

6 Diskussion

Daß es sich beim equinen Sarkoid um eine durch BPV induzierte Erkrankung handelt, kann heute aufgrund modernster Forschungstechnik als erwiesen angesehen werden. Auch das Vorliegen einer erblichen Disposition, wie von Lazary et al. (1985) und Meredith et al. (1986) aufgezeigt und in der Literatur schon seit langem vermutet, kann durch die Ergebnisse dieser Arbeit unterstützt werden. Dennoch bleiben viele Fragen bezüglich der Ätiologie offen. Vor allem in Bezug auf die Bedeutung der vielfältigen endogenen und exogenen Faktoren der Tumorentstehung ist vieles noch ungeklärt.

Krankheitsbereitschaft, Krankheitsentstehung und Krankheitsverlauf werden nach Stünzi und Pospischil (1990) entscheidend von der Abwehrlage und Reaktionsbereitschaft des Organismus bestimmt. Besondere Bedeutung kommt der unspezifischen Abwehr zu. Die verantwortlichen Faktoren sind genetisch determiniert, d.h. ererbt und somit angeboren. In ihrer Gesamtheit sind sie mitbestimmend für die Eigenschaften Disposition, Konstitution und Kondition. Unter Disposition versteht man die latente oder apparente Bereitschaft eines Organismus zu einer bestimmten Krankheit. Die Krankheit selbst entsteht erst dann, wenn eine Noxe hinzukommt. Angeborene Dispositionen sind z.B. Art-, Rassen- und Familiendispositionen. Auch die Geschlechtsdisposition zählt zu den angeborenen Dispositionen. Zu den erworbenen Dispositionen zählen das Alter, Immunsuppressionen sowie Fütterungs- und Hal-tungsfehler. Unter Konstitution versteht man die Summe ererbter und erworbener Dispositionen. Die Konstitution ist einem ständigen Wandel unterzogen und von der Umwelt geformt. Die Abwehrlage eines Tieres ist entscheidend von seiner Konstitution abhängig. Unter Kondition versteht man die Summe erworbener Dispositionen.

Die Rolle der exogenen Faktoren wird bisher in der Literatur zu wenig berücksichtigt. Welche Rolle spielen beispielsweise Traumata bei der Entstehung von Sarkoiden? Wird der Eintritt des Erregers durch Hautschäden eventuell erleichtert? Sullins et al. (1986) beobachteten, daß an für Traumata prädisponierten Körperstellen häufiger Sarkoide entstehen zu scheinen.

Auch die von Vanselow et al. (1988) beobachtete höhere Aktivität von Sarkoiden im Sommer ist noch ungeklärt. Welche Rolle spielen hier beispielsweise Insekten? Zum

einen könnten sie durch Schädigung der Haut die Eintrittspforte für den Erreger liefern, zum anderen könnten sie auch selbst eine Überträgerfunktion haben. Geht man diesen Überlegungen nach, so kann man die Vermutung einer Infektion vom Rind zum Pferd über Insekten nicht verneinen. Damit ist auch eine Übertragung durch Insekten von Pferd zu Pferd denkbar. Leider findet man in der Literatur keine Antwort auf mögliche Übertragungswege. Welche Rolle andere Faktoren spielen, wie beispielsweise die Haltungform eines Pferdes sowie dessen Ernährung ist ebenfalls nicht geklärt. Nach Stünzi (1990) führt qualitativ insuffiziente Nahrung zu einer verminderten Widerstandskraft. Brandt et al. (1996) konnten keinen Zusammenhang zwischen der Erkrankung an equinem Sarkoid und den Fütterungs- und Haltungsbedingungen der erkrankten Pferde feststellen.

Ist es nicht dennoch denkbar, daß die unterschiedliche Schwere der Erkrankung bei verschiedenen Tieren durch solche exogenen Faktoren bedingt sein könnte? Geht man von einer Virusinfektion mit BPV und einer erblich bedingten Disposition aus, so sollte man gerade die unterschiedlichen Ausmaße dieser Erkrankung mit der Rolle der exogenen Faktoren in Verbindung bringen.

Bezüglich der **erblichen Disposition** zeigten Lazary et al. (1985) und Meredith et al. (1986) einen Zusammenhang zwischen der Erkrankung an equinem Sarkoid und bestimmten ELA-Loci I und II auf. Pferde, die den Haplotyp A3 und W13 oder nur W13 tragen, sollen nach Ansicht von Meredith et al. (1986) eine eingeschränkte Immunantwort gegen sarkoid-assoziierte Antigene haben und somit häufiger erkranken als andere Pferde.

Betrachtet man die Abstammung der erkrankten Haflinger rein nach den väterlichen Hengstlinien, so erkranken Pferde jeder Linie an equinem Sarkoid. Auffällig erscheint jedoch bereits hier die Häufung der Erkrankungen bei Pferden der N/H-Linie. Bezieht man sowohl die väterlichen als auch die mütterlichen Hengstlinien in die Untersuchung ein, werden die verwandtschaftlichen Beziehungen deutlicher, da dann 82,93% aller Pferde über die N/H-Linie miteinander verwandt sind.

Aufgrund des geringen Zahlenmaterials kann zur erblichen Veranlagung dieser Erkrankung jedoch keine gesicherte Aussage gemacht werden. Um eine erbliche Disposition aufzuzeigen, müßten die Abstammungen der Gesamtpopulation erkrankter Haflinger ermittelt und in Relation zu den Abstammungen aller Haflinger gesetzt

werden. Es sollte aber dennoch zulässig sein, die in der Literatur beschriebenen Vermutungen über eine erbliche Disposition aufgrund der Untersuchungsergebnisse zu unterstützen.

Betrachtet man die Ergebnisse dieser Untersuchung aus zuchttechnischer Sicht, kann aufgrund des geringen Datenmaterials keine direkte Zuchteinschränkung für bestimmte Hengstlinien gefordert werden. Die Betrachtung der verwandtschaftlichen Beziehungen macht jedoch deutlich, daß die Verteilung der Erkrankung auf die einzelnen Linien durchaus auf die Kreuzung mit der N/H-Linie zurückzuführen ist. Auch der hohe Inzuchtgrad dieser Pferderasse sollte bei der Frage nach einer erblichen Disposition immer Berücksichtigung finden.

Vergleicht man die Literaturangaben bezüglich der **Tumorlokalisationen**, so bestehen erhebliche Unterschiede in der Auftrittshäufigkeit. Gründe für diese Unterschiede liegen zum einen in der Festlegung der einzelnen Lokalisationsbereiche. Manche Autoren fassen sehr große Körperregionen zusammen, andere machen detailliertere Angaben zur Lokalisation. Der Bereich der Brust und Achsel kann beispielsweise auch den Vordergliedmaßen zugerechnet werden, während der mediale Oberschenkel zum Bereich der Hintergliedmaße zählt. Faßt man alle Lokalisationen des Kopfes bei den Angaben dieser Untersuchung zusammen, so nimmt auch hier der Kopf mit 14,74% den zweithöchsten Rang ein. Auffällig erscheint bei dieser Untersuchung, daß die männlichen Geschlechtsorgane mit insgesamt 9,30% eine so große Auftrittshäufigkeit aufweisen, obwohl sie als mögliche Lokalisationen in der Literatur, außer bei Brandt et al. (1996) mit 10,3% nicht beschrieben werden.

Des Weiteren ist das gehäufte Auftreten am medialen Oberschenkel bei den Haflingern mit 20,09% auffällig. Eine mögliche Ursache dafür könnte sein, daß es sich bei den Angaben der Institute der FU Berlin und von Dr. von Bomhard aus München um entnommene Proben handelt. Da die Lokalisation am inneren Oberschenkel, was die technische Durchführung der Entnahme betrifft, eher als anspruchsvoll und schwer zugänglich einzustufen ist, könnten Sarkoide dieser Lokalisation seltener zur Einsendung gelangen, als Sarkoide an leichter zugänglichen Körperregionen, wie beispielsweise der Brust. Gegen diese Theorie spricht jedoch, daß der Bereich des Präputiums und des Penis sowohl bei den Haflingern mit 13,70% als auch bei den Instituten der FU Berlin mit 10,43% und bei Dr. von Bomhard aus München mit 8,70% bereits an

dritter Stelle der Häufigkeitsverteilung steht. Diese Lokalisation erfüllt jedoch bezüglich der Entfernung annähernd die gleichen Kriterien wie der mediale Oberschenkel. Meiner Meinung nach kann dieses Ergebnis auch als Ausdruck der hohen Variabilität bezüglich der Sarkoid-Lokalisationen gewertet werden.

Betrachtet man auch die Aussage von Marti et al. (1993), daß in klimatisch wärmeren Gebieten die Auftrittsrate an den Gliedmaßen höher ist, so muß man auch hier erneut die Frage nach der Bedeutung der exogenen Faktoren stellen. Veröffentlichungen aus den Vereinigten Staaten wie von Strafuss et al. (1973) und Sullins et al. (1986) nennen den Kopf und die Gliedmaßen als häufigste Lokalisationen. Europäische Veröffentlichungen, wie beispielsweise von Marti et al. (1993) und Brandt et al. (1996) nennen den Bereich des Abdomen und der Vorderbrust als die häufigsten Lokalisationen. Mögliche Ursachen für diese regionalen Unterschiede könnten ebenfalls wieder in den bisher nicht berücksichtigten exogenen Faktoren zu finden sein.

Da die Ergebnisse dieser Untersuchung mit den Bereichen Brust und Achsel mit 16,41% sowie dem Abdomen mit 12,78% als häufigste Lokalisationen den Ergebnissen anderer europäischer Untersuchungen entsprechen, ist eine regional unterschiedliche Lokalisationshäufigkeit durchaus vertretbar.

Obwohl Pferde jeden Alters an equinem Sarkoid erkranken, läßt sich die in der Literatur beschriebene **Altersdisposition** auch an den neuen Untersuchungen deutlich aufzeigen.

Strafuss et al. (1973) fanden die höchste Auftrittsrate im Alter von durchschnittlich 3,79 Jahren. Marti et al. (1993) sprechen von einer maximalen Auftrittshäufigkeit im Alter zwischen 3 und 6 Jahren. In einer Untersuchung von Brandt et al. (1996) erkrankten die meisten Pferde im Alter zwischen 3 und 8 Jahren. Diese Altersdisposition wird durch die Untersuchung bei den Haflingern bestätigt. Die Haflinger erkrankten überwiegend im Alter zwischen 2 und 4 Jahren, durchschnittlich mit 4,8 Jahren.

Bei den Daten von Dr. von Bomhard aus München und der FU Berlin erfolgte die Einsendung der Gewebeprobe bzw. die Einweisung in die Klinik in der Regel mit einem Alter der Pferde zwischen 4 und 6 Jahren, durchschnittlich mit 7,9 bzw. 7,5 Jahren.

Betrachtet man die Standardabweichungen bei den einzelnen Instituten, so wird deutlich, daß bei den Angaben von Dr. von Bomhard aus München und den Instituten der FU Berlin mit $\delta = 4,042$ bzw. $\delta = 4,240$ größere Streuungen bestehen als bei den Angaben zu den Haflingern mit $\delta = 2,724$. Dieses Ergebnis war auch durchaus zu erwarten, da es sich, wie zuvor schon erwähnt, bei den Angaben von Dr. von Bomhard aus München und den Instituten der FU Berlin um das Alter der Pferde bei Einweisung des Untersuchungsmaterials bzw. Einweisung in die Klinik handelt. In der Regel entschließt sich ein Pferdebesitzer erst zur chirurgischen Entfernung der Sarkoide, wenn diese seit längerer Zeit bestehen und andere Behandlungsmethoden eventuell fehlgeschlagen sind.

Ein direkter Vergleich der Daten mit den Literaturangaben ist aus diesem Grund leider nicht möglich. Die Häufigkeit der Proben-Einweisung bzw. Einweisung der Pferde in die Klinik im Alter zwischen 4 und 6 Jahren zeigt aber, daß sehr häufig junge Pferde an equinem Sarkoid erkranken.

Bei den Haflingern bezieht sich die Altersangabe der Tiere auf den beobachteten Krankheitsbeginn, so daß hier von einer deutlichen Altersdisposition gesprochen werden kann.

Bezüglich einer **Geschlechtsdisposition** konnten Vingerhoets et al. (1988) und Mohammed et al. (1992) keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Geschlechterverteilung beobachten.

Vanselow et al. (1988) beschrieben jedoch erstmals eine Geschlechtsdisposition mit einer Geschlechterverteilung von 58% männlichen und 42% weiblichen Tieren. Brandt et al. (1996) bestätigten diese Geschlechtsdisposition. In Ihrer Untersuchung erkrankten in 57% der Fälle Wallache.

Betrachtet man die Ergebnisse dieser Untersuchung bezüglich der Geschlechterverteilung, so wird deutlich, daß unabhängig vom Untersuchungsmaterial ein häufigeres Auftreten von Sarkoiden bei männlichen Tieren zu beobachten ist. Durchschnittlich erkrankten 60,91% männliche und nur 39,09% weibliche Pferde. Ausgehend von einer annähernd gleichen Geschlechterverteilung in Bezug auf die Gesamtpopulation an Pferden, weist dieses Ergebnis ebenfalls deutlich auf eine Geschlechtsdisposition hin.

Bei der in dieser Untersuchung erstmalig durchgeführten Betrachtung der **Typenverteilung** wird deutlich, daß die Typen I, II und IV, sofern man sie, wie Diehl et al. (1987), als unterschiedliche Entwicklungsstufen ein und derselben Tumorart ansieht, mit zusammen 78,29% wesentlich häufiger auftreten, als der Typ III mit 21,71%. Bei den Typen I, II und IV handelt es sich um Tumore, die aufgrund ihrer Oberfläche wesentlich empfindlicher gegenüber äußeren Einflüssen sind als der Typ III, welcher eine von intakter Haut bedeckte Oberfläche besitzt. Aus diesem Grund ist es auch vorstellbar, daß Sarkoide vom Typ I, II und IV beispielsweise leichter zur Blutung tendieren und dadurch Insekten anziehen. Auch die Metastasierung bei Kontakt mit anderen Körperstellen, wie von Sullins et al. (1986) beschrieben, ist nachvollziehbar und kann eine höhere Auftrittsrate erklären.

Anzumerken bleibt, daß es sich bei der Klassifizierung von Diehl et al. (1987) um eine Differenzierung von Sarkoiden nach ihrem klinischen Erscheinungsbild handelt. Diese Klassifizierung erleichtert meiner Meinung nach die Einschätzung bezüglich der Aggressivität des jeweiligen Tumors und der Prognose für das erkrankte Pferd. Eine histologische Differenzierung liefern Diehl et al. (1987) nicht. Sie wurde auch im Rahmen dieser Untersuchung nicht durchgeführt.

Betrachtet man die Erkrankung an equinem Sarkoid also als ein multifaktorielles Geschehen unter Einbeziehung aller endogener und exogener Faktoren, so kann keine alleinige Ursache für diese Erkrankung und ihr jeweiliges Ausmaß gefunden werden. Eine besondere Bedeutung kommt meiner Meinung nach jedoch der erblichen Disposition zu, deren Vorkommen sich auch aufgrund des Ergebnisses dieser Untersuchung vermuten läßt. Weitere Forschungen auf diesem Gebiet wären daher wünschenswert.