

Von der Genomik zur Proteomik, was können Human- und Tiermedizin voneinander lernen und wie reagieren wir auf die Herausforderungen der Zukunft?

One Health, stille Revolution und keine Angst vor neuen Spielregeln

Der 12. Schweizerische Kongress für Gesundheitsökonomie und Gesundheitswissenschaften am Berner Inselspital war geprägt von der Suche nach dem Optimum oder zumindest nach dem Menschenmöglichen in Medizin und Spitalprozessen. «Vision und Innovation im Gesundheitswesen – wer ist da eigentlich zuständig?» lautete das Event-Thema. Wir haben etliche der vielen Rosinen herausgepickt.

Prof. Dr. Ruedi Aebersold ETH Zürich vom Institut für Molekulare Systembiologie sprach vom Unterschied und von Zusammenhängen zwischen Genomik und Proteomik. – Das Genom, das Erbgut eines Lebewesens, bezeichnet die Gesamtheit der materiellen Träger der vererbaren Informationen einer Zelle oder einer Spezies. Getrieben durch rasante technologische Fortschritte kann man realistisch erwarten, dass zumindest für jüngere Menschen in ihrer Lebenszeit ihr komplettes, persönliches Genom bestimmt werden wird. Gegenwärtig werden bereits grosse Anstrengungen unternommen, das Genom von bestimmten Patientengruppen zu bestimmen.

In der Realität der lebenden Zelle wird die Information, die im Genom enthalten ist, selektiv in

Proteine übersetzt. Es sind die Proteine, die praktisch alle biochemischen Reaktionen durchführen, die gesunde und kranke Zelle charakterisieren und unterscheiden. Im Schatten der genomischen Revolution spielt sich auch eine Revolution in der Bestimmung der Gesamtheit der Proteine, des Proteoms, ab. Weil das Proteom die Gesamtheit der biochemischen Reaktionen der Zelle genauer widerspiegelt als das Genom, wird von der Proteomforschung ein direkter Zugang zu klinischen Fragestellungen erwartet. Die Proteomforschung steckt noch in ihren Anfängen. Wenn in Zukunft Proteomanalysen im Gesundheitswesen systematisch eingesetzt werden, ergeben sich massive Auswirkungen bezüglich der systematischen Genom- und Proteomanalyse auf die Medizin und die Gesellschaft. Wissenschaftspolitische Pläne zur Entwicklung und Anwendung genomischer und proteomischer Technologien in Rahmen der personalisierten Medizin werden daher interessante neue Perspektiven öffnen.

One Health: ein neuer innovativer Ansatz?

Prof. Dr. Jakob Zinsstag, Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut, Basel, beleuchtete Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Human- und Tier-Medizin. In einem kurzen geschichtlichen Rückblick zeigte er, dass die Zusammenarbeit von Human- und Tier-Medizin nicht neu ist, sie hat vielmehr eine lange Geschichte. Sie fing weit vor der hohen Zeit der mikrobiologischen Revolution und der vergleichenden Medizin am Ende des neunzehnten Jahrhunderts an, woran uns die Aussage von Rudolf Virchow, dem Begründer der Zellpathologie im Zusammenhang mit der Rindertuberkulose erinnert: «Es gibt keine wissenschaftliche

Barriere zwischen Veterinär- und Humanmedizin, noch sollte es eine geben; die Erfahrung der einen muss gebraucht werden für die Entwicklung der anderen.»

Der amerikanische Veterinärepidemiologe Calvin Schwabe prägte den Begriff der «one medicine» und hielt fest, dass es keinen paradigmatischen Unterschied zwischen Human- und Veterinärmedizin gibt und dass beide Wissenschaften eine gemeinsame Grundlage in Anatomie, Physiologie, Pathologie und dem Ursprung von Krankheiten bei allen Spezies haben. Die öffentliche Gesundheit beschäftigt sich schon längere Zeit mit einem sektor übergreifenden Ansatz (sector wide approach, health in all sectors) und die Veterinary Public Health hat sich als wissenschaftlicher Beitrag der Veterinärmedizin zur öffentlichen Gesundheit auch in der Weltgesundheitsorganisation (WHO) fest etabliert. Die WHO hat sich in den letzten Jahren auch fest für die Stärkung von Gesundheitssystemen engagiert. Eine solche Stärkung betrifft auch die Zusammenarbeit mit der Veterinärmedizin und «one medicine» wird durch den Einbezug der public health zur «One Health». Wir definieren One Health als den Mehrwert einer engeren Zusammenarbeit von Human und Veterinärmedizin. Was bedeutet das?

Gemeinsame Impfdienste für Kühe, Kinder und Frauen

Der Nachweis eines Mehrwertes der engeren Zusammenarbeit von Human- und Tiermedizin erfordert neue Methoden die die Schnittstelle von Human- und Tier-Medizin erfasst. So bildeten wir ein Team von Ärzten und Tierärztinnen, die gemeinsam die Gesundheit von nomadisch lebenden Tierhaltern und ihren Tieren im Tschad untersuchten. Zur grossen Überraschung konn-



Prof. Dr. Ruedi Aebersold, ETH Zürich, Institut für Molekulare Systembiologie



te festgestellt werden, dass mehr Kühe regelmässig geimpft wurden als Kinder. Keines der Kinder war vollständig gegen die üblichen Kinderkrankheiten geimpft. Zusammen mit den tschadischen Behörden und der Bevölkerung entwickelten wir gemeinsame Impfdienste. Wenn die Tierärzte eine Impfkampagne zum Beispiel gegen Lungenseuche oder Anthrax planten nahmen sie Gesundheitspersonal zur gleichzeitigen Impfung von Kindern und Frauen (Tetanus) mit.

Auf diese Weise konnten die Forscher einer Bevölkerungsgruppe eine präventive Gesundheitsversorgung ermöglichen, zu der sie sonst keinen Zugang hatte. Durch die Teilung der Transportkosten und der Kühlkette konnten 15% der Kosten eingespart werden. Ein wichtiger Bestandteil dieses Ansatzes war nicht nur die Zusammenarbeit von Human- und Veterinärmedizin, sondern auch ein starkes transdisziplinäres Engagement, welches die Bevölkerung und die Behörden mit in den Forschungsprozess einbezog. Dadurch wurden die Prioritäten der Bevölkerung berücksichtigt und auch von den Behörden gutgeheissen.

25 Millionen Kühe, Schafe und Rinder

Nach dem Ende der sozialistischen Periode 1990 stiegen die Zahlen der gemeldeten Brucellose-Fälle, einer von Nutztieren auf den Menschen übertragbaren Krankheit in der Mongolei, rasch an. Alle Experten empfahlen der WHO die Wiedereinführung der Massenimpfung der Nutztiere. So wurden die Experten des Tropen- und Public Health-Instituts von der WHO angefragt,

ob es sich lohne, 25 Millionen Kühe, Schafe und Rinder gegen Brucellose zu impfen, um die Brucellose beim Menschen zu verhindern. Anhand eines mathematischen Modells der Tier-Mensch Übertragung und einer Sektor übergreifenden ökonomischen Analyse konnten die Forscher zeigen dass sich die Massenimpfung der Nutztiere für die öffentliche Gesundheit allein nicht lohnt.

Wenn aber die Kosten aller betroffenen Sektoren einbezogen werden, wird die Massenimpfung der Nutztiere rentabel mit einem Nutzen-Kosten Verhältnis von 3 zu 2. Werden die Kosten der Massenimpfung der Nutztiere proportional auf alle Sektoren aufgeteilt beteiligt sich der Gesundheitssektor mit einer Kostenwirksamkeit von 20 US\$ pro gerettetem Lebensjahr an der Intervention. Durch eine solche Kostenteilung bewegt sich die Brucellose-Bekämpfung im Bereich der kosten-wirksamsten Interventionen im öffentlichen Gesundheitswesen.

Die Sektor übergreifende Analyse zeigt klar, dass eine Zusammenarbeit von Human- und Tiermedizin als Mehrwert hier einen Lösungsweg für die Brucellose-Bekämpfung in Entwicklungsländern aufzeigt die aus der Sicht der Humanmedizin allein nicht ersichtlich wäre. Können solche Beispiele auch für Industrieländer aufgezeigt werden?

Kanada macht es vor

Kanada hat ein gemeinsames Hochsicherheitslabor für menschliche und tierische hochansteckende Krankheiten, das Canadian Science

Centre for Human and Animal Health (CSC) in Winnipeg. Zwar sind die Labors getrennt aber immerhin unter einem Dach. Die Weltbank, die sich stark für One Health engagiert und dazu publiziert, rechnet vor, dass durch diese Zusammenarbeit von Human- und Tier-Medizin 26% der Betriebskosten gegenüber zwei getrennten Labors eingespart werden können. Hat die Schweiz hier eine Gelegenheit verpasst?

Kanada hat auch ein gänzlich integriertes Antibiotikaresistenz Überwachungsprogramm, das Canadian integrated antimicrobial resistance surveillance programme (CIPARS). Durch seinen systemischen Ansatz erreicht das CIPARS zum Beispiel Einsparungen an Zeit zur Erfassung neuer Resistenzen und spart Arbeitskräfte durch zentralisierte Grosslabors und eine einzige Datenverarbeitung. Damit bewegt sich das CIPARS konzeptuell bereits jenseits von One Health und betreibt einen ökosystemischen Ansatz der Gesundheitsüberwachung. Ein ökosystemischer Ansatz für die Gesundheit wird auch von der International Association for Ecology and Health (www.ecohealth.net) gefördert.

Gemeinsame Aktivitäten

Eine gemeinsame Überwachung der Resistenzen gegen Antibiotika könnte auch erweitert werden auf eine gemeinsame Überwachung ansteckender Krankheiten, als One Health Surveillance, an zentraler Stelle. Dadurch könnten zum Beispiel Ausbrüche von Zoonosen rasch an der Wurzel erfasst werden. Nichts steht einer Koppelung der Krebsregister von Menschen und Hunden entgegen. Durch ihre raschere Alterung

könnten Hunde eine Sentinel-Funktion für Umweltexpositionen des Menschen einnehmen. Die Interaktion von Menschen und Tieren ist längst nicht erschöpfend untersucht, es bestehen aber starke Hinweise das Menschen mit Hunden weniger häufig an Übergewicht und Depressionen leiden. In der Schweiz haben die Kantone Tessin und Basel-Stadt umfassende Analysen zum Potenzial von One Health durchgeführt. Der Kanton Basel-Stadt ist der erste Schweizer Kanton mit einer ausformulierten One Health-Politik.

Herausforderungen auf innovative Art und Weise anzunehmen

Keine Angst vor Innovationen, lautet die Devise von Prof.Dr. Jean-Blaise Wasserfallen, Medizinischer Leiter des CHUV, Titular-Professor, Institut für Wirtschaft und Gesundheitsmanagement, Universität Lausanne. Er erinnerte, daran, dass das Schweizer Gesundheitssystem kürzlich in zwei wichtigen Publikationen diskutiert wurde: im OECD- und WHO-Bericht von 2011 sowie dem Bericht des Schweizerischen Gesundheitsobservatoriums mit dem Titel «Gesundheit in der Schweiz – Fokus chronische Erkrankungen» von 2015. Beide Berichte zeigen, dass das Schweizer Gesundheitswesen zwar leistungsfähig ist und den Anforderungen entspricht, es aber auch sehr teuer und den folgenden drei Herausforderungen, denen es sich stellen muss, schlecht gewappnet ist:

- Grössere Anzahl älterer Patienten, die an mehreren chronischen Krankheiten leiden
- Mangel an Pflegepersonal in allen Berufszweigen



Prof.Dr. Jean-Blaise Wasserfallen, Medizinischer Leiter des CHUV, Titular-Professor, Institut für Wirtschaft und Gesundheitsmanagement, Universität Lausanne

– Zunehmende Kosten wegen neuer Technologien, dies im Umfeld von Sparanstrengungen

«Angesichts dieser verschiedenen Bedrohungen ist eine einfache Struktur- und Funktionsverbesserung des Systems ungenügend», urteilt Wasserfallen, «eine tiefgreifende Reform drängt sich auf. Diese muss sowohl auf die Organisation, wie das Funktionieren des ambulanten und stationären Bereichs abzielen, von einem Finanzierungssystem getragen sein, das Anreize mit den Zielsetzungen in Einklang bringt und einem gesetzlichen und reglementären Rahmen, der dieser neuen Organisation angepasst ist.»

Um der ersten Herausforderung, den chronischen Krankheiten zu begegnen, müsse unbedingt die heutige Organisation des Pflegesystems auf der Basis der Behandlung nachfolgender Akutphasen in Richtung angepasster Behandlungen (z.B. Chronic Care Model), das von allen Akteuren getragen wird, überführt werden. In diesem Modell werden verschiedene Behandlungsstufen je nach Schwere der Krankheit des Patienten, entsprechend verschiedenen Pflegekompetenzen, definiert.

Der Patient geht von einer Stufe zur anderen, falls er klinische Schwere Kriterien seiner Krankheit aufweist, die vordefiniert wurden und allgemein akzeptiert sind. Somit hat jeder Akteur im Pflegesystem seinen Platz und seine Verantwortlichkeiten im Rahmen einer transparenten Patientenbehandlungskette, was eine stetige Verbesserung der Resultate bezüglich klinischer und finanzieller Effizienz erlaubt.

Enormer Fachkräftemangel

Um der zweiten Herausforderung, dem Mangel an Pflegepersonal in allen Berufszweigen begegnen zu können, dränge sich eine Umverteilung der Aufgaben zwischen den Berufskategorien auf. Es müsse jedoch beachtet werden, dass die Kompetenzen der neuen Akteure angepasst sind, um ihnen die Erfüllung ihrer Dienstleistungen in aller Sicherheit und mit der gleichen Qualität des Resultats zur Gesundheit und Lebensqualität des Patienten zu erlauben. Diese Revolution genüge jedoch nicht, und eine Reorganisation der Art und Weise, in welcher die verschiedenen Dienstleistungen den Patienten angeboten werden, sei unumgänglich. Sie gelinge nur unter Einrichtung von regionalen Pflegenetzwerken um ein Referenzspital herum und unter Einbezug von Regionalspitälern, Behandlungs- und Rehabilitationszentren, medizinisch-sozialen Einrichtungen, einer Pflegeorganisation am Patientendomizil sowie Erste-Hilfe-Ärzten und Spezialisten wie auch von Apotheken.

«Der dritten Herausforderung, der Einführung von immer teureren Technologien (deren Entwicklung in Richtung personalisierter Medizin nur ein Beispiel unter vielen ist) kann nur begegnet werden durch eine Betrachtung der Art der Diagnose- und Therapiedienstleistungen, die angeboten werden sollen. Dabei muss den Kriterien der Verteilungsgerechtigkeit und Gleichheit Rechnung getragen werden, damit jede und jeder Zugang zu Pflege und Behandlung hat, falls eine solche besteht (aber nicht zu allen möglichen Behandlungen), dass die Patientenpräferenzen in seinem Behandlungsplan berücksichtigt werden und dass nur diejenigen Diagnoseverfahren gewählt werden, die eine erhebliche Wirkung auf das Überleben und/oder die Lebensqualität des Patienten haben», fordert Wasserfallen.

«Diese Entwicklung erfordert logischerweise die Annahme einiger neuer Spielregeln, die für alle Akteure, öffentliche wie private, gleich sein müssen. Darunter findet sich die obligatorische Annahme eines Pflegemodells chronischer Krankheiten (damit eine schlüssige Behandlungspolitik geteilt werden kann), eines elektronischen Patientendossiers im ambulanten und stationären Bereich (damit Prozess- und Resultatindikatoren zur Verfügung gestellt werden können) sowie die Errichtung von regionalen Netzwerken (zur Sicherstellung der Systemeffizienz). Diese tiefgreifende Reform sämtlicher Pflegesystemsektoren umfasst somit Gesetze und Reglemente, die das System steuern, seine Organisation und detailliertes Funktionieren und lässt auch die Finanzierung, die Kompetenzen und Pflichten der Pflegenden sowie letztendlich das Patientenverhalten nicht ausser Acht.»

Den Systemwandel in der Schweiz meistern, bevor die Patienten leiden

Der Referent fasst zusammen: «Das Schweizer Gesundheitssystem ist in der Lage, diesen Systemwandel zu stemmen, da gewisse lokale und kantonale Initiativen dies zeigen. Jetzt müssen die vielen bestehenden Hindernisse abgebaut werden, seien sie solche, die zwischen den Kantonen aufgebaut, von den Versicherungsunternehmen auferlegt oder zwischen den Spitälern und den ambulanten Pflegedienstleistern errichtet wurden oder sogar einen korporativen Hintergrund haben. Erfolgt diese Entwicklung nicht in einer relativ nahen Zukunft, verfehlt das ganze Gesundheitssystem seine Zielsetzungen und es werden schliesslich die Patienten den Preis dafür zahlen müssen. Also letztendlich wir alle.»

Zusammenfassung: Dr. Hans Balmer