

Den ganzen Organismus verstehen

Carsten Lundby möchte das Zusammenspiel der Körperfunktionen verstehen. Dafür braucht es eine gute wissenschaftliche Umgebung. Deshalb hat er im Februar 2010 die Assistenzprofessur am ZIHP angetreten.

Von Magdalena Seebauer

Wenn Carsten Lundby über seine Forschung spricht, sprudelt es nur so aus ihm heraus. «Spass muss es machen, ohne das geht es nicht», sagt er. Physiologie hätte er studiert, weil es sein Hobby sei. Er wollte wissen, wie der menschliche Körper funktioniert. Ein Schlüsselerlebnis sei es für ihn gewesen, als er als Student zum ersten Mal bei einer grossen höhenphysiologischen Studie auf dem Chacaltaya, einem über 5000 Meter hohen Berg in Bolivien dabei war. Es war eine Studie von Bengt Saltin, einer der ganz grossen Namen in der Physiologie des Menschen. Dessen Art, Forschung zu machen, faszinierte ihn.

Bis 2006 war er jedes Jahr mindestens an einer grossen Feldstudie beteiligt, sei es in Bolivien, in den Alpen oder in Nepal. «Insgesamt habe ich schon über ein Jahr auf Höhen über 4000 Meter verbracht», hat sich Lundby ausgerechnet. Dann, 2006, wurde sein Sohn geboren. Seither müssen die Prioritäten täglich neu gesetzt werden. Wenngleich sein Tag auch nur 24 Stunden hat, hat er gelernt, seine Arbeitseffizienz zu optimieren. Seinen Arbeitstag unterbricht er immer einmal mit einem Lauf durch den nahegelegenen Zürichbergwald. Sei es alleine, um den Kopf freizubekommen oder sei es mit einem Kollegen, um die neuesten Resultate zu diskutieren. Den Abend verbringt er mit der inzwischen vierköpfigen Familie, bevor er sich dann meist zu später Stunde nochmals hinsetzt, um seinen letzten Aktivitätszyklus des Tages auszunützen.

Frühe Selbständigkeit

Schon früh musste er sich damit auseinandersetzen, seine Forschung über Drittmittel zu finanzieren. «In Dänemark muss jeder selbst sein Geld für die Dissertation besorgen», sagt Lundby. Das lehrte ihn, selbständig zu sein. Sein Umfeld forderte und förderte ihn. In der Zeit, als er an der Universität Kopenhagen für seinen Dokortitel arbeitete, konzipierte und leitete er parallel dazu mehrere andere Feldstudien. Häufig war er der Chef und die Professoren seine Mitarbeiter. Erstaunlich, dass er die Resultate in hochrangigen Fachzeitschriften veröffentlichte, ohne diese auf der Publikationsliste für seine Dissertation anzuführen. «Den Dokortitel konnte ich mir quasi nebenbei abholen, aufgrund von Ergebnissen einer Laborstudie», erzählt Lundby.

Bevor er am ZIHP zugesagt hat, hatte er an der Universität Aarhus in Dänemark eine ordentliche, permanente Professorenstelle angeboten bekommen. Warum hat er diese ausgeschlagen? «Es war

für mich nicht wichtig, dass die Stelle permanent gewesen wäre», sagt Lundby. Viel wichtiger sei eine gute wissenschaftliche Umgebung. Dass er die in Zürich vorfinden würde, wusste er schon, seit er 2005 ein Jahr als Postdoc an der Universität Zürich verbracht hatte. Ausserdem war für ihn und seine Frau klar, dass sie im Ausland leben wollten, so lange die Kinder noch klein seien. Und nicht zuletzt: Die hohe Lebensqualität von Zürich, die greifbare Nähe der Berge, auch das waren ausschlaggebende Faktoren.



«Physiologie ist mein Hobby»: Der neue ZIHP-Assistenzprofessor Carsten Lundby. (Bild: M. Seebauer)

Vom ganzen Organismus zur Zelle und zurück

Carsten Lundby interessiert die Funktionsweise des menschlichen Organismus. Welche Mechanismen dahinterstecken, hinter dem gut abgestimmten Zusammenspiel der Körperfunktionen. Wie kommt es dazu, dass die Pumpleistung des Herzens unter körperlicher Belastung erhöht wird? Dass dies so ist, weiss jeder. Aber es wurde noch nie mechanistisch getestet. Lundby und seine Kollegen werden an mehreren Probanden das vegetative Nervensystem, das primär die Herzarbeit reguliert, medikamentös vollständig blockieren. Dennoch werde die Pumpleistung erhöht sein, meint Lundby. Er möchte einem bislang unbekanntem Mechanismus auf die Spur kommen, der sich wahrscheinlich lokal im Herzen abspielt: Die Herzmuskelzellen könnten wegen des erhöhten Blutrückflusses aus der arbeitenden Muskulatur gedehnt werden. Die Folge wäre eine erhöhte elektrische Erregbarkeit und damit eine intensivere Kontraktion des Herzens. Das ist integrative Humanphysiologie in bester Form, vom ganzen Organismus zur Zelle und zurück.

Studien dieser Art sind durchaus eine Belastung für die Probanden. Doch noch nie hätte einer eine Studie abgebrochen, sagt Lundby, obwohl dies den Probanden selbstverständlich jederzeit offen stehe. Die medikamentöse Blockade des vegetativen Nervensystems bewirkt beispielsweise, dass die

Versuchspersonen einen trockenen Mund haben oder dass ihre Verdauung für eine gewisse Zeit lahmgelegt ist. «Einmal hatte sich ein Proband gleich eine Pizza für danach mitgenommen. In Wahrheit brachte er sie dann natürlich nicht runter. Mir schmeckte sie dafür bestens!», erzählt Lundby lachend.

Was die Höhe mit dem Körper macht

In einer anderen Studie wird er im Herbst mit einer international zusammengesetzten Gruppe von professionellen Radfahrern eine spezielle Form des Höhentrainings untersuchen. Diese «live high – train low» genannte Variante bedeutet, dass die Athleten auf einer Höhe von mindestens 2500 Metern leben, um von den günstigen Effekten auf die Produktion von roten Blutkörperchen zu profitieren. Das Training findet jedoch unter Bedingungen wie im Flachland statt, da dort intensivere Belastungen möglich sind. Für diese Studie werden das Forscherteam und die Radfahrer jedoch nicht zwischen einem Quartier in der Höhe und einer Trainingsstätte in Tallage pendeln. Die achtwöchige Studie findet in einer Forschungsanstalt im französischen Jura statt, in der der Sauerstoffgehalt der Atmungsluft durch Beimischung von Stickstoff künstlich gesenkt werden kann. Als Auftraggeber ist das Schweizerische Bundesamt für Sport (BASPO) vor allem daran interessiert, wie die Trainingsprotokolle optimiert werden müssen, um den leistungssteigernden Effekt am besten auszunützen. Aber auch ob die physiologischen Anpassungen an die simulierte Höhe zu einem positiven Dopingtest führen können. Lundby interessiert aber vor allem, welche Wirkungsmechanismen bei dieser Anpassung ablaufen.



Einige der Studien von Carsten Lundby fanden in der 4500 Meter hoch gelegenen Capanna Margherita in der Monte Rosa-Gebirgsgruppe statt. (Bild: zVg)

Der Weltfussballverband FIFA möchte wissen, welche Auswirkung die Höhe auf das Fussballspielen hat. Würden beispielsweise die brasilianischen Top-Stürmer bei einem Spiel in La Paz aufgrund ihrer Unangepasstheit an die Höhe gegen die bolivianische Nationalmannschaft verlieren? Carsten Lundby wird für die FIFA die relevanten physiologischen Variablen an Fussballspielern untersuchen. Die Fragestellung ist aktuell: An der Fussballwelt-

meisterschaft dieses Jahr in Südafrika werden die Spielorte auf Höhen zwischen 2000 Metern und Meereshöhe liegen.

Epo wirkt wie ein Motor

Viel Medienrummel erzeugte seine Studie vom Juni 2008, in der Lundby massive Zweifel an der Zuverlässigkeit des Testverfahrens für das Blutdopingmittel Erythropoietin (Epo) weckte. Acht Studenten erhielten über mehrere Wochen Epo verabreicht, und zwar nach demselben Schema, wie es Athleten tun, um ihre Ausdauerleistung zu erhöhen. Während dieser Zeit nahmen Lundby und seine Kollegen regelmässig Urinproben und liessen sie von zwei Labors auswerten, die von der Welt-Antidoping-Agentur WADA akkreditiert sind. Eines der Labors testete keine einzige Probe positiv auf Epo, nicht einmal in der Anfangsphase der Epo-Behandlung, wenn die Blutspiegel des Hormons massiv erhöht sind. Das andere Labor wies Epo in der Anfangsphase nach, lieferte dann aber immer weniger positive Resultate, obwohl die Effekte auf die Leistungsfähigkeit dann erst so richtig zu greifen begannen. Besonders heiss war diese Story, da sie kurz vor dem Start der Tour de France und wenige Wochen vor den Olympischen Spielen in Peking publiziert wurde. «Ich hatte sehr gemischte Gefühle, diese Studie zu veröffentlichen», sagt Lundby, «denn die Resultate ermutigen Athleten ja geradezu, mit Epo zu dopen.»

Selbst hat er Epo auch schon einmal ausprobiert, aus wissenschaftlichen Gründen. Das sei ein tolles Gefühl, plötzlich den Kollegen beim Mountainbiken vorne weg zu fahren, berichtet er. Wie ein Motor, dessen Sprit nicht ausgehe. «Das macht den Reiz, die Verlockung für Athleten verständlich», sagt Lundby.

Kürzlich musste er sich wieder in die Doping-Debatte einmischen. Lundby analysierte die Aussagekraft jener Parameter, die periodisch bei Athleten untersucht und im sogenannten «Blutpass» zusammengetragen werden. Beispielsweise die Konzentration des Blutfarbstoffes und den Anteil der jungen, neu gebildeten roten Blutkörperchen. Aufgrund von verdächtigen Veränderungen der Messwerte im Lauf der Zeit geht man davon aus, Epo-Doping auf die Spur zu kommen. Das Resultat seiner Studie war ernüchternd: Nur bei gut der Hälfte der Probanden, denen Epo gespritzt worden war, wurde die Dopingsubstanz mithilfe des Blutpasses detektiert. Lundby ist sich im Klaren darüber, dass er sich damit nicht nur Freunde macht: «Aber ich habe diese Daten und kann sie nicht einfach ignorieren! »

Durch diese Beiträge zum Thema Doping fühlt er sich manchmal in eine Ecke gedrängt, die ihm gar nicht so passt. Eigentlich benutzt er in seiner Forschung sportliche Belastungen nur als Stimulus, um die Grenzen des Organismus auszuloten. Denn vor allem will er wissen, wie der menschliche Körper funktioniert. Das ist ja sein Hobby.