

Unverträglichkeitsreaktionen nach intravenöser Behandlung beim Pferd

E. Deegen und Kirstin Brandt

Klinik für Pferde, Tierärztliche Hochschule Hannover

Zusammenfassung

Nach intravenöser Behandlung können beim Pferd lokale und systemische Unverträglichkeitsreaktionen auftreten. Die klinisch bedeutsamen lokalen Unverträglichkeitsreaktionen sind vor allem Thrombophlebitiden und blande (sterile) Venenthrombosen. Besonders blande Venenthrombosen können injektionsbedingt auch bei Beachtung der tierärztlichen Sorgfaltspflicht auftreten.

Von den systemischen Unverträglichkeitsreaktionen treten intraarterielle Fehlinjektionen und Inkompatibilitätsreaktionen selten und unerwartet auf. Dagegen sind unerwünschte Arzneimittelwirkungen untrennbar mit den Hauptwirkungen der Arzneimittel verbunden und können somit erwartet werden.

Anaphylaktische und anaphylaktoide Inkompatibilitätsreaktionen können bedrohliche Formen annehmen und führen in seltenen Fällen zum Tode. Es wird eine Übersicht über Häufigkeit und Symptome dieser Inkompatibilitätsreaktionen gegeben. Die Therapie solcher Komplikationen besteht in der sofortigen intravenösen Gabe von Sympathomimetika mit α -adrenerger Wirkungskomponente. Aus forensischer Sicht ist neben der lege artis-Ausführung der intravenösen Injektion besonders die Indikationsstellung zur intravenösen Medikamentenanwendung bedeutsam.

Schlüsselwörter: Venenthrombosen, unerwünschte Arzneimittelreaktionen, Inkompatibilitätsreaktionen, intraarterielle Fehlinjektion, Tierärztliche Sorgfaltspflicht

Incompatible reactions after intravenous injections in the horse

After intravenous injections local and systemic reactions can occur. Regarding to local reactions thrombophlebitis and sterile venous phlebitis are of most clinical interest. Particularly a sterile venous thrombosis can arise even if an injection was performed with all demanded veterinary care.

Systemic reactions like faulty intraarterial injections or anaphylactic and anaphylactoid reactions are seldom and often occur unexpected. In contrast to that adverse effects of drugs belong to the main effects of medicaments and therefore can be expected.

Anaphylactic and anaphylactoid reactions can be serious and can lead in single cases till death. A survey of frequency and symptoms of incompatibility reactions is given. The therapy of such complications consists of intravenous injections of sympathomimetic drugs with α -adrenergic effects at once. Seen from the forensic point of view not only correctly administered intravenous injection is of interest but also the indication of an intravenous application of drugs.

keywords: venous thrombosis, adverse drug effects, incompatibility reactions, faulty intraarterial injections

Einleitung

Mit der Intensivierung der Therapiemaßnahmen in der Pferdemedizin nehmen auch die Unverträglichkeitsreaktionen nach intravenöser Behandlung zu. So ist bei einer intravenösen Langzeitbehandlung eines Pferdes mit Typhlocolitis die Venenthrombose im Bereich des venösen Zugangs oft unvermeidlich. Andererseits kann bei der intravenösen Behandlung einer harmlosen, nicht lebensgefährlichen Erkrankung eine tödliche Inkompatibilitätsreaktion auftreten. Beide Ereignisse stellen sehr unterschiedliche Beispiele für Komplikationen nach intravenöser Behandlung beim Pferd dar (s. Abb. 1).

Im folgenden wird versucht, die verschiedenen Unverträglichkeitsreaktionen entsprechend ihrer Ursache einzuordnen. Weiterhin werden therapeutische und forensische Gesichtspunkte angesprochen.

Lokale Unverträglichkeitsreaktionen

Als lokale Unverträglichkeitsreaktionen können im Rahmen einer intravenösen Injektion perivaskuläre Hämatome (Gerhards 1987; Deegen 1988) und perivaskuläre Fehlinjektionen (Huskamp 1985; Gerhards 1987) mit der Folge einer Venenentzündung und/oder -thrombose auftreten. Außerdem werden intravaskuläre Infektionen, die direkt zu einer Thrombophlebitis führen (Gerhards 1987) und blande (sterile) Venenthrombosen (Huskamp 1985; Gerhards 1987) beobachtet.

Die Ursachen für lokale Komplikationen können iatrogener Natur sein, wie z. B. perivasale Fehlinjektionen und Infektionen aufgrund mangelhafter Ausführung. Weiterhin kann eine lange Verweildauer der Kanülen zu Thrombosen führen (Schlichting 1976). Es gibt aber auch relativ häufig blande (sterile) Venenthrombosen, obwohl die im Verkehr erforderliche Sorgfalt beachtet wurde, obwohl also lege artis injiziert

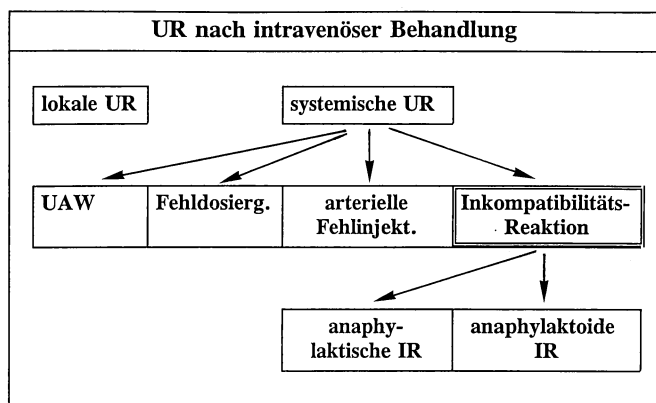


Abb. 1: Unterschiedliche Unverträglichkeitsreaktionen (UR) beim Pferd. Different incompatibility reactions.

Heparintherapie zur Thromboseprophylaxe beim Pferd (s.c.)		
1. Tag	1. Inj.	150 i.E./kg KGW
	2. Inj.	120 i.E./kg KGW
2.-3. Tag	2 x	120 i.E./kg KGW
ab 4. Tag	2 x	100 i.E./kg KGW
Gerhards (1988)		

Abb. 2: Heparintherapie. Heparin therapy.

oder infundiert wurde (Eikmeier 1985; Deegen 1988). In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß die Komponenten der Virchowschen Ursachentriade, nämlich die Gefäßwandschädigung, die Änderung der Blutströmung und die Blutgerinnungsstörungen, auch heute noch als die drei wesentlichen Faktoren der Pathogenese einer Thrombose anerkannt werden (Sandritter und Beneke 1969; Leu 1976). Eine erhöhte Thrombosebereitschaft liegt beispielsweise bei Krankheiten, die mit hypovolämischem Schock oder erheblichem Gewebetrauma einhergehen, oder bei Geburtstuten vor (Deegen 1988). Weiterhin können auch manche Präparate aufgrund einer Venenwandreizung während der Injektion eine Venenthrombose induzieren (Zeller 1978). So wurde z.B. nach der Verabreichung des Muskelrelaxans Guaifenesin im Rahmen einer Narkoseinduktion vom vermehrten Auftreten blander Venenthrombosen berichtet (Büttiker et al. 1989).

Da also insbesondere bei intravenöser Intensivtherapie die Induktion einer Venenthrombose nicht immer verhindert werden kann, ist zu prüfen, ob Dauerinfusionen nicht an weniger exponierten Venen als der Vena jugularis externa durchgeführt werden können. So ist es bei vielen Patienten möglich, Dauerinfusionen über eine Katheterisierung der Vena epigastrica cranialis superficialis vorzunehmen.

Eine prophylaktische Maßnahme gegen das Auftreten von blanden Venenthrombosen bei Intensivpatienten ist die von Gerhards und Eberhardt (1988) entwickelte niedrig dosierte Heparintherapie (s. Abb. 2).

Erste Voraussetzung zur Abwendung von Haftpflichtschäden ist die lege artis ausgeführte Venenpunktion (Bonfig 1985; Eikmeier 1987). Für eine forensische Bewertung von Venenschäden ist es aber auch wichtig, etwas über die Häufigkeit dieser Reaktionen nach intravenöser Injektion zu wissen. Aufgrund einer Tierärztebefragung, die wir seinerzeit durchgeführt haben (Brandt 1993), wurde ermittelt, daß bei geschätzten 6,3 Mio. i.v. Injektionen etwa 5000 Venenschäden entstanden sind (s. Abb. 3). Dies bedeutet, daß bei etwa 0,08 % aller intravenös behandelten Pferde Venenschäden auftraten. Diese Zwischenfallrate ist als gering einzustufen, was für die Risikoaufklärung des Besitzers von Bedeutung ist.

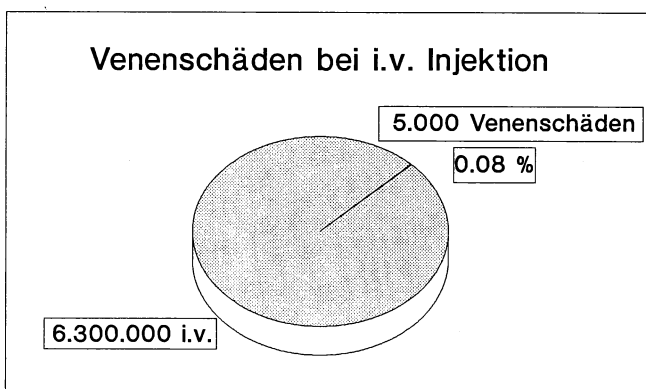


Abb. 3: Häufigkeit von Venenschäden beim Pferd. Frequency of venous damages in horses.

Systemische Unverträglichkeitsreaktionen

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW)

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (früher: Nebenwirkungen) sind prinzipiell untrennbar mit den Hauptwirkungen der Arzneimittel verbunden. Es handelt sich um Wirkungen, die dem Präparat eigen sind, aber nicht als Hauptwirkung therapeutisch ausgenutzt werden (Hapke 1981). Insofern ist in Abhängigkeit von der individuellen Reaktionslage des Patienten auf der einen Seite und der gewählten Dosis auf der anderen Seite grundsätzlich mit unerwünschten Wirkungen zu rechnen. Sie werden um so eher auftreten, je geringer die therapeutische Breite benutzter Präparate ist.

Ein typisches Beispiel für zahlreiche unerwünschte Wirkungen ist die agonistische oder antagonistische Beeinflussung des N. parasympathicus. Bei Verwendung von Parasympathomimetika ist in Abhängigkeit von Art und Dosis des Präparates mit Speicheln, spastischer Kolik, Dyspnoe, Schwitzen und weiteren Wirkungen zu rechnen. Parasympatholytika können dagegen zu Meteorismus, Tachykardie und anderen Symptomen führen. Unerwünschte Arzneimittelwirkungen sind also nicht solche Unverträglichkeitsreaktionen, die quasi unerwartet und schicksalhaft eintreten und deren Auftreten man sich kaum erklären kann. Vielmehr sollten die unerwünschten Wirkungen der Präparate vor deren Anwendung bekannt sein.

Intraarterielle Fehlinjektionen

Intraarterielle Fehlinjektionen führen in der Regel zu höchst dramatischen oder auch tödlichen Unverträglichkeitsreaktionen. Derartige Fehlinjektionen können bei der Punktion der V. jugularis externa auftreten, da die Carotisarterie dieser relativ nahe ist. Als klinische Symptome einer Fehlinjektion in die A. carotis communis fallen sehr hochgradige, insbesondere zentralnervöse Symptome wie Exzitationen, Panik und Konvulsionen auf. Unter Umständen wird aber auch das Auftreten von Hemiparesen oder Hemiplegien am ganzen Körper beobachtet. Außerdem werden die Symptome sehr rasch, nämlich schon während der Injektion beobachtet (Gabel 1978). Aufgrund der Tierärztebefragung über Unverträglichkeitsreaktionen nach intravenöser Injektion konnten wir feststellen, daß tödliche Unverträglichkeitsreaktionen bei intravenöser Injektion in 20 Fällen schon während der Injektion auftraten. Es ist zu vermuten, daß die Todesursache bei diesen Fällen eine intraarterielle Fehlinjektion war. Die Ursachen solcher Fehlinjektionen dürften in einer mangelhaften Kontrolle des Kanülensitzes, in der Halsbewegung des Pferdes oder auch in Halsmuskelkontraktionen von Pferden liegen. Insbesondere nach Punktion mit aufgesetzter Spritze ist die Kontrolle des sicheren intravenösen Sitzes der Kanülenspitze schwierig.

Inkompatibilitätsreaktionen

Unter Inkompatibilitätsreaktionen werden einerseits anaphylaktische, also immunologisch ausgelöste Unverträglichkeitsreaktionen, andererseits anaphylaktoide Reaktionen angesehen. Unter anaphylaktoiden Reaktionen versteht man solche, die einer anaphylaktischen Reaktion ähnlich sind, aber bereits bei dem ersten Kontakt des Organismus mit dem Arzneimittel zustande kommen (Hapke 1981). Den beiden Unverträglichkeitsreaktionen gemeinsam ist ein spontan eintretender Blutdruckabfall aufgrund einer erheblichen Vasodilatation im großen Kreislauf nach Freisetzung körpereigener biogener Amine. Dieser spontane Blutdruckabfall kann so erheblich sein, daß er zum Niederstürzen des Pferdes und zum Exitus letalis führt.

Die klinischen Symptome von Inkompatibilitätsreaktionen haben wir aufgrund der Tierärztebefragung erfaßt. Sie sind in Abb. 4, gereiht nach der Häufigkeit ihres Auftretens, niedergelegt. Besonders häufig wurde Schwanken, Zittern, Schwitzen, Niederstürzen, Dyspnoe und Exzitationen beobachtet. Von Hautreaktionen, Koliksymptomen, Diarrhoe und Panik wurde dagegen wesentlich seltener berichtet. Natürlich ist die Symptomatik oft von einer Erhöhung der Atem- und Herzfrequenz begleitet.

Weiterhin haben wir über die Verteilung der Inkompatibilitätsreaktionen auf die unterschiedlichen Präparategruppen durch die Tierärztebefragung Auskunft erhalten (s. Abb. 5). Besonders häufig wurde über nicht tödliche und tödliche Zwischenfälle bei intravenöser Applikation von antiinfektiven Chemotherapeutika berichtet. Hinsichtlich der Todesfälle stehen Trimethoprim-Sulfonamid-Präparate an erster Stelle. Alle anderen Chemotherapeutika zusammen folgen an zweiter Stelle. Tödliche Zwischenfälle wurden aber auch nach intravenöser Applikation von Vitaminpräparaten, Anti-

phlogistika, sogenannten „Stoffwechselpräparaten“ und anderen beobachtet.

Inkompatibilitätsreaktionen	
– Symptome –	
1. <u>Schwanken</u>	7. Hautreaktionen
2. <u>Zittern</u>	8. Koliksymptome
3. <u>Schwitzen</u>	9. Diarrhoe
4. <u>Niederstürzen</u>	10. Panik
5. <u>Dyspnoe</u>	
6. <u>Exzitationen</u>	

Abb. 4: Inkompatibilitätsreaktionen nach intravenöser Behandlung beim Pferd.

Die Symptome sind gereiht nach der Häufigkeit ihres Auftretens entsprechend einer Tierärztebefragung.

Incompatibility reactions after intravenous treatment in horses.

Symptoms shown dependent on frequency of occurrence (veterinary questioning).

Häufigkeit der Inkompatibilitätsreaktionen (IR)		
	nicht tödliche IR	Todes- fälle
1) TMP - S - Präparate	150	47
2) andere Chemotherapeutika	107	47
3) Vitamin-Präparate	19	20
4) Antiphlogistika	364	12
5) „Stoffwechsel“ - Präparate	66	11
6) „Kolik“ - Präparate	49	4
7) Sedativa und Narkotika	43	14
8) „Gynäkologische Arzneimittel“	11	0
9) „Lungentherapeutika“	42	3

Abb. 5: Inkompatibilitätsreaktionen nach intravenöser Applikation unterschiedlicher Präparate.

Incompatibility reactions after intravenous application of different drugs.

Die Gesamtrate der berichteten, nicht tödlichen und tödlichen Inkompatibilitätsreaktionen ist allerdings, bezogen auf die geschätzten 5,5 Mio i.v. Injektionen, mit 0,018 % (1009 IR) als gering anzusehen (Brandt, 1983). Beachtenswert ist dagegen, daß dann, wenn bei Chemotherapeutika Inkompatibilitätsreaktionen einsetzen, wenigstens ein Viertel davon tödlich enden. Noch bedrohlicher ist das Verhältnis von nicht tödlichen zu tödlichen Inkompatibilitätsreaktionen bei Vitaminpräparaten. Obwohl hier insgesamt nur von 39 IR berichtet wurde, endeten 20 davon tödlich. Günstiger ist dagegen das Verhältnis tödlicher zu nicht tödlichen IR bei Verwendung von Antiphlogistika i.v.. Hier stehen 364 berichteten nichttödlichen IR 12 tödliche gegenüber.

Einen Sonderfall nehmen sicherlich die Inkompatibilitätsreaktionen nach Infusion proteinhaltiger Lösungen ein. Während bei Erstinfusion von proteinhaltigen Lösungen (z. B. Blut- oder Plasmaübertragung) IR sehr selten auftreten, ist aufgrund klinischer Erfahrung bei Wiederholung der Infusion etwa ab dem 6. Tag mit anaphylaktischen Reaktionen zu rechnen. Es ist auch zu beachten, daß Spender verwendet werden, die zuvor selbst nicht durch eine Blutübertragung sensibilisiert worden sind.

Als einen Hinweis auf eine besondere Gefahr für das Auftreten von IR ist die Angabe in der Gebrauchsinformation (Beipackzettel) zu werten: „Präparat x ist langsam intravenös zu injizieren“. Offensichtlich soll mit dieser Information einem bekannten, häufigeren Auftreten von IR vorgebeugt werden. Therapiemaßnahmen sind beim Auftreten von IR nur schwer zu verwirklichen. Niedergestürzte Pferde zeigen oft derart heftige Exzitationsbewegungen, daß eine Behandlung oft ohne Gefahr für Leib und Leben der Therapeuten und Helfer unmöglich ist. Aus diesem Grunde ist es besonders wichtig, die frühen Anzeichen einer IR wahrzunehmen und ggfls. Gegenmaßnahmen noch vor dem Niederstürzen einzuleiten. Allerdings kann das Niederstürzen eines Patienten auch ohne Ankündigung geschehen. In jedem Fall muß beim Auftreten von Schwanken, Zittern, Schwitzen oder Dyspnoe die Injektion/Infusion sofort abgebrochen und wenn möglich medikamentös gegengesteuert werden. Die primäre Behandlung soll in der Gabe von Sympathomimetika mit alpha-adrenerger Wirkungskomponente intravenös als Zusatz zu einer Basisinfusionslösung bestehen. Erst wenn mit einer solchen Substanz ein Blutdruckanstieg erreicht wurde (Pulskontrolle), kann man sich in zweiter Linie einer Volumenauffüllung (kristalloide Lösungen) zuwenden. Der Einsatz von Glukokortikoiden ist ebenfalls erst nachrangig von Bedeutung, da eine positive Wirkung erst verzögert eintritt und eine direkte vasoaktive Wirkung fehlt. Bei der Verabfolgung eines alpha-Adrenozeptor Agonisten ist es von untergeordneter Bedeutung, ob es sich dabei um Adrenalin, Noradrenalin oder Dopamin handelt (Abb. 6). Wichtig ist, daß diese Medikamente möglichst umgehend verabfolgt werden und zwar in Verdünnung mit beliebigen Infusionslösungen.

α-Sympathomimetika und Dopamin i.v.	
★ Adrenalin	: z. B. 2 mg auf 20–50 ml NaCl-Lsg./Pfd.
★ Noradrenalin	: z. B. 2 mg auf 20–50 ml NaCl-Lsg./Pfd. oder höhere Dosis (nach Wirkung)
★ Dopamin	: z. B. 50 mg auf 500 ml NaCl-Lsg./Pfd. oder höhere Dosis (nach Wirkung)

Abb. 6: Initialtherapie bei Inkompatibilitätsreaktionen mit vasoconstrktorischen Präparaten.

Initial therapy of incompatibility reactions with vasoconstrictive drugs.

Forensische Bewertung von Unverträglichkeitsreaktionen bei intravenöser Behandlung

Es ist offensichtlich, daß bei intravenöser Arzneimittelapplikation Zwischenfälle eintreten können. Somit handelt es sich bei dieser Behandlung um ein risikobehaftetes Therapieverfahren. Daraus ergeben sich Anforderungen an die tierärztliche Sorgfaltspflicht. Zur Beachtung der Sorgfaltspflicht gehört hier nicht nur die lege artis Ausführung der Therapiemaßnahme, vielmehr sind weiterhin die Einwilligung des Besitzers, die Aufklärung des Besitzers über das Risiko und die Erstellung einer Indikation für die Therapiemaßnahme wichtig (Eikmeier 1978).

Geht man davon aus, daß grundsätzlich bei Auftragserteilung durch den Besitzer auch die Einwilligung zur Therapiemaßnahme besteht, so ist schon weniger klar, ob eine Risikoaufklärung grundsätzlich zu erfolgen hat. Die Risikoaufklärung kann nämlich immer dann entfallen, wenn das Risiko sehr gering ist, oder wenn vorausgesetzt werden kann, daß der Besitzer über das Risiko informiert ist. Letzteres gilt z. B. bei erfahrenen Pferdezüchtern oder -haltern. Wie oben angegeben, stellt eine lokale Unverträglichkeit im Sinne einer Venenschädigung ein seltenes Risiko dar. Entsprechendes gilt auch für Inkompatibilitätsreaktionen. Wir haben für tödliche und nicht tödliche IR gemeinsam eine Häufigkeit von 0,018 % errechnet, für tödliche IR allein eine Häufigkeit von 0,0028 %. Es ist somit offensichtlich, daß insbesondere eine tödliche IR eine extrem seltene Unverträglichkeitsreaktion ist. Somit kann eine Risikoaufklärung über diese Unverträglichkeitsreaktion bei i.v. Injektionen also grundsätzlich entfallen. Allerdings gilt dies nicht für alle Fälle. Es ist nämlich über ein seltenes Risiko auch dann aufzuklären, wenn der Besitzer nach dem Risiko fragt, wenn der Wert des Patienten sehr hoch ist und wenn die vitale Indikation der vorgenommenen intravenösen Behandlung gering ist. Es ist offensichtlich, daß sowohl die Frage nach dem Wert des Pferdes und die Frage nach der vitalen Indikation nur im Rahmen eines Ermessensspielraumes und somit unter Umständen streitig beantwortet werden wird.

Wie oben dargestellt, ist für die Erfüllung der Sorgfaltspflicht auch die Stellung einer Indikation zur i.v. Behandlung notwendig. Voraussetzung für jede Indikation ist eine Diagnose oder Verdachtsdiagnose. Zusätzlich muß auch die Notwendigkeit der intravenösen Applikationsart begründet werden können. Dies fällt bei Maßnahmen wie Sedierung oder Kolikbehandlung leicht. Andere mögliche Begründungen sind: keine andere Applikation möglich, sofort hoher Blutspiegel erforderlich, große Infusionsmenge notwendig. Fragwürdig wird eine Indikation zur intravenösen Injektion oder Infusion allerdings dann, wenn Vitamine oder Stoffwechselpräparate eingesetzt werden, ohne daß die Diagnose eines Mangels gestellt wurde und ohne daß geprüft wurde, ob nicht eine andere Applikationsart für diese Medikation möglich und sinnvoll ist. Ebenso fraglich ist die Indikation einer i.v. Behandlung mit antiinfektiven Chemotherapeutika, wenn die Patienten fieberfrei sind, ein ungestörtes Allgemeinbefinden zeigen und die Diagnose Infektionskrankheit unsicher ist.

Die lege artis Ausführung von i.v. Behandlungen wird von Gerichten häufig dann für unzureichend erkannt, wenn

- die Punktions-, Injektions- oder Infusionstechnik unzureichend erscheint,
- die Temperatur des injizierten/infundierten Medikamentes nicht „körperwarm“ gewesen sei und
- die Injektions-/Infusionsgeschwindigkeit zu hoch erscheint.

Der Gefahr, wegen einer fehlerhaften Punktionstechnik belangt zu werden, kann bei Beachtung des Propädeutikwissens (Abb. 7) relativ leicht begegnet werden. Hinsichtlich der Temperatur von Injektionslösungen besteht keine besondere Sorgfaltspflicht. Es ist bekannt, daß auch nicht körperwarme, also wesentlich kühlere Injektionslösungen gut vertragen werden (*Hapke 1972*).

„Lege artis“-Venenpunktion zur i.v.-Injektion

1. Fixierung des Pferdes am Kopf
2. Überprüfung des Punktionsortes
3. Bei langem Haar: Scheren d. Injektionsstelle
4. Reinigung und Desinfektion der Haut
5. Punktion mit steriler Kanüle

Abb. 7: Vorgehen bei der Venenpunktion zur i.v. Injektion beim Pferd.

Process of venous puncture for intravenous injection in horses.

Lediglich der Injektions-/Infusionsgeschwindigkeit wird bei Medikamenten, die häufiger zu IR führen, eine besondere Bedeutung zugemessen. Allerdings ist die Bemerkung in der Gebrauchsinformation, ein Präparat sei „langsam“ zu injizieren, wenig hilfreich, solange keine exakte Injektions- oder Infusionsgeschwindigkeit angegeben wird. Auch wenn manche Autoren die langsame Injektion definieren (8–10 ml/60 sec, *Eikmeier 1978 und Kraft 1982*; 10 ml/90 sec, *Schulze und Schwaber 1977*; 20 ml/min *Bonfig 1985*), können derartige Angaben keine sichere Basis für die Vermeidung von IR sein. Es ist bekannt, daß auch bei „langsamer“ i.v. Injektion IR auftreten können. Wenn der Medikamentenhersteller also ein Gefahrenpotential in einer zu schnellen i.v. Applikation sieht, so wäre es wünschenswert, daß er exakte Angaben über die Geschwindigkeit macht. Dies kann z. B. über die Angabe der Tropfgeschwindigkeit bei intravenöser Infusion geschehen, wie es in der Humanmedizin üblich ist. Bisher fehlen derartige Hinweise in den Gebrauchsinformationen zu den Präparaten ad us. vet. leider.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß Unverträglichkeitsreaktionen bei der intravenösen Therapie von Pferden selten vorkommen und sehr verschiedenartig sein können. Da das Auftreten von UR auch bei lege artis Durchführung der Behandlung nicht auszuschließen ist, sind prophylaktische und therapeutische Maßnahmen zu bedenken.

Literatur

- Bonfig, H.* (1985): Injektions- und Infusionstechnik an der V. jugularis externa und der V. thoracica externa. *Prakt. Tierarzt, Coll. Vet.* 66, 31–34
- Brandt, Kirstin* (1993): Unerwünschte Arzneimittelwirkungen im Zusammenhang mit der intravenösen Injektion beim Pferd. *Tierärztl. Hochsch. Hannover, Diss.*
- Büttiker, R., N. Hess, C. von Tscherner und K. Schatzmann* (1989): Untersuchungen über Gefäßwandschäden an der V. jugularis externa des Pferdes nach intravenöser Infusion. *Pferdeheilk. 5*, 247–248
- Deegen, E.* (1988): Infusionstherapie beim Pferd. *Tierärztl. Umsch.* 43, 766–772
- Eikmeier, H.* (1978): Haftpflichtfragen bei der i.v. Injektion und rektalen Untersuchung. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 91, 68–71
- Eikmeier, H.* (1985): Haftpflichtfragen bei der i.v. Injektion. *Prakt. Tierarzt, Coll. Vet.* 66, 41–42
- Eikmeier, H.* (1987): Zwischenfälle bei der intravenösen Injektion. *Prakt. Tierarzt* 68, 5–6
- Gabel, A.* (1978): Intravenous injections – complications and their prevention. *Proc. Ann. Conv. Am. Assoc. Equine pract.* 23, 29–38
- Gerhards, H.* (1987): Die konservative Behandlung der Thrombophlebitis der V. jugularis beim Pferd. *Tierärztl. Umsch.* 42, 234–237
- Gerhards, H., und C. Eberhardt* (1988): Plasma heparin values and hemostasis in equids after subcutaneous administration of low-dose calcium heparin. *Am. J. vet. Res.* 49, 13–18
- Hapke, H.-J.* (1972): Ist die Calciumwirkung auf Herz und Kreislauf abhängig von der Temperatur der Infusionslösung? *Tierärztl. Umsch.* 27, 184–188
- Hapke, H.-J.* (1981): Störwirkungen bei Tierarzneimitteln. *Dtsch. tierärztl. Wschr.*, 88, 274–278
- Huskamp, B.* (1985): Die chirurgische Behandlung der Thrombophlebitis. *Prakt. Tierarzt, Coll. Vet.*, 66, 38–40
- Kraft, H.* (1982): Haftpflichtfälle beim Pferd in der tierärztlichen Praxis. in: *DVG (Hrsg.): 8. Arbeitstagung der Fachgruppe Pferdekrankheiten*, Freiburg, S. 234–240
- Leu, H.J.* (1976): Pathogenese und Morphologie der venösen Thrombose. in: *W. Hach (Hrsg.): Die venöse Thrombose*. Verlag Schattauer, Stuttgart.
- Sandritter, W., und G. Beneke* (1969): Thrombose. in: *Kaufmann-Staemmler (Hrsg.): Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie*. 3. Aufl. Verlag Walter de Gruyter, Berlin, Bd. 1, S 466–526
- Schlichting, K.E.* (1976): Untersuchung über Gefäßwandschäden an der Vena jugularis externa bei Verwendung einer Kunststoffkanüle. *Tierärztliche Hochschule Hannover, Diss.*
- Schulze, W., und R. Schwabe* (1977): Probleme der tierärztlichen Haftpflicht. *Prakt. Tierarzt, Coll. Vet.* 59, 22–27
- Zeller, R.* (1978): Die Thrombophlebitis der V. jugularis beim Pferd. in: *K. W. Hauser (Hrsg.): Pferdekrankheiten*. Arch. tierärztl. Fortbildung 2. Aufl. Schlütersche Verlagsanst. u. Druckerei, Hannover, S. 181–186

Prof. Dr. E. Deegen
Dr. Kirstin Brandt

Klinik für Pferde
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover

Tel. 0511/ 856-7233
Fax 0511/ 856-7688