Knotens

Ein weiterer Knoten, welcher sich besonders zur Ligatur von Gefäßbündeln eignet, ist der sog. Miller's knot. Hierbei wird ein Fadenende zweimal um den Pedikel geschlungen, wodurch zwei Schleifen entstehen, wobei die zweite Schleife die erste überkreuzt. Um den Knoten zu erzeugen wird nun das freie Fadenende unter der zweiten, aber über der ersten Schleife geführt und die Fadenenden entgegengesetzt angezogen (<https://www.vetsurgeryonline.com/millers-knot/>). Wie bei allen Ligaturen ist auch bei diesem Knoten wichtig, die Fadenenden gleichmäßig anzuziehen, um eine homogene Kompression des Gewebes zu erlangen. Auch beim Miller's knot müssen anschließend mehrere Kreuzknoten gesetzt werden, um den Knoten zu sichern und eine Lockerung zu vermeiden.



2. Setzen des Kreuzknotens

Unabhängig der gewählten Ligaturtechnik muss darauf geachtet werden, das Gewebe bzw. Gefäß einige Millimeter von der Ligatur entfernt abzusetzen, um ein Abrutschen der Ligatur zu verhindern! Für zirkumferenzielle Ligaturen eignen sich vor allem polyfile Fäden wie Novosyn®. Sie besitzen durch die geflochtene Oberfläche eine hervorragende Knotensicherheit bereits ab dem ersten Knoten und rutschen aufgrund ihrer geflochtenen Oberfläche bei korrekter Technik weniger schnell vom Gefäßstumpf ab.

Um ein Abrutschen der Ligatur zu verhindern, kann alternativ eine Durchstichligatur verwendet werden. Hierbei wird das zu ligierende Gewebe (meist einzelne Arterien, ggf. aber auch ganze Gefäßbündel) durchstoßen, wodurch ein Abrutschen der Ligatur verhindert wird, was diese Technik dahingehend sicherer als eine einfache zirkumferenzielle Ligatur macht. Bei doppelten Ligaturen von mittel – bis großlumigen Gefäßen werden sie daher als „Versicherung“ häufig als distale Ligatur gesetzt (Johnston & Tobias, 2018). Auch wenn ein Abrutschen der Ligatur bei dieser Technik verhindert wird, ist die richtige Knotentechnik eminent wichtig, um einen vollständigen und sicheren Verschluss des Gewebes zu erlangen.

Für Durchstichligaturen eignen sich besonders monofile Fäden wie Monosyn®. Durch seine glatte Oberfläche gleitet der Faden sanft durch das Gewebe ohne die Gefäßwand übermäßig zu traumatisieren oder gar einzureißen. Der weiche Faden ist damit einfach zu führen und besitzt dabei trotzdem eine hervorragende Knotensicherheit.

Auch bei Durchstichligaturen gibt es verschiedene Varianten. Die originale und einfachste Variante ist die Durchstichligatur nach Halsted. Bei dieser wird der Pedikel oder das Gefäß auf einer Seite durchstoßen, die Fadenende gekreuzt und anschließend auf der gegenüberliegenden Seite verknotet. Als Modifikation dieser Technik können die Fadenenden statt einer einfachen Überkreuzung nach Durchstich auch verknotet werden. Für verhältnismäßig große Gefäßbündel bietet sich eine Durchstichligatur in Achtertour an. Hierbei wird der Pedikel zunächst mittig durchstoßen und anschließend das freie Fadenende um den Stiel geführt. Folgend wird das Fadenende erneut mittig, jetzt gegenüberliegend, eingestochen und die beiden Fadenenden anschließend sicher miteinander verknotet.

Dadurch wird das Lumen, vor allem bei größeren Gefäßen, in zwei verhältnismäßig kleinere Lumina geteilt, was potentiell einen sicheren Verschluss ermöglicht (Tobias).

Für welche Art der Ligatur (zirkumferenziell oder Durchstichligatur) sich ein Chirurg entscheidet, hängt neben dem zu ligierenden Gewebe auch maßgeblich von der persönlichen Präferenz ab. Entscheidend sind schlussendlich der sichere Sitz und die Knotenfestigkeit der Ligatur, um ein Nachbluten aus dem Stumpf zu verhindern. Dies kann unabhängig von der gewählten Technik sicher und effizient sowohl mit Novosyn® als auch mit Monosyn® erreicht werden, weshalb beide Fäden sich ausgezeichnet für Ligaturen von einzelnen Gefäßen, aber auch größeren Gefäßbündeln eignen.

QUELLEN:

Johnston, S. A., & Tobias, K. M. (2018). Veterinary Surgery Small Animal: Second Edition. In Elsevier inc.

Hersteller nach MDD 93/42/EWG:

B. Braun Surgical, S.A. | Carretera de Terrassa, 121 | 08191 Rubí | Spanien

B. Braun Vet Care GmbH | Am Aesculap-Platz | 78532 Tuttlingen
Tel. +49 (0) 74 61 95-2191 | info@bbraun-vetcare.de | www.bbraun-vetcare.de