

Sie laufen für uns

Rückenprobleme und Sehnenverletzungen zählen zu den größten Gesundheitsproblemen von Reitpferden. An der VetMed-Uni in Wien werden innovative Behandlungsmethoden entwickelt – von High-tech-Bewegungsanalysen bis hin zu Therapien mit Stammzellen. Ein Lokalausgang.



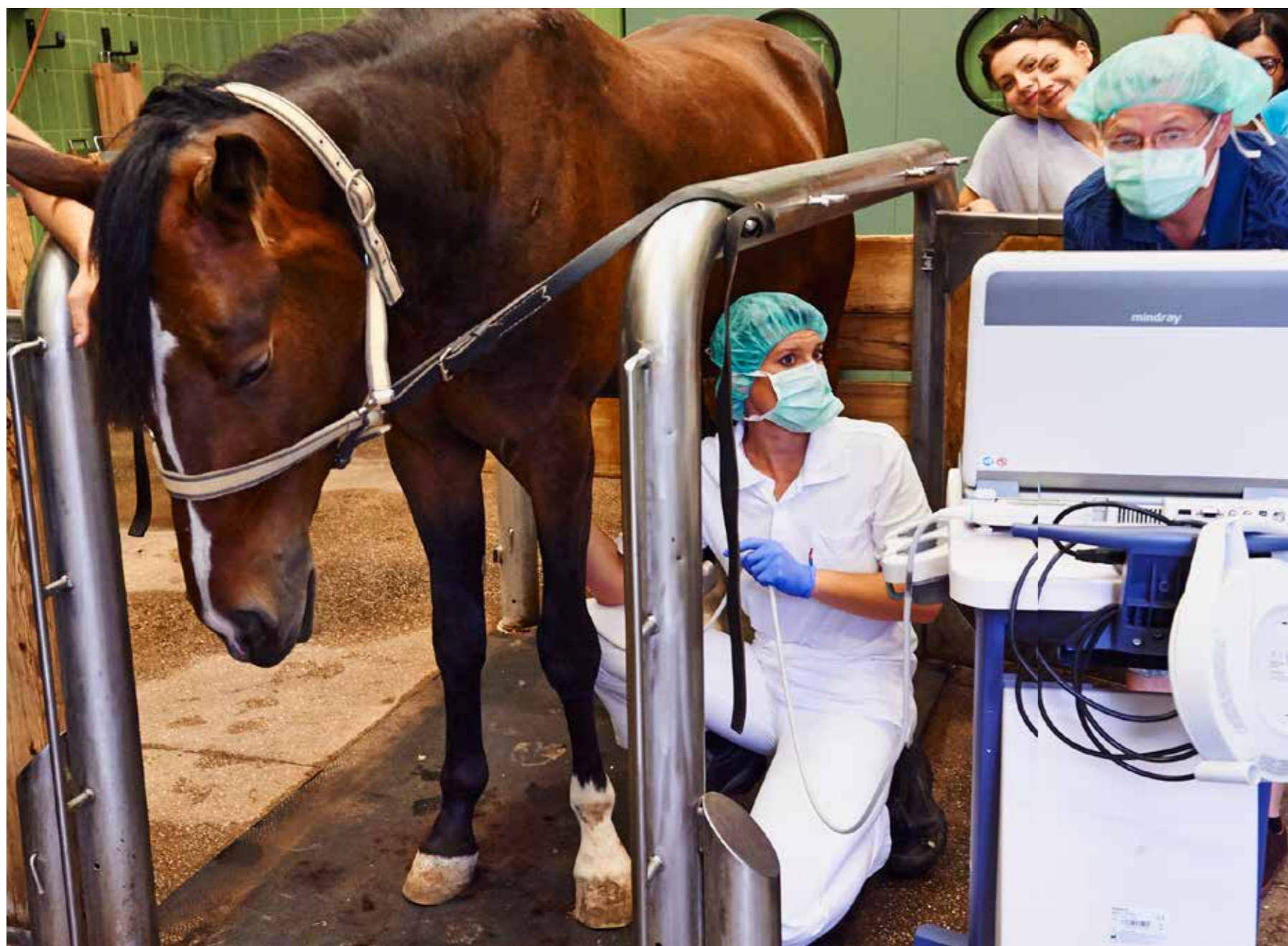
Text & Fotos:
Alexandra Pawloff

Der braune Wallach schwitzt, es ist heute besonders heiß, und er läuft im starken Trab. Im nächsten Augenblick springt er in den Galopp und bewegt sich dennoch keinen Zentimeter vorwärts. Unter den Hufen des Pferdes dreht sich das Laufband der Abteilung für Bewegungsanalyse. Es befindet sich in einer Halle der Veterinärmedizinischen Universität Wien, und das darauf arbeitende Pferd wird von zwei Wissenschaftlern beob-

achtet. Christian Peham schaltet mit dem Regler in seiner Hand die Geschwindigkeit des Laufbandes stufenweise zurück. Das Pferd fällt in Trab und geht schließlich im langsamen Schritt. Die Haltung des Wallachs ist trotz der erkennbaren Anstrengung entspannt, offenbar kennt er das Prozedere schon. Auf Kopf und Körper kleben 22 Sensoren und Reflektkugeln, deren Lichtsignale von sechs um das Pferd montierten Ka-

Bewegungsanalyse

Auf einem Laufband, dessen Geschwindigkeit verändert werden kann, untersuchen Forscher die Funktionsweise des langen Rückenmuskels. Das Computermodell, das auf diesen Daten basiert, ist auch für die Humanmedizin äußerst interessant.



„Keine Sorge, wir sind mindestens so vorsichtig wie in der Humanmedizin, um unseren Patienten keine Schmerzen zuzufügen.“

Florien Jenner



Stammzellentherapie

Um Sehnenverletzungen besser heilen zu können, werden an der VetMed-Uni Therapien mit Stammzellen entwickelt. Dazu wird Knochenmark aus dem Brustbein entnommen – aus den enthaltenen Stammzellen soll neues Gewebe heranwachsen.

meras aufgenommen werden. Die Anordnung dient dazu, die Funktionsweise des langen Rückenmuskels des Pferdes während der Bewegung gründlich zu untersuchen.

Peham: „Menschen und Pferde haben beide den langen Rückenmuskel. Das Pferd ist größer, deshalb können wir mehr Sensoren draufstecken und dadurch die Muskelaktivitäten besser messen.“ Viele alte Menschen leiden an einer Fehlstellung der Lendenwirbel (Kyphose). Dabei krümmt sich die Brustwirbelsäule nach vor, was zu einem Bandscheibenvorfall führen kann. Diese Fehlstellung werde beim Pferd durch sogenannte Ausbindezügel „nachgestellt“, sagt Peham. Die Ergebnisse sollen helfen, Diagnose und Therapie für Pferde und Menschen zu entwickeln.

Peham ist Nachrichtentechniker und seit 1991 für Bewegungsanalyse und Biomechanik auf der VetMed-Uni zuständig. Er teilt seine Hingabe für die Kombination von medizinischer und technischer Forschung mit Johannes Schramel, dem zweiten Wissenschaftler in der Halle. Schramel ist ebenfalls Nachrichtentechniker, er begann erst mit 30 Jahren, Reitunterricht zu nehmen. Die Begeisterung für Pferde wuchs sich schließlich zu einem Studium der Veterinärmedizin aus.

Schramel und Peham vermessen die Bewegungen des Pferdes und erstellen Computermodelle des gesunden Körpers und des idealen, fehlerfreien Bewegungsablaufes. Peham: „Wir schauen uns an, wie die Muskeln zusammenspielen und wie sie angesteuert werden.“ Noch müssen die Zusammenhänge zwischen den Muskelpartien beschrieben und in das Modell eingespeist werden. „Dann erst sehen wir“, so Peham, „wie sich das gesunde Pferd bewegen sollte, wie die Unterschiede zum Bewegungsablauf eines kranken, beispielsweise lahmen Pferdes ausschauen

und an welcher Stelle das Problem liegt.“

Doch die Forschung sollte eben nicht nur der Diagnostik kranker Pferde, sondern auch der Heilung kranker Menschen zugutekommen. Ein aussichtsreicher Beobachtungspunkt ist der vom Kopf bis zum Becken reichende Rückenmuskel. Das Ziel ist ein Computermodell, das den Vergleich zwischen Ist- und Soll-Zustand einer Bewegung und dadurch Rückschlüsse auf Ursachen von Fehlstellungen und Fehlbewegungen erlaubt. In Zukunft, sagt Peham, „wird der Erkrankte eine Computer-Tomografie machen und damit in ein Ganglabor gehen. Dort werden die Bewegungen gemessen und mit dem Computermodell verglichen. Dann können wir sagen, das Problem liegt an diesem Wirbelübergang und eine genauere Diagnose erstellen.“

MODELL DER BEWEGUNG

Noch fehlen dem digitalen Modell der gesunden Bewegung viele wichtige Daten. „Die Wirbelsäule haben wir schon, jetzt kommen die Muskeln dazu, speziell eben der lange Rückenmuskel, der sehr komplex ist. Wenn man die Muskeln hat, kann man die Nerven hinzufügen“, so Schramel. Und so wird das Modell Stufe um Stufe ausdifferenziert, man könnte den Bewegungsprozess eines Lebewesens bis auf die zelluläre Ebene hinunter nachbilden und biochemische Prozesse einbauen. „Deshalb wird es wohl nie fertig“, argwöhnt Peham. Doch Kollege Schramel schränkt ein: „Für uns ist es dann fertig, wenn es genug Aussagekraft für unsere Fragestellung, wie die gesunde Bewegung ausschaut, liefert.“ Auch die elastischen Eigenschaften des Bodens spielen im Bewegungsablauf eine wichtige Rolle. Peham und Schramel messen diese mit einer selbst entwickelten und patentierten Fallkugel und ver-

arbeiten die Ergebnisse in den Modellen.

Und warum verwenden die Forscher ausgerechnet Pferde, um ein Modell des menschlichen Bewegungsapparates zu erstellen? Die Vertrautheit des Menschen mit dieser Tierart, die seit 30.000 Jahren als Haustier gehalten wird, Fleisch liefert, Lasten trägt, in Kriegen und als Kunststuet dient, ist wohl kein ausreichender Grund. Pferde sind dem Menschen aber auch in ihrer biologischen Ausstattung näher als kleine Nagetiere, die mit ihnen erzielten Versuchsergebnisse sind daher auch aussagekräftiger als die mit gezüchteten Labormäusen.

Die Versuche auf der Veterinärmedizinischen Universitätsklinik zeigen, welche vielfältige Rolle Pferde heute in der Forschung spielen. Von der Biomechanik über die Stammzellenforschung bis hin zur Onkologie helfen sie den Wissenschaftlern, Zusammenhänge zu verstehen, deren Erkenntnisse letztendlich dem Menschen und seiner Gesundheit zugutekommen.

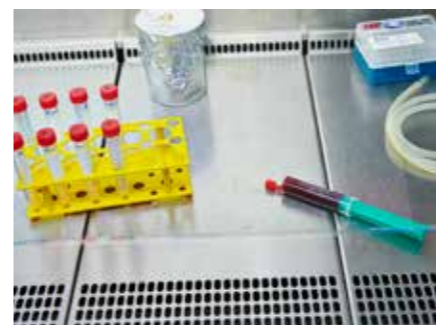
In der Onkologie wird beispielsweise an einer Immuntherapie gegen Melanome und virusinduzierte Tumore geforscht. Die Pferde auf der VetMed-Uni sind, im Unterschied zu Labormäusen, Haustiere, die individuell reagieren und somit die Ergebnissicherheit erhöhen. Wie Sabine Brandt von der Research Group Oncology meint, habe die Immuntherapie den großen Vorteil, dass der Körper dazu angeregt wird, selbst den Krebs zu bekämpfen. Dann gäbe es möglicherweise eine Alternative zu der heute angewendeten Chemo- und Strahlentherapie mit ihren belastenden Nebenwirkungen.

Zurück zum Wallach auf dem Laufband. Bewegungsmodell und Messverfahren liefern immerhin schon eine objektive Genesungsbeurteilung, sagt Peham. Denn ob ein Pferd



„Mit dem Kamerasystem können wir die Lahmheit objektiv messen.“

Johannes Schramel



Forschung an Pferden

Pferde spielen heute in der Forschung eine vielfältige Rolle: Von der Biomechanik über die Stammzellenforschung bis hin zur Onkologie helfen sie den Wissenschaftlern, Zusammenhänge zu verstehen, die auch für den Menschen wichtig sind.



weniger lahmt als vor der Behandlung, ist bisher der subjektiven Beobachtung des Menschen überlassen. Ob tatsächlich eine Besserung eingetreten ist und in welchem Ausmaß, kann nur eine Messung zeigen. Schramel: „Mit dem Kamerasystem können wir die Lahmheit objektiv messen. Es sind auch schon Pharmafirmen zu uns gekommen, um zu sehen, ob und wie stark ein Schmerzmittel wirkt. Und auch, wenn ich eine Sehnen-therapie mit Stammzellen mache, muss ich die Wirksamkeit genau bestimmen können.“

HEILUNG OHNE NARBEN

Diese Erläuterung der beiden Bewegungsanalytiker führt zu Florian Jenner. Sie leitet die Pferdechirurgie auf der Wiener VetMed-Uni. Ihr Spezialgebiet sind die Pferdegelenke. Jenner: „Pferde leiden wie auch Menschen sehr häufig an Arthrosen, das sind Entzündungen und Abnützungen der Gelenke.“ Sie forscht vornehmlich auf dem Gebiet der Stammzellen, die für die Entwicklung des Körpers und dessen Heilung zuständig sind. Das Besondere an diesen besonderen Zellen ist, dass sie eine vollkommen narbenlose Heilung ermöglichen. Dieses Phänomen auf erwachsene Tiere und auch Menschen zu übertragen, ist das Ziel ihrer Forschung.

„Narben sind eine lebenslange Schwachstelle“, sagt Jenner. „Speziell Sehnen und Knochen tendieren dazu, an der Schnittstelle von Narbe und gesundem Gewebe wieder zu reißen oder zu brechen. Das Ziel der regenerativen medizinischen Methoden ist es, eine Regeneration und keine Reparatur zu bekommen. Sozusagen ein Gewebe mit den originalen Eigenschaften. Dazu müssen wir verstehen, warum die Stammzellen von Föten eine narbenlose Heilung ermöglichen.“

Jenner führt uns in den Operationssaal

der Universität zu La Mancho, einem vielversprechenden zweijährigen Rennpferd, das von seinem Besitzer an die Uniklinik gebracht wurde. Eine Zyste im rechten hinteren Röhrenbein will nicht heilen, La Mancho lahmt und kann keine Rennen laufen. Jenner hatte ihm eine Schraube in den Knochen implantiert. Vergebens. „Andere Formen von Zysten reagieren oft sehr gut auf diese Behandlung und wachsen zu“, erläutert sie. Nicht so bei La Mancho. Um ihn zu heilen, gibt es jetzt nur mehr eine Möglichkeit, die zwar noch nicht zugelassen ist, aber im „Therapie-Notstand“, wie es so schön heißt, erlaubt ist: die Stammzelltherapie.

Jenners Kollegin Iris Ribitsch erklärt das Prinzip: „Es gibt in jedem Organ Stammzellen, das sind Ursprungszellen, die ihre schlussendliche Aufgabe im Körper noch nicht gefunden haben.“ Sie durchlaufen verschiedene Stadien, unmittelbar nach der Befruchtung ist die Eizelle „totipotent“, das heißt in der Lage, einen Menschen mit allen seinen verschiedensten Zellenarten zu bauen. Dann werden sie zu embryonalen Stammzellen. Sie können fast alles im Körper machen, aber es wird kein ganzer Mensch draus. Je weiter sich der Embryo entwickelt, desto enger wird das Möglichkeitsspektrum der Stammzellen.

Ribitsch: „Wir forschen an den mesenchymalen Stammzellen, welche für die Produktion von Sehnen, Knorpeln und Knochen zuständig sind. Gleichzeitig sind Stammzellen die Reparaturzellen des Körpers. Allerdings weiß man noch nicht wieso, und genau das wollen wir herausfinden.“ Man geht davon aus, dass sich Stammzellen im verletzten Gewebe ansiedeln und durch das Freisetzen von entzündungshemmenden Stoffen und Wachstumsfaktoren die Heilung fördern und



SHUTTERSTOCK

„Das Ziel ist es, eine Regeneration und keine Reparatur zu bekommen.“
Florien Jenner



Interdisziplinär

Für die Verbesserung der Pferdegesundheit sind Forscher aus vielen Disziplinen tätig: Der Humanmediziner Dirk Strunk und die Veterinärmedizinerin Florien Jenner genauso wie die Nachrichtentechniker Christian Peham und Johannes Schramel.

gleichzeitig die lokalen Zellen zur Reproduktion animieren.

La Mancho schaut im Augenblick wirklich nicht wie ein vielversprechendes Rennpferd aus. Er wurde sediert und dämmert im Stehen vor sich hin. Am Boden unter seinem Kopf hat sich eine kleine Speichellacke gebildet. Der Pfleger betrachtet ihn aufmerksam und streichelt ihn hin und wieder. Zu Florian Jenner und Iris Ribitsch hat sich Dirk Strunk, ein Humanmediziner und Hämatonkologe, hinzugesellt. Sein Fachgebiet umfasst Diagnostik und Therapie bösartiger Erkrankungen, auch der Leukämie, bei deren Heilung man mit Stammzellentherapie gute Ergebnisse erzielt hat. Er wird gemeinsam mit Ribitsch Knochenmark aus dem Sternum von La Mancho entnehmen, denn dort werden Stammzellen im erwachsenen Körper gebildet.

Zuerst desinfiziert Ribitsch die Stelle zwischen den Vorderbeinen sorgfältig und appliziert dem Pferd eine Lokalanästhesie, die auch gleich den Kanal für die bedrohlich dicke Entnahmenadel bohrt. Jenner sagt schmunzelnd: „Keine Sorge, wir sind mindestens so vorsichtig wie in der Humanmedizin, um unseren Patienten keine Schmerzen zuzufügen, denn die Nadel ist die gleiche, aber Pferde schreien nicht, dafür schlagen sie zu, wenn es ihnen weh tut.“ Dirk Strunk schaut aufmerksam zu, als Iris Ribitsch, fast unter dem Pferd kniend, die Nadel in das Sternum bohrt und das Blut entnimmt. Er probiert aus, wie sich die Nadel in dem Pferdeknöchel anfühlt und sticht dann ein paar Millimeter seitlich davon ein. Einen kleinen Teil des entnommenen Blutes wird er in seinem Labor in Salzburg analysieren.

Die Kooperation zwischen Veterinär- und Humanmedizinern ist in der Stammzellenforschung besonders ausgeprägt. Studenten

der Summer School – Biologen, Veterinär- und Humanmediziner aus Österreich, Italien und der Schweiz – haben den Eingriff aufmerksam verfolgt. Für Jenners Team ist Kooperation mit anderen Fachrichtungen auf der veterinärmedizinischen Hochschule und in internationalen Instituten ein großes Anliegen.

Am weitesten entwickelt ist die Stammzellentherapie an Pferden bislang in Großbritannien. Kein Wunder, sagt Jenner, denn dort seien die gesetzlichen Grundlagen bei der Behandlung von Pferden viel großzügiger. Durch den weitverbreiteten Rennsport und die Zucht haben die Briten einen größeren Bedarf an Heilmethoden für ihre Pferde. Diese Bemühungen kommen auch der Humanmedizin zugute.

FÖTALE UND ERWACHSENE ZELLEN

Ribitsch wäscht sich im Labor die Hände, zieht Überschuhe an und siebt das Blut von La Mancho, um das koagulierte von dem noch flüssigen zu trennen. Das ist schwierig, denn die Gerinnung von tierischem Blut erfolgt schneller als die des menschlichen. Danach werden die roten von den weißen Blutkörperchen durch Zentrifugieren getrennt. Anschließend werden die Stammzellen isoliert und „in Kultur gebracht“, also zur Vermehrung anregt.

Später erzählt Jenner in ihrem Büro von ihren Visionen: „Unsere Hoffnung ist, dass wir einmal die Unterschiede in den Eigenschaften der fötalen und erwachsenen Stammzellen verstanden haben. Dann werden wir eines Tages herausfinden, wie wir beim erwachsenen Tier eine fötale Heilung in Gang setzen können.“ Oder eben auch beim Menschen. Vielleicht trägt das Pferd den Menschen ja tatsächlich ins Glück einer Heilung – „wie frisch geboren“. Ω