

Nutzungsbedingte Lahmheiten bei Reitpferden

Dr. med. vet. Viola Hebeler (1993)

Betrachtungen zur Statik des Pferdekörpers

Das Pferd ist ein reines Lauftier. Die über Jahrtausende entwickelte ökologische Nische eines Pflanzenfressers in der Steppe verlangte zum Überleben ausdauerndes Laufen in mehr oder weniger ebenem Gelände. Bei der Betrachtung der Anatomie fällt auf, daß Vorder- und Hintergliedmassen unterschiedliche Funktionen erfüllen.

Die Vordergliedmassen sind für das Tragen des überwiegenden Teils des Körpergewichtes zuständig, die Hintergliedmaßen geben den Schub für die Vorwärtsbewegung. Daher ist die Hintergliedmaße auch stärker gewinkelt. Betrachtet man das Vorderbein, so fällt auf, daß eine stoßbrechende Wirkung nur in zwei Bereichen wirksam wird.

1. Schulterbereich: Hier sind es die muskulöse Verbindung zwischen Schulterblatt und Rumpf, sowie der muskulöse Halteapparat von Schulter- und Ellenbogengelenk, die Elastizität bringen.

2. Zehenbereich: Die Zehengelenke sind bereits überstreckt, sie können sich bei Belastung noch weiter überstrecken und damit Stöße abfedern.

Bei Raubkatzen, z.B., die federnd springen können, ist die Statik eine ganz andere. Die Beine sind wesentlich elastischer und beweglicher gestaltet. Der Preis dafür ist, daß sie nicht so lange ermüdungsfrei laufen können wie Pferde, da die Gelenke überwiegend durch Muskulatur gehalten werden. Muskulatur ermüdet schneller, im Gegensatz zur überwiegend sehnigen Verspannung des Pferdebeines.

Eine steil gestellte Schulter führt zu vermehrter Belastung und Erschütterung der distalen Gliedmaßenabschnitte. Eine stärker gewinkelte Schulter dagegen führt zu verminderter Belastung, geringerer Beanspruchung und geringerer Einwirkung von Stoßkräften. Gleiches gilt für Ellbogen- und Fesselgelenk. Daher sollte sowohl der Winkel von Schulterblatt zur Vordergliedmaße als auch der Winkel zwischen Zehe und Boden 40-50 Grad betragen.

Ist die Winkelung der Zehe zu groß, wird beim Durchfedern das Fesselgelenk zu stark überstreckt, und es kann zu Knorpel- und Knochenlösungen an der Vorderkante des Fesselgelenkes sowie zu Zerreißungen einzelner Sehnenfasern des Fesselträgers oder der Beugesehnen kommen.

Degenerative Veränderungen (Arthrosen) an den Zehengelenken treten deshalb so häufig auf, da diese

1. - reine Wechselgelenke sind. Sie erlauben nur Beugung und Streckung, jedoch keine nennenswerte Drehung. Eine einseitige Belastung wird daher schlecht kompensiert, und führt immer zu asymmetrischer Zugbelastung an den jeweils äußeren Gelenksbändern und Druckbelastung auf den inneren Gelenkknorpelbereich.

2. - relativ klein sind im Vergleich zur Krafteinwirkung, auf ihren Gelenkflächen lastet eine hohe punktuelle Belastung.

Biomechanische Vorgänge in Gelenken unter Belastung

Die mechanische Belastung, die ein Gelenk ohne bleibende Veränderungen aushält, ist abhängig von:

- der Architektur (z.B.: die Kontaktfläche bei kongruenten Gelenkflächen vs. Inkongruenzen durch Stellungsfehler)
- den Materialeigenschaften (z.B.: "gesunder" hyaliner Knorpel, der viskös-elastisch und nachgiebig ist vs. hyaliner Knorpel mit alters- oder entzündungsbedingten Veränderungen der Extrazellulärmatrix, der unelastischer ist und auffasert; oder gut mineralisierter, stabiler Knochen durch richtige Ernährung und Bewegung während der Aufzucht vs. "weicher" Knochen durch Fütterungsfehler oder Stoffwechselstörungen)
- den biologische Aktivitäten (Wachstum, Erhaltung, Erneuerung, Entzündung) des Gelenkes.

Wie schon in den Beispielen deutlich wird, sind alle Faktoren eng miteinander verknüpft. Es besteht ein fließgleichgewicht zwischen traumatischer Zellzerstörung und reparativer Erneuerung. Folglich gibt es keine starre Grenze zwischen kompensierten Mikrotraumen und nicht kompensierten Mikrotraumen. Diese Grenze hängt von den oben genannten drei Eigenschaftsgruppen eines Gelenkes ab und kann individuell sehr unterschiedlich sein.

Die Größe der Kontaktfläche eines Gelenkes ist wichtig, da die einwirkende Kraft (Masse von Pferd und Reiter mal Beschleunigung durch Gangart oder Sprung) pro Fläche einwirkt. Daher sind die Zehengelenke auch so empfindlich, weil sie relativ klein im Vergleich zur Maße des Pferdekörpers sind.

Die momentane Kontaktfläche eines Gelenkes ist von der Belastung abhängig. Durch Kompression des Knorpels vergrößert sich die Kontaktfläche. Der perichondrale Ring zeigt die Gelenkgröße an. Reicht die Gelenkfläche bei Überbelastung als Kontaktfläche nicht mehr aus, werden perichondrale Strukturen, die nicht zur Lastaufnahme gedacht sind mitbelastet und es kann zur Ausbildung einer Arthrose kommen.

Normale mechanische Belastung führt in unterschiedlichem Maß zu Mikroschäden. Bei einem gesunden Gelenk sind die Mikroschäden kleiner als die Reparaturfähigkeit des Gelenkes, bei einem arthrotischen Gelenk ist dies umgekehrt. Mikroläsionen am Knorpel werden von den durch Diffusion aus der Synovia ernährten Chondrozyten repariert. Veränderte Belastungen führen am Knochen zu einer Anpassung durch Remodellierung der Knochen trabekelarchitektur. Eine funktionelle Überbelastung eines Gelenkes führt zu solchen adaptativen Remodellierungsversuchen des subchondralen Knochens. Die Trabekelstruktur wird dichter, um der einwirkenden Kraft standhalten zu können. Mit dieser Dichtezunahme geht jedoch eine daraus resultierende verminderte (Stoß)-Energieabsorptionsfähigkeit einher. Eine degenerative Veränderung eines Gelenkes mit entzündlichen Reaktionen ist immer dann zu erwarten, wenn das Reparaturpotential des Gelenkes überschritten wird, und das normale fließgleichgewicht zwischen Mikroläsionen und Regeneration verschoben ist.

Ein Gelenk wird überbelastet, wenn die Maximalbelastung, die Häufigkeit der Belastung oder die Belastungsverteilung den Belastungsgrad des Gelenks überschreitet.

Die Maximalbelastung kann beispielsweise im Renngalopp, beim Springen oder einfach beim Stolpern durch die entstehenden sehr großen Kräfte überschritten werden. Auch ist klar, daß eine zu große Häufung von Mikroinsulten die Reparationsfähigkeit übersteigen wird. Die Belastungsverteilung spielt besonders bei seitlicher Belastung eines Gelenkes eine Rolle. Dies betrifft Seitwärtsgänge und enge Wendungen. Je schneller diese geritten werden, umso größer sind die resultierenden Scherkräfte.

Reaktion des Gelenks

Bei den nutzungsbedingten Lahmheiten ist die Hauptursache für degenerative Gelenkveränderungen im repetierenden Trauma zu suchen.

Wie oben bereits erwähnt, kommt es bei zunehmender Druckbelastung eines Gelenkes zur Verstärkung der Knochenmasse der subchondralen Knochenplatte durch osteogenetische Prozesse. Dadurch wird die Absorption von Energie vermindert, was zu einer erhöhten Druckbelastung des Knorpels führt.

Die Resistenz des Knorpels auf Druck hängt, außer von der Matrix, von seinem Wassergehalt ab. Bei einsetzender Gelenkbewegung dauert es 10 - 15 Minuten bis der Knorpel seinen maximalen Wassergehalt erreicht hat. Daher sollte beim Reiten unbedingt eine entsprechend lange Aufwärmphase im Schritt eingehalten werden.

Eine zu hohe oder zu häufige Druckbelastung über den Normalbereich (Reparationsfähigkeit kleiner als die destruktiven Insulte) führt zu physikalischen Veränderungen, gefolgt von fokaler Degeneration. Jede Ernährungsstörung des Knorpels auf Grund verschiedenster Insulte oder auch altersbedingte Veränderungen in der Zusammensetzung der Extrazellulärmatrix bedingen eine Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften des Gelenkknorpels und führen zur Auffaserung der Oberfläche und zu überwiegend faserparallel ausgerichteten Spalten und Rissen und schließlich zu arthrotischen Gelenkveränderungen. Die Knorpelfibrillation kann als primäre Veränderung einer Osteoarthritis angesehen werden. Zunächst treten in der oberflächlichen Knorpelschicht mehr und mehr veränderte Chondrozyten auf, deren Proteoglykangehalt vermindert ist, begleitet von einer Matrixfibrillation. Später kommt es zu tiefer Fibrillation mit Schwund von Chondrozyten und Proteoglykanen. Im terminalen Stadium ist die knöcherne Deckplatte freigelegt und der Knorpel ist verschwunden. Wenn die Knorpelschicht degeneriert, wird die Synovialflüssigkeit in oder durch die kalzifizierte Knorpelschicht in den subchondralen Knochen gedrängt. Dadurch kann es zu Einbrüchen in der Trabekelstruktur und daraus resultierenden subchondralen Pseudozysten kommen.

Aus den adaptativen Vorgängen können regressive Veränderungen entstehen, wie die Chondrosis dissecans konvexer Gelenkflächen oder die aseptische Nekrose des verdichteten subchondralen Knochengewebes mit Osteochondrosis dissecans.

Die mechanische Zerstörung von Knorpel ist die Ursache für eine sekundäre Synovialitis (Detritussynovialitis). Bei der Zerstörung von Knorpel durch enzymatischen Abbau werden Mediatoren frei, die die Entzündungssymptome verursachen. Die Synovialitis ist für Schmerzen und Störungen der Gelenkbewegung verantwortlich. Eine Synovialitis kann selbstverständlich auch primär durch Trauma entstehen.

Eine aseptische seröse Arthritis welcher Genese auch immer trägt durch Veränderung der Zusammensetzung der Synovia zur weiteren Knorpelschädigung bei. Dies ist ein Circulus vitiosus, der in der Therapie durch entzündungshemmende Medikamente aufzuhalten versucht wird. Damit wird auch deutlich, warum Pferde unter einer solchen Therapie unbedingt vor weiterer Belastung geschützt werden müssen.

Knorpel- und Knochenfragmente werden in der Synovialis eingeschlossen und können synoviale Osteogenese induzieren (Osteochondrome und charakteristische Osteophyten durch Detritussynovialitis.)

Alle adaptativen Remodellierungsversuche des Gelenks werden bereits als primäre Veränderungen gewertet, die letztendlich zur Osteoarthritis des Sportpferdes führen. Auch in der Humanmedizin wird als Hauptursache von Arthrosen nicht mehr wie früher das akute Trauma benannt, sondern die Arthrose stellt "primär eine biomechanisch induzierte Erkrankung" dar (MOHR 1994).

Ergänzend muß man jedoch sagen, daß zusätzlich zum repetierenden Trauma aus jedem nicht ausgeheilten, akuten Gelenktrauma eine Arthropathia deformans entstehen kann.

Die Entwicklung einer Arthropathia deformans kann beim akuten Trauma nur durch die konsequente Behandlung und bei repetierenden Traumata nur durch die Vermeidung derselben verhindert werden.

Die Erforschung der Arthrosepathogenese ist das Bindeglied in der Beweiskette, daß eine Nutzung von Pferden als Reitpferde in den verschiedenen Disziplinen gleichzeitig zur Zerstörung der Gesundheit dieser Pferde führen kann. Dieser Zusammenhang war seit langem bekannt, konnte jedoch nicht belegt werden. Die amerikanischen Pferde-Orthopäden sind in ihren Aussagen allerdings deutlicher als wir. Prof. J. Rooney aus

Kentucky sagte bei einer Pferdefachtagung 1994 wörtlich: "Während das Pferd so konstruiert ist, daß es sich schnell und ohne Arthrosenbildung im Fesselgelenk bewegen kann, ist es nicht und kann es nie dafür konstruiert sein, sich schnell und mit einer zusätzlichen Masse, dem Reiter, zu bewegen, ohne Gelenkschäden davonzutragen."

Meist ist es jedenfalls nicht so, daß das akute Trauma (und damit quasi Glück oder Pech) darüber entscheidet, ob ein Pferd "hält", sondern das repetierende Trauma dürfte die Hauptursache für degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparates sein. Und diese degenerativen Erkrankungen sind eine der Hauptursachen für das Ende einer Laufbahn als Reitpferd. Laut verschiedener Versicherungsstatistiken über die Jahrzehnte machen sie zwischen einem Drittel und gut der Hälfte der Abgangsursachen aus. Dabei fällt eine steigende Tendenz auf: zwischen 1950 und 1974 waren es noch 32 Prozent, zwischen 1980 und 1984 dagegen bereits über 50 Prozent.

Besonders exponierte Gelenke bei verschiedenen Nutzungsarten

Bei Belastungen der Vorderhand (Springpferde, Rennpferde, Quarter Horses, aber auch zusätzliches Reitergewicht ohne vermehrtes Untertreten der Hinterhand unter den Schwerpunkt) kommt es vorwiegend zu degenerativen Veränderungen der Zehengelenke und des Hufrollenmechanismus

Warum leiden Springpferde und Quarter-Horses so oft an Hufrollenentzündung? Das läßt sich aus der Statik erklären. Im Galopp, und zwar in der Fußungsphase während des Abrollens über die Hufspitze, wird die tiefe Beugesehne und mit ihr die Hufrolle am stärksten belastet. Dies trifft umso mehr zu, je steiler das Pferd aufkommt und je mehr das Hufgelenk mit überstreckt wird.

Je flacher die Landung ist, desto mehr Belastung liegt auf Fesselgelenk, Fesselträger und oberflächlicher Beugesehne (überwiegende Verletzung bei Renn- und Vielseitigkeitspferden).

Die steile Landung dagegen ist beim Springen der Fall (Natur des Sprunges ist das relativ steile Auftreffen, oft in relativ langsamem Tempo bei Überwindung großer Höhen).

Bei Quarter Horses kann man quasi von einer Prädisposition aufgrund des Körperbaus sprechen. Dieser wurde in den letzten Jahrzehnten von einem bestimmten Schönheitsideal beeinflusst. Die resultierende Kombination von kleinen Hufen, großer Körpermasse, kurzem, steilgewinkeltem Gebäude und häufig anzutreffender gebrochener Zehenachse führt bei hoher Renngeschwindigkeit zu einer Überlastung des Stoßbrechungsmechanismus im distalen Zehenbereich.

Also, bei Springpferden kann die absolute Belastung durch die Summe der einwirkenden Kräfte auch für ein gut gebautes Pferd zu groß sein, bei Quarter Horses dagegen kann man von einer relativen Überlastung durch nicht entsprechende Statik sprechen. Bei Quarter Horses kann jedoch noch ein zusätzlicher genetischer Faktor, nämlich eine nachgewiesene, erbliche, familiär gehäuft auftretende Disposition für Hufgelenksarthrosen, hinzukommen.

Im Dressursport stellen vor allem die Seitengänge eine Extrembelastung für die Beine dar. Dies betrifft sowohl die Traversalen als auch besonders Pirouetten. Es kommt zur Einwirkung beträchtlicher Scherkräfte auf die überwiegend als reine Wechselgelenke ausgebildeten Gliedmaßengelenke. Ein professionell trainiertes Dressurpferd legt pro Tag ca. 300 m im Seitwärtsgang zurück.

Durch die besondere Belastung der Hinterhand bei Dressurpferden (Beugung und Rotation) kann es zu Arthrosen der straffen Tarsalgelenke (Seitengänge) und der Kniegelenke kommen. Zehengelenksarthrosen der Vordergliedmaßen sind natürlich auch möglich. Neben einseitiger Belastung der kleinen Wechselgelenke sind in dieser Hinsicht besonders harte Paraden zu vermeiden. Darüberhinaus kann durch extreme Biegungs- und Longenarbeit eine mediale Griffelbeinperiostitis und sekundärer Fesselträgereitenditis entstehen.

Hufrollenentzündung ist unwahrscheinlich, da das hohe Impulsmoment der Landung nach dem Sprung fehlt. Darüber hinaus finden Pferde mit kurzer, steiler Vorhand, die über mangelnde Stoßbrechung die Hufrolle stärker belasten, wegen ihres geringen Raumgriffs und der fehlenden Elastizität in der Bewegung als Dressurpferde kaum Verwendung.

Die individuelle Reaktion jedes Pferdes auf Insulte (wie wir oben gesehen haben, spielen Gelenkarchitektur, Materialeigenschaften und biologische Aktivitäten wie Wachstum, Erhaltung und Erneuerung eine zentrale Rolle) macht es so schwierig zu entscheiden, ab wann von Überbelastung bei einer bestimmten Nutzung gesprochen werden kann. Abgesehen von diesen Faktoren kommen noch der Aufzucht, der Fütterung, dem sportphysiologischen Management und der ererbten Belastungsfähigkeit entscheidende Bestimmungen zu. Es kann jedoch nicht genug betont werden, wie wichtig eine Optimierung all dieser Faktoren ist, wenn man die Gelenks(über)belastung durch die Nutzung nicht vermeiden kann oder will.

In der Aufzucht und Haltung wird durch die Fütterung und das Bewegungsangebot entscheidend an der Belastungsfähigkeit des erwachsenen Pferdes mitgewirkt. Ein exzessives Wachstum durch Energieüberangebot ist zu vermeiden, die Mineralstoffversorgung muß dem Wachstum angemessen sein. Ein überhöhter Energiegehalt in Kombination mit einem hohen Proteinangebot beschleunigt das Wachstum derart, daß es unmöglich werden kann, die Mineralstoffversorgung adäquat zu halten. Besonders die Ca-Versorgung ist hier zu nennen. Eine übermäßige Fütterung von Mineralfutter mit feststehendem Ca-P-Verhältnis kann zu einer Phosphorintoxikation führen. Besser ist es, die Vit. D-Menge und den Ca-P-Quotienten zu erhöhen. Ein ausreichendes Bewegungsangebot in der Aufzucht ist wichtig zur Ausbildung stabiler Knochen und Sehnen.

Sportphysiologisches Management

Die Aufwärmphase von mindestens 10 Minuten muß unbedingt beachtet werden (Wassereinlagerung in den Knorpel). Daran anschließen sollte sich ein Aufwärmprogramm für die Muskeln, das im Trab und leichtem Galopp bestehen kann. Erst danach sollte die konzentrierte Arbeit beginnen. Bei eintretender Ermüdung müssen starke Belastungen vermieden werden. Sehnenzerrungen kommen meist bei überbelasteter Muskulatur zustande. Sehnen sind um 3-5% ihrer Länge dehnbar, ab ca. 5% kommt es zu Überdehnung mit Faserzerreißung. Die Elastizität ist also nicht besonders hoch. Bei starken Belastungen müssen sich auch die zugehörigen Muskeln elastisch verhalten, um Verletzungen zu vermeiden. Dies ist bei nicht aufgewärmter oder ermüdeter Muskulatur nicht mehr der Fall. Die für die Muskelenergie notwendige Sauerstoffaufnahme in die Muskelzellen ist bei aufgewärmter Muskulatur erheblich höher.

Daraus folgt: kein Laufenlassen von Pferden ohne Aufwärmung, wenn sie in Boxen gehalten werden. Bei Auslaufhaltung sind die Voraussetzungen selbstverständlich viel besser.

Das Longieren junger Pferde muß kritisch überdacht werden. Die bei der Kreisbewegung auftretenden Scherkräfte sind nicht zu unterschätzen, besonders wenn man in Betracht zieht, daß in der Regel die 15 minütige Aufwärmphase fehlt.

Vom sportmedizinischen Standpunkt steht fest, daß alle Leistungen, die mit Muskularbeit zu tun haben, durch Training gut zu beeinflussen sind. Der limitierende Faktor sowohl im menschlichen als auch im Pferdehochleistungssport ist jedoch der passive Bewegungsapparat. Bradytrophe Gewebe wie Knorpel sind kaum trainierbar, die erwartete Leistung muß durch ihre Belastungsfähigkeit begrenzt werden.

Ein bereits eingetretener Schaden im Sinne einer bereits bestehenden Arthrose heißt jedoch nicht, daß überhaupt kein Sport mehr möglich ist. Sportliche Nutzung ist jedoch nur nach dem Grundsatz "viel bewegen, wenig belasten" erlaubt. Tritt eine erneute Lahmheit auf, waren die Grenzen zu weit gesteckt.

Zusammenfassung und Ausblick

Ein kausaler Zusammenhang zwischen Belastung der Pferde durch reiterliche Nutzung und daraus resultierender eventueller Lahmheit ist unbestreitbar. Es stellt sich nunmehr das ethische Problem, ob man auf eine reiterliche Nutzung des Pferdes völlig verzichtet, um keinesfalls Schaden anzurichten. Das würde den Pferdebestand drastisch reduzieren und Pferde bald zu einer aussterbenden Haustierart machen. Dies ist sicher keine wünschenswerte Lösung. Andererseits sollten jedoch verantwortungsbewusste Reiter/innen die Nutzung ihrer Pferde auf das Maß reduzieren, in dem das Gleichgewicht von Mikrotraumen und

Gelenkrepatur bestehen bleibt. Da dies nicht reglementierbar ist, sollten zumindest Extremlastungen vermieden werden. Würden diese wie im internationalen Spitzensport nicht mehr durch Ruhm, Ehre und Geld belohnt, fiel auch der Anreiz für die Tausenden anderen fort, es den Spitzensportlern gleichzutun. Gewisse Einschränkungen müssen in Kauf genommen werden, um langfristig zu einer verträglicheren, tierschutzgerechten Nutzung der Pferde zu gelangen. Das bedeutet, daß die ausgesprochenen Extremlastungen, die bei momentanem Stand der Wissenschaft voraussichtlich die Kompensationsfähigkeit des Bewegungsapparates auch des trainierten Pferdes übersteigen, aus den Leistungsprüfungen ausgeschlossen werden. Durch die Relativität dieser Vorgabe ist allerdings eine Einschränkung auf die hohen Leistungsklasse unmöglich. Gerade in den unteren Leistungsklassen führt die relative Überforderung der Pferde durch mangelnde physische Voraussetzungen und/oder nicht adäquates Training häufig häufig zum vorzeitigen Verschleiß des Sport"partners".

Verzichtbar wären zum Beispiel im Springsport sowohl die Mächtigkeitsspringen als auch die Zeitspringen. Eine Springprüfung kann hervorragend auch nach Fehlern und Stil gerichtet werden. Ein Verlust an Spannung und Attraktivität für die Zuschauer muß im Hinblick auf den Tierschutz in Kauf genommen werden. Darüberhinaus kann ich nur den international erfolgreichen Militaryreiter und Parcoursbauer M. Plewa zitieren, der der Meinung ist, daß die "Einführung von Stilspringen im Springsport bereits zu einer erkennbaren Verbesserung und schöneren Bildern geführt" hat.

Im Dressursport müssen jedenfalls Abstriche bei den Seitwärtsgängen gemacht werden. Bei Dressurpferden ist zudem zu beachten, daß sie meist ein erheblich höheres Gewicht als z.B. Militarypferde mit sich herumschleppen müssen. Bei diesen Pferden ist häufig ein Schönheitstyp gefragt, der ein gewisses Übergewicht voraussetzt. (s.o.: Krafteinwirkung auf das Gelenk gleich Masse mal Beschleunigung).

Dies sind selbstverständlich nur Beispiele, die nicht dahin gedeutet werden dürfen, als seien andere Sportarten oder auch das sogenannte Freizeitreiten frei von nutzungsbedingtem Verschleiß für die Pferde.

Neben den restriktiven Maßnahmen (Einschränkung der Extremlastungen, Veränderung des sportphysiologischen Managements) gibt es jedoch auch eine ausgesprochen konstruktive Maßnahme um die Adaptationsfähigkeit von Reitpferden an die an sie gestellten Anforderungen zu verbessern - und zwar ist dies die Zucht. Mit den Möglichkeiten, die eine Veränderung der züchterischen Selektionskriterien bewirken könnte, möchte ich mich in einem späteren Artikel beschäftigen.

Dr. med. vet. Viola Hebler (1993)