

5. Diskussion

Die Beurteilung des Operationserfolges kann frühestens nach 6 bis 12 Monaten erfolgen. Die zeitlichen Unterschiede beruhen auf den verschiedenen Graden der vorhandenen Parese oder Paralyse. Dementsprechend ist auch der Musculus cricoarytaenoideus dorsalis mehr oder weniger atrophiert. Die Zeit der Erholung und Funktionstüchtigkeit des Muskels und dadurch die wieder normale Atemtätigkeit in der Belastung beansprucht ebenfalls einen unterschiedlich langen Zeitraum. Bei den präoperativen Beratungsgesprächen muss die Dauer der Wiederherstellung und die Wiedereinsetzbarkeit der Pferde im Sport ausgiebig mit den Besitzer diskutiert werden.

Motorische Ausfallserscheinungen am Musculus omohyoideus sind bis zum Zeitpunkt der Entlassung nicht beobachtet worden. Auch eine Atrophie der Muskulatur ist nicht eingetreten. Eine mögliche Erklärung ist, dass der Musculus omohyoideus doppelt bis dreifach innerviert wird und motorische Fasern vom Nervus cervicalis 1 bis 3 erhält. Bei einigen Pferden scheint eine Innervation des Musculus omohyoideus durch Ventraläste des zweiten Halsnerven nicht gegeben zu sein (WISSDORF et al. 1998). Ist der Nerv vorhanden, weist er in der Regel zwei Endäste auf die an den Musculus omohyoideus ziehen um ihn zu innervieren. Der eine Ast läuft oberflächlich erkennbar dorsomedial in kranialer Richtung und inseriert etwa nach 8 cm im Muskel. Der zweite Ast inseriert direkt im Musculus omohyoideus ohne eine weitere Strecke entlang dem Muskel zurückzulegen. In manchen Fällen teilt sich dieser Ast vor der Insertion noch einmal in zwei Endäste auf.

Ziel der operativen Reinnervation des Kehlkopfes beim Pferd ist die Wiederherstellung der Kehlkopffunktionen, die nicht nur das Atemgeräusch beseitigt, sondern auch eine Belastbarkeit für das Pferd im möglichen Maß erlaubt. Welche Art der Reinnervation hierfür die erfolgreichste und am einfachsten und ungefährlichsten zu operierende Methode darstellt ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Das Auffinden eines zur Transplantation geeignete Nerven in unmittelbarer Nähe zum geschädigten Muskel spielt hierbei die entscheidende Rolle.

Eine Nerv zu Nerv Anastomose an den Nervus laryngeus recurrens vor seiner Aufzweigung in die Kehlkopfmuskulatur birgt die Gefahr der fehlgeleiteten Innervation in sich. Es wachsen Axone aus, die die Adduktoren und den Abduktor in gleichem Maße reinnervieren, so dass

bei einer Nervenaktivität das feine zyklische Zusammenspiel nicht mehr gegeben ist (SHIMAZAKI 1957; BOLES und FRITZELL 1969 und CRUMLEY 1982). Aufgrund der fehlgerichteten Reinnervation werden die verschiedenen Muskelfasertypen (langsam Typ I und schnell Typ II) unterschiedlich stark reinnerviert, so dass die Bewegungsverhältnisse der Muskulatur ebenfalls gestört sind (DOYLE 1964; GORDON und McCABE 1968; IWAMURA 1974). Hieraus lässt sich auch die Gefahr der Aspiration von Futterbestandteilen oder Flüssigkeiten ableiten. Die Frage muss ebenfalls gestellt werden, ob mit dieser Methode eine Verbesserung des Inspirationsvolumens erreicht werden kann, da die Adduktorenaktivität in gleichem Maße wie die Abduktorenaktivität gesteigert wird, wodurch eine ausreichende Öffnung des Kehlkopfes zum richtigen Zeitpunkt nicht gewährleistet ist. Auch DUCHARME et al. (1989c) waren bei dem Nerv zu Nerv Anastomoseexperiment am Kehlkopf des Pferdes nicht in der Lage den inspiratorischen Widerstand zu verringern.

In dem von FULTON et al. (1991) transplantierten Nerv – Muskelteilchen befindet sich sowohl die motorische Endplatte wie auch der Spendernerv. Somit ist die Durchtrennung des Spendernerves nicht erforderlich. Dadurch treten fehlgerichtete oder gekreuzte Innervationen wie bei dem Versuch von DUCHARME et al. (1989c) nicht auf.

Der Nervus cervicalis 1 ist regelmäßig auffindbar und ist immer über eine für die Operation erforderliche Länge zu präparieren. Dies ermöglicht die Transplantation ohne Zug auf das Transplantat auszuüben. Von den Musculus omohyoideus innervierenden motorischen Nerven ist der Nervus cervicalis 1 nach WISSDORF et al. (1998) immer vorhanden. Gemäß den Untersuchungen von WISSDORF et al. (1998) ist der Nervus cervicalis 2 (DUCHARME et al. 1989a) als Donor nicht geeignet, da er nicht immer vorhanden ist und dadurch als Spendernerv für die Transplantation die Anforderung der konstanten Auffindbarkeit nicht erfüllt.

Die experimentellen Operationen von FULTON et al. (1991, 1992, 1997) haben gezeigt, dass durch die Transplantation des Nervus cervicalis 1 samt der motorischen Endplatte in den Musculus cricoarytaenoideus dorsalis eine physiologische Beweglichkeit im Kehlkopfbereich unter Belastung zu erreichen ist. Die Präparation des Spendernerves erfolgt ebenfalls in einem topographisch – anatomischen Bereich in dem keine Verletzungen von größeren Gefäßen oder Nervenbahnen zu erwarten sind. Die Vena linguofacialis kann durch Stauung der selbigen gut sichtbar gemacht werden.

Durch die Lagerung des Kopfes und des Halses auf einen höhenverstellbaren Operationstisch konnte die Lagerung des Patienten immer operationserleichternd geändert werden. Die Operationsübersicht, vor allem bei der Bestimmung des Musculus cricoarytaenoideus dorsalis, wurde durch die Einsehbarkeit des Kehlkopfes im Operationsfeld deutlich erleichtert. Dies ermöglicht auch auf die von FULTON et al. (1991) beschriebene Durchtrennung des Musculus cricopharyngeus zu verzichten. Aufgrund der guten Übersicht auf das Operationsfeld und auf den Musculus cricoarytaenoideus dorsalis reichte die partielle Herauslagerung des Musculus cricopharyngeus mit einem stumpfen Wundhaken aus, um ausreichend Zugang zu der Implantationsstelle (Musculus cricoarytaenoideus dorsalis) zu bekommen.

Eine Tränkung des Operationsfeldes in Lidocainlösung, wie sie FULTON et al. (1991) ausführten wurde nicht durchgeführt, da ohne Betäubung der Nervenbahnen die Auffindbarkeit des Nervus cervicalis 1 durch eine leichte Berührung sehr schnell erfolgte und eine Kontraktion des Musculus omohyoideus ebenfalls beobachtet werden konnte. Damit war die Bestimmung des Spendernerven während aller Operationen problemlos. Dauerkontraktionen oder ein Spasmus des Musculus omohyoideus wurden nicht beobachtet. Die eigenen Untersuchungen haben eine ständig gute Auffindbarkeit des Spendernerves im Operationsgebiet ergeben. Bei der vorsichtigen Herauslagerung des Kehlkopfes während der Operation sind ebenfalls keine Knorpelschädigungen oder Verletzungen entstanden oder zu erwarten gewesen. Die Länge des zu transplantierenden Nerven hat immer für eine Verpflanzung ohne Zugwirkung ausgereicht.

Die Größe des Transplantates mit 5 x 5 mm wurde bewusst etwas größer als bei FULTON et al. (1991) mit 3 x 3 mm gewählt, da einerseits die Wahrscheinlichkeit eine intakte motorische Endplatte unversehrt in einem Muskelteilchen zu transplantieren größer ist und andererseits die Präparation des Nerv – Muskelteilchens ebenfalls schneller erfolgen konnte.

Die Operation kann mit einem Standard Instrumentarium durchgeführt werden. Aufwendige Operationstechnik ist nicht notwendig. Auch die Benutzung eines Operationsmikroskopes ist nicht erforderlich.

Von FULTON et al. (1991) wurde die Bildung eines Seromes als postoperative Komplikation nicht beschrieben. Bei den 12 in der Klinik für Pferde der Freien Universität Berlin operierten Patienten wurde bei 6 Pferden postoperativ ein Serom beobachtet. Auch das Einlegen einer

Drainage konnte die Serombildung nicht verhindern. Es wäre möglich, dass trotz Schonung der anatomischen Strukturen bei der Präparation eine nicht beachtete Lymphbahn verletzt wurde, wodurch der Abtransport von Wundexsudat erschwert war und damit die Bildung des Seromes erklärbar wäre. Für diese Hypothese muss der Nachweis erst noch erbracht werden. Bei anderen Krankheitsbildern des Pferdes, nämlich beim Koppen oder bei der Kehlkopfverlagerung, wird durch operatives Vorgehen unter anderem ein Teil des Musculus omohyoideus entfernt wobei die Leistungsfähigkeit der Tiere nicht eingeschränkt wird und ebenfalls keine kosmetische Folgen auftreten (WISSDORF et al. 1998). Innerviert wird der Musculus omohyoideus von den rein motorischen Fasern führenden Ventralästen der ersten drei Halsnerven, selten nur vom ersten Halsnerven (WISSDORF et al. 1998).