



1 Einleitung

Schäden nach Injektionen sind in der Pferdemedizin seit langem bekannt. Dabei sind intramuskuläre (i.m.) Injektionen haftpflichtrechtlich Eingriffe, die der Sorgfaltspflicht unterliegen. Für Injektionen wird ein möglichst antiseptisches Vorgehen gefordert (EIKMEIER 1990 b; DEEGEN 2003; STANEK 2003), wobei eine Keimfreiheit der Injektionsstelle durch gängige Desinfektionsmethoden allerdings nicht erreicht werden kann. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass lediglich eine Keimminderung (EIKMEIER 1990 b; STANEK 2003) bzw. eine mechanische Reinigung der Injektionsstelle erzielt wird (GERBER et al. 1980). Die Kürzung der Haare wird nur bei langem Haarkleid zur Unterstützung bei der Reinigung gefordert.

Nebenwirkungen nach intramuskulären Injektionen werden auch unter dem Begriff unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) zusammengefasst (HAPKE 1981). Diese lassen sich in schwere und leichte UAW unterteilen. Leichte UAW entstehen bei geschätzt 2,2% der Injektionen (ödematöse Schwellungen, geringgradige Hämatome, vorübergehende leichte Bewegungsstörungen und Urtikaria). Schwere UAW werden mit geschätzt 0,045% seltener beobachtet (hochgradige Hämatome, Ödeme und Bewegungsstörungen, Phlegmonen, Abszesse, Dyspnoe, Exzitationen, Zittern, Schwitzen, Schwanken, Niederstürzen und Tod). Solche schwere UAW wurden signifikant häufiger beobachtet wenn vor der Injektion keine Reinigung durchgeführt wurde oder das Haarkleid geschoren wurde (OHNESORGE et al. 2006).

Injektionsschäden können durch physikalische und chemische Eigenschaften der Injektionslösungen, oder kontaminierte Injektionsflüssigkeiten, Kanülen oder Spritzen entstehen (AMMANN 1954). Die Bakterienflora der Haut und der Haare wurde hier als Hauptinfektionsquelle angesehen (KOLLER 1947).

In diversen Publikationen wurde nachgewiesen, dass bei der Punktion der Haut mit der Injektionskanüle regelmäßig Hautpartikel ausgestanzt werden (WILLENER 1948; LITTLE 1955; GIBSON u. NORRIS 1958; BRANDUS 1968; CAMPBELL et al. 1996; PIESOLD et al. 1998; ÖZYURT et al. 2000; PUOLAKKA et al. 2000; BARIS et al. 2004; TUNALI et al. 2006; GULDOGUS et al. 2008; ADAMS et al. 2010; BELAVY 2010; WAHL et al. 2012). Solche Hautstanzen stellen ein Transportvehikel für Mikroorganismen dar, die auf diesem Weg in das Gewebe eingetragen werden können. Die Menge des bakteriellen Eintrags soll



von der Menge der produzierten Hautstanzen abhängen (WILLENER 1948). Zwar verursacht somit fast jede Injektion einen Bakterieneintrag ins Gewebe. Es wird aber postuliert, dass diese Bakterien durch das Immunsystem unter normalen Bedingungen eliminiert werden können, so dass klinisch manifeste Infektionen nur selten entstehen (AMMANN 1954).

Bei reduzierter Abwehrlage oder einer großen Anzahl pathogener Keime kann jedoch das Verbringen von kontaminierten Hautstanzen in tiefere Gewebeschichten zu Infektionen und Abszessen führen (GIBSON u. NORRIS 1958). Diese Hypothese wird unterstützt durch Bakteriennachweise aus Kanüleninhalten nach Hautpunktionen in der Humanmedizin. So gelang es LITTLE (1955) anhämolysierende Staphylokokkus aureus auf Hautstanzen nachzuweisen. BERNAU et al. (1985) konnte Mikrokokken, Propionibakterien, aerobe Sporenbildner und Clostridien nach Kniegelenkspunktionen isolieren. Auch in anderen Studien zu Gelenkpunktionen beim Pferd wurden kontaminierte Hautstanzen nachgewiesen (ADAMS et al. 2010; WAHL et al. 2012).

Eine entsprechende Vorbereitung der Injektionsstelle soll der Entstehung solcher Schäden entgegenwirken (ANDREW 1976).

Der Eintrag von Bakterien bei intramuskulären Injektionen beim Pferd in Abhängigkeit von Vorbereitungsmaßnahmen wurde bereits durch KOLLER (1947) unter Verwendung seinerzeit üblicher Mehrweg-Stahlkanülen (Durchmesser 1,5 mm) untersucht. Bei unvorbereiteter Haut betrug der mittlere prozentuale Keimgehalt auf Kanülen nach dem Durchstich 100%, nach der Schur 61%, nach Desinfektion 54% und nach Schur und Desinfektion 38%. Eine morphologisch orientierte Studie wurde von WILLENER (1948) ebenso mit Mehrweg-Stahlkanülen (Durchmesser 1,2-2,5 mm) durchgeführt. Er wies lichtmikroskopisch den Eintrag von Hautstanzen bei intramuskulären Injektionen beim Pferd nach. Den geringsten Gehalt an Hautstanzen beobachtete er bei nicht geschorenem Haarkleid, der Verwendung der kleinstmöglichen Kanüle, der Ausrichtung des Einstichwinkels in Richtung des Haarstriches, und wenn der Kanülenanschliff von der Hautoberfläche weg orientiert war. Zu dieser Fragestellung führten WAHL et al. (2012) bakterielle Untersuchungen von Hautstanzen nach Gelenkpunktion durch und konnte trotz antiseptischer Vorbereitung bei 2,61% der Punktionen in den Kanüleninhalten Bakterien nachweisen.

Ziel der vorliegenden Studie war es, den Eintrag von Partikeln und Keimen bei Injektionen mit derzeit verwendeten Injektionskanülen (Einwegkanülen; Größe: 1,2 mm ohne Stilett, 1,2 mm mit Stilett, 0,7 mm ohne Stilett) zu prüfen. Im zweiten Teil der Studie sollte der Bakterieneintrag durch Hautstanzen in Abhängigkeit von Kanülenart, Vorbereitung und Desinfektion der Injektionsstelle untersucht werden. Ergänzend sollte die histologische Beschaffenheit der Hautstanzen, deren Inzidenz und Größe in Abhängigkeit von Kanülenart und Vorbereitungsmethode der Injektionsstelle untersucht werden.



2 Ergebnisse

2.1 Publikation I:

Complications following intramuscular injections in equids

Published in: Journal of Equine Veterinary Science

Volume 35, Issue 6, June 2015, Pages 465–474

Received: November 12, 2014; Received in revised form: January 26, 2015; Accepted: February 1, 2015

T. Puschmann, B. Ohnesorge

Clinic for Horses, University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation

Bünteweg 9, 30559 Hannover, Germany

Abstract:

Literature on complications following intramuscular injections in equids is fairly sparse and consists of a few studies, case series, personal opinions, and surveys. The necessity of injection site preparation protocols and appropriate localization for intramuscular injections are often discussed, especially when compensation claims arise. The variety of adverse reactions and their symptoms is well-known to all practitioners, with some being less frequently observed than others. Especially the contribution of tissue irritating capacities of intramuscularly administered drugs to abscess formation or even clostridial myonecrosis is discussed. With this review, we aim to summarize the current knowledge, standards and opinions on injection site preparation protocols, injection techniques, adequacy of injection sites, complications following intramuscular injections, and possible causes of intramuscular injection complications.