

KURS MOLEKULARE MEDIZIN: Eine Reise zu den Grundlagen des Lebens

Vorwort

Der menschliche Körper ist uns vertraut und zugleich doch fremd: Ohne dass es uns bewusst wird, finden in ihm ununterbrochen Prozesse statt, die ihn am Leben erhalten. Sich mit dem Aufbau und den Funktionen des Körpers auseinanderzusetzen um einen Einblick in die Komplexität dieser biologischen Vorgänge zu erhalten - das hatte sich der Kurs Molekulare Medizin der ScienceAcademy 2007 zur Aufgabe gemacht. Außerdem sollte auf die Entstehung und Bekämpfung von Krankheiten eingegangen werden.

Um sich einen Überblick zu verschaffen setzte sich unser Kurs im ersten Abschnitt der Akademie mit den Teilen des Körpers auseinander, die man mit bloßem Auge sehen kann: den verschiedenen Organsystemen. Anschließend näherten wir uns bestimmten im Körper weit verbreiteten Gewebearten mit Hilfe eines Mikroskops, um so einen Eindruck vom Feinbau der Organe zu erhalten. Die Herstellung eines Blutausstrichs und die anschließende mikroskopische Betrachtung der verschiedenen Blutzellen diente uns als Überleitung zu unserem nächsten Themenbereich, dem Immunsystem. Das Immunsystem spielt die zentrale Rolle bei der Abwehr von Krankheiten. Mittels selbstgebauter Modelle verschiedener Immunzellen machten wir uns die Interaktion der einzelnen Zellen klar. Einer bestimmten Art von Erkrankung, den Krebserkrankungen, wendeten wir uns schließlich im letzten Kursteil zu. Um die Entstehung von Krebs jedoch auf molekularer Ebene verstehen zu können mussten zunächst einige zelluläre Prozesse wie der Zellzyklus näher beleuchtet werden.

Den Abschluss des Kurses stellte schließlich eine Exkursion nach Heidelberg ins Deutsche Krebsforschungszentrum dar. Hier besuchten wir eine Arbeitsgruppe, die Grundlagenforschung zu Tumorummunologie betreibt. In den dort angesprochenen Fragestellungen zum Zusammenspiel von Krebs und Immunsystem wurden nicht nur unterschiedliche Aspekte des Kurses aufgegriffen und miteinander verbunden, sondern den Teilnehmern auch ein Einblick in aktuelle Grundlagenforschung gewährt.

Unsere Teammitglieder

MATTHIAS REISER

Jessica Berneiser:

Jessica, genannt Jessi, die für so manchen Blödsinn zu haben war, bereicherte unseren Kurs durch ihre Aufgewecktheit und ihre Neugier. Wie alle in unserem Kurs war sie stets „gut drauf“, vor allem beim Mittag- oder Abendessen („Boa... isch platz gleich!“). Im Großen und Ganzen kann man sagen, dass es mit Jessi IMMER lustig zugeht!

Sebastian Billaudelle:

Sebbl, unser Organisationstalent (Bergfest) und Fremdenführer in Heidelberg, interes-

sierte sich so für den Kursinhalt, dass er auch noch einen größeren Teil seiner Freizeit opferte, um mit Annette und Fabian „fachzusimpeln“ oder zu diskutieren, um seinen Wissensdurst zu stillen. Außerdem fiel er durch seine hervorragenden Computerkenntnisse (jdm: „Hö? Was macht der gerade?“) auf!

Kim Buchner:

Kim hatte das große Pech, während der Science Academy nicht Fußball spielen zu dürfen, da sie sich als leidenschaftliche Fußballspielerin und VfB-Fan einen Kreuzbandriss zugezogen hatte und deshalb mit einer Beinschiene herumlaufen musste. Zwar war sie etwas zurückhaltend, aber sie ist trotzdem ein sehr liebenswürdiger und netter Mensch mit dem man viel lachen kann!

Marie Engesser:

Marie war während der ganzen Akademie freundlich, aufgeschlossen und verstand sich auf Anhieb mit allen Leitern und Teilnehmern gut. Mit ihr konnte man über alles reden und Spaß haben. Außerdem konnte man sie wegen ihrer Disziplin in Sachen Verzicht auf Kuchen nur bewundern. Des Weiteren spielte sie den perfekten Affen und die Putzfrau bei der Theateraufführung!

Lukas Heizmann:

Lukas ist ein aufgeweckter Typ und immer nett. Er war an allem was wir erarbeitet hatten und an anderen Themen sehr interessiert. Außerdem ist Lukas ein begnadeter Pianist, was er am Konzertabend und an der Abschlussfeier zum Besten gab.

Svenja Hucker:

Svenja, unserem „Schwobemädle“, fiel es wohl nicht immer leicht, Hochdeutsch zu sprechen, was aber auf keinen Fall ihre Teilnahme am Kurs beeinträchtigte. Wie wir anderen war sie beim Experimentieren immer „voll dabei“. Sowohl im Kurs als auch außerhalb entpuppte sie sich als eine gewiefte Grinsbacke. An der Sport-KüA nahm sie mit großem Spaß und viel Bewegungsdrang teil.

Kilian Konrad:

Kili, das absolute Musikgenie: Posaune, Gitarre, Klavier, Kirchenorgel usw. - für Kili an alles kein Problem. Während der Akademie erlernte er an nur einem Tag die hohe Kunst des Trompete Spielens. Außerdem war Kilian sozusagen unser „Kursclown“, von dem sogar unsere Kursleiter Annette und Fabian noch etwas lernen konnten (z. B. Behandlung von Krebs: „Waschen mit Apfelessig“ oder „Misteltherapie“).

Julia Sattelberger:

Mit ihrer freundlichen und interessierten Art bereicherte Julia nicht nur unseren MolMed-Kurs, sondern auch die Theater-KüA und half bei vielen organisatorischen Projekten wie das Bergfest oder den T-Shirts mit. Nach der Science Academy ist sie erst einmal für ein halbes Jahr in die USA gereist, wo sie hoffentlich auch mal ab und zu an uns andere MolMeds zurückdenkt.

Lara Schuhwerk:

Lara war wohl diejenige von uns, die am schnellsten reden konnte, wenn sie unbedingt etwas loswerden wollte. Sie war immer aufmerksam bei der Sache und den anderen gegenüber hilfsbereit. Mit den ande-

ren konnte sie stets viel lachen und man konnte auch sonst mit unserer „Schnell-Rednerin“ gut reden. In der Theater-KüA konnte sie sich bestens mit ihrer Rolle als Außenreporterin „Marta Pfahl“ identifizieren.

Nicolas Stützenberger:

Nico, der „Karate-King“, konnte uns vor allem mit seiner Art zu Präsentieren immer wieder zum Lachen bringen. Beim Experimentieren war er ein guter Partner, auf den man sich immer verlassen konnte. Zu allen war er freundlich, hilfsbereit und für so manchen Spaß zu haben.

Johannes Uhl:

Auf Johannes, unseren „Hochbegabten“, konnte man immer zählen. Er war stets aufgeschlossen und interessiert. Am Anfang bestand seine einzige Schwäche darin, sich Kilians Namen zu merken (Konrad??? oder Kilian???), was er aber bald in den Griff bekam.

Matthias Reiser:

Wenn Matthias etwas nicht in seinem Protokoll vermerkt hatte, war es bestimmt nicht so wichtig. Um seine Heftführung beneideten ihn alle Teilnehmer und warteten geduldig während den Unterrichtsstunden, bis er mit seiner Mitschrift fertig war. Und außerdem haben wir ihm auch unseren süßen „Mol-Med-Hamster“ zu verdanken.

Und jetzt zu unseren Kursleitern:

Unser Schülermentor Florian Johne:

Florian, kurz Flo, war ein wichtiger Bestandteil unseres Kursleitungsteams. Er war immer bereit zu helfen wo es ging, ob beim Experimentieren oder beim Erklären von biologischen Abläufen. Doch wehe dem, der gerade nicht beschäftigt war; der wurde sofort wieder an die Arbeit geschickt. („Jetzt lesen wir das alles noch einmal durch!“)

Unsere Kursleiterin Annette:

An„nett“e, bei der das „nett“ schon im Namen steckt, wurde nie müde, uns alles immer wieder von vorne zu erklären. Sie kam mit allen Teilnehmern prima aus und wir verbrachten doch so manche lustige Minuten mit ihr. Bei Annette weiß man jedoch nie, wo sie sich gerade aufhält: Zum EWE kam sie extra aus England, dann war sie wieder eine Zeit lang in Erlangen an der Uni und jetzt hält sie sich für ein weiteres Praktikum in den USA auf.

Unser Kursleiter Fabian Unkrig:

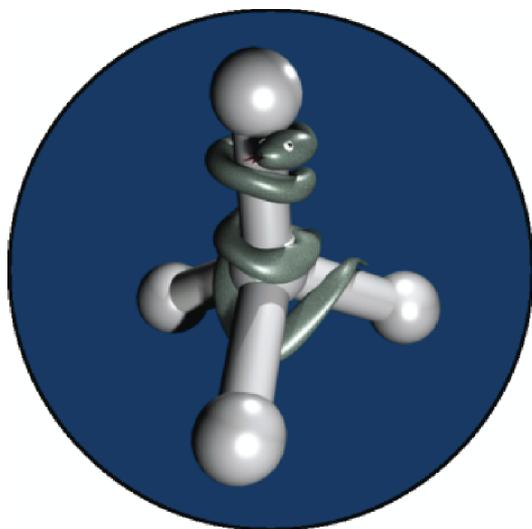
Wer mit Fabian redet, der schaut staunend zu ihm auf, was nicht nur an seiner Größe liegt, sondern auch an seinem riesigen Fachwissen. „Fabian ist ein wandelndes Lexikon wenn es um MolMed geht.“ Wir können das nur zu gut bestätigen. Außerdem ist Fabian auch eine nette und aufgeschlossene Person!

In den zwei Wochen haben unsere Leiter es geschafft uns mehr Wissen zu vermitteln, als in den letzten Jahren Biologieunterricht zusammen: **R E S P E K T ! ! !**

Was ist MOLEKULARE MEDIZIN!?

MARIE ENGESESSER

Als ich meinen Freunden erzählte, dass ich in den Ferien an einem Kurs mit dem Thema Molekulare Medizin teilgenommen habe, kam fast jedes Mal die Frage: „Molekulare Medizin, was ist das eigentlich?“ Ich würde sagen, Freunde und Familie sind entschuldigt, da man nicht einmal im Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg etwas davon wusste. Hier kommt nun also für alle die Erklärung: Molekularmediziner/innen beschäftigen sich wie normale Mediziner mit dem menschlichen Körper. Aber sie arbeiten nicht direkt mit den Patienten, sondern im Labor und sind daher naturwissenschaftlich orientiert, sie interessieren sich also für die Erforschung der Grundlagen. Sie wollen beispielsweise verstehen, wie die Zellen unseres Körpers funktionieren und was genau für Vorgänge ablaufen, wenn z. B. ein Virus in unseren Körper eindringt. Im Gegensatz zu Biochemikern studieren Molekularmediziner aber ein paar Semester lang „normale“ Medizin. Molekulare Medizin läuft also immer wieder auf einen Begriff hinaus: FORSCHUNG FÜR DIE GESUNDHEIT DER MENSCHEN!



Das Eröffnungswochenende - „Warm-up“ für die Sommerakademie

JULIA SATTELBERGER

Habt ihr euch nicht auch schon gefragt, wie es eigentlich in unserem Körper aussieht und wie das alles funktioniert? Das war die Art von Fragen, die uns, 12 Schülerinnen und Schülern, unter den Nägeln brannten, als wir uns vom 15. bis zum 17. Juni 2007 zum ersten Mal im MolMed-Kurs zusammenfanden. Geleitet von Annette Hellbach, Fabian Unkrig und Florian Johné legten wir während dieses Wochenendes den Grundstock für die Reise in den Organismus Mensch. Wir verschafften uns nicht nur einen theoretischen Überblick über den menschlichen Körper und seine Organsysteme, sondern es wurden auch Herz, Leber und Niere, drei lebenswichtige Organe, genauer besprochen und anschließend seziiert.



Sezieren eines Schweineherz

Die Kursleiter haben es an diesem Wochenende geschafft, unsere Faszination für Molekulare Medizin zu wecken und unsere Vorfreude auf die Akademie weiter zu steigern. Wir fühlten uns bestens gerüstet für unsere bevorstehende „Reise in das Innere des Menschen“!

Die fünf Organsysteme der Inneren Organe

JOHANNES UHL

Die Inneren Organe übernehmen im Körper eine Vielzahl von Aufgaben. Insgesamt lassen sie sich alle einem von fünf verschiedenen Organsystemen zuordnen:

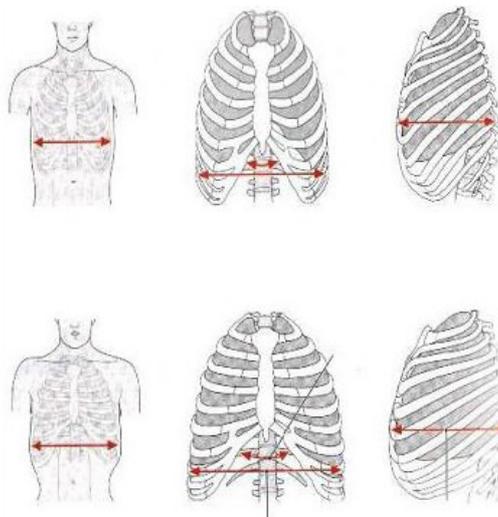
1. Der Atemtrakt

Der Atemtrakt sorgt für den Gasaustausch mit dem Blut. Das zentrale Organ des Atemtraktes ist die Lunge. Für ihre Versorgung mit sauerstoffreicher Luft und das Abführen kohlenstoffdioxidreicher Luft gibt es zwei verschiedene Arten der Atmung: Die Brustatmung sowie die Bauchatmung. Beide Arten arbeiten mit dem Prinzip, dass Luft immer zum niedrigeren Druck hinströmt. Bei der Bauchatmung zieht sich das Zwerchfell zusammen und senkt sich nach unten ab. Die daran befestigte Lunge vergrößert dadurch ihr Volumen. In der Lunge entsteht ein Unterdruck und Luft strömt entweder durch die Nase oder den Mund ein. Durch die Luftröhre gelangt sie dann in die Lunge. Nun entspannt sich das Zwerchfell wieder, das Lungenvolumen verkleinert sich, weil sich das Zwerchfell wieder nach oben wölbt, und in der Lunge entsteht ein Überdruck. So entweicht die Luft wieder.

Bei der Brustatmung werden die Rippen durch Muskeln schräg nach oben gezogen, wodurch sich das Lungenvolumen vergrößert. Wenn sich die Rippen wieder senken, hat dies das Ausatmen zur Folge.

2. Das Kreislaufsystem

Das Kreislaufsystem ist das Transportsystem des menschlichen Körpers. Sein zentrales Organ ist das Herz, mit dem wir uns bei der Betrachtung der Kreislaufsystems auch am meisten beschäftigt haben. Das Herz



Die Brustatmung



Kapillaren

besteht aus zwei Vorhöfen und zwei Kammern, von denen jede kontinuierlich pro Schlag ca. 90ml Blut in das Adersystem des Körpers pumpt. Der Herzmuskel ist in der Lage sich zusammenzuziehen und sich zu entspannen. Beim Zusammenziehen des Herzmuskels wird das Blut, welches im Herzen ist, in die Arterien gepumpt. Beim Entspannen des Herzmuskels strömt Blut in die beiden Herzkammern nach. Doch die Organe des menschlichen Körpers benötigen eine kontinuierliche Blutversorgung. Wie schafft es der Körper nun, dass auch während der Entspannungsphase des Herzens der Blutstrom nicht abreißt? Hierfür können sich die herznahen Gefäße stark dehnen, wenn das Blut aus dem Herz gepumpt wird. Die Elastizität der Adern sorgt dafür, dass kontinuierlich Blut in die Adern gepresst wird.

3. Das Urogenitalsystem

Dem Urogenitalsystem gehören die Harn- und Geschlechtsorgane an. Eines der zentralen Organe ist hier die Niere, die pro Tag ungefähr 200l sogenannten Primärharn aus dem Blut abfiltriert. Wir könnten aber niemals 200l Wasser am Tag trinken. Also muss die Niere dem Primärharn Wasser entziehen, bevor der fertige Harn ausgeschieden wird. Nachdem das geschehen ist, bleiben noch ungefähr 1,5l Harn übrig, welcher bis zur Abgabe in der Harnblase zwischengespeichert wird.

4. Das Hormonsystem

Damit der Organismus im Ganzen funktionieren kann, müssen die Zellen ihre Aufgaben exakt und zu bestimmten Zeiten ausführen. Um einer Zelle nun mitzuteilen, wann diese in Aktion treten soll, besitzen wir unser Hormonsystem. Das Hormonsystem nutzt hierfür chemischen Botenstoffe, die über das Blut ihre Zielzellen erreichen. Das hat den Vorteil, dass ein großes Spektrum an Zellen erreicht werden kann, die Informationsübermittlung geht jedoch relativ langsam. Doch wie funktioniert das nun genauer? Spezielle Zellen produzieren einen Botenstoff, das Hormon, das ins Blut abgegeben wird. Es kann nun über den Blutstrom theoretisch jede Zelle des Körpers erreichen. Da es aber nur auf bestimmte Zellen wirken soll, besitzen nur Zielzellen des Hormons einen passenden Rezeptor. Das Hormon bindet an den Hormonrezeptor der Zielzelle, wodurch die Zelle beeinflusst wird. Verschiedene Zellarten, die einen passende Rezeptor besitzen, können unterschiedlich auf das gleiche Hormon reagieren, da der Vorgang innerhalb der Zelle, der als Reaktion auf die Hormonbindung abläuft, von Zellart zu Zellart verschieden sein kann.

5. Das Verdauungssystem

Um zu überleben, müssen wir Nahrung zu uns nehmen. Doch was geschieht nun mit der aufgenommenen Nahrung in unserem Körper? Die Nahrung wird über unseren Mund aufgenommen. Dort wird sie zerkleinert und erst mal gut eingespeichelt. Schon hier beginnen erste Enzyme zu wirken, die im Speichel enthalten sind, deshalb beginnt Brot, wenn man länger darauf kaut, süß zu schmecken. Danach wird der gleitfähige Speisebrei durch einen Muskelschlauch, die Speiseröhre, in den Magen befördert. Dort werden Bakterien und andere Erreger durch den Magensaft, der verdünnte Salzsäure enthält, abgetötet. Außerdem fangen weitere Enzyme an, Proteinketten zu spalten. Weiter geht es dann in den Dünndarm, über dessen stark vergrößerten Oberfläche die einzelnen Nährstoffe ins Blut aufgenommen werden. Im Dickdarm wird dem Speisebrei Wasser entzogen, sodass nur noch die für den Körper nicht weiter verwertbaren Stoffe übrig bleiben. Diese werden zuletzt über den After ausgeschieden.

Histologie

NICOLAS STÜTZENBERGER

Nachdem wir uns in der Themeneinheit Anatomie erst einmal einen groben Überblick über den menschlichen Körper verschafft hatten, gingen wir mehr ins Detail und beschäftigten uns mit Histologie (wörtlich: Gewebelehre). Die Histologie ist die Disziplin, die sich durch Mikroskopieren hauchdünner Gewebeschnitte mit der Erforschung und Beschreibung von Geweben befasst. Somit spielt sie auch für die Tumorbzw. Krebsdiagnose eine wichtige Rolle.

Es gibt vier Grundgewebearten, die wir näher behandelten: Epithelgewebe, Bindegewebe, Muskelgewebe und Nervengewebe. Im Zeitraum zwischen Eröff-

nungswochenende und dem zweiwöchigen Kurs in den Sommerferien hatte sich jeder Teilnehmer über eine dieser Gewebearten informiert. Somit konnten wir als „Experten“ für unser Teilgebiet den anderen Kursteilnehmern in einer Unterrichtsstunde über unser Thema berichten und so über alle Themengebiete etwas erfahren.

Epithelgewebe

Das Epithelgewebe bedeckt innere und äußere Oberflächen des Körpers und begrenzt sie damit. Es gibt verschiedene Arten von Epithelien, die sich in der Anordnung der Zellen unterscheiden.

Die allgemeinen Funktionen von Epithelien sind der Schutz vor Schädigungen, die z. B. durch mechanische Einflüsse oder durch Erreger hervorgerufen werden können. Außerdem bilden sie eine Diffusionsbarriere, d.h. sie hindern Stoffe daran durch Diffusion einen eingegrenzten Bereich zu verlassen. Zusätzlich ist das Epithelgewebe auch an Sekretionsvorgängen beteiligt. Sekretion wird vor allem von einer Sonderform des Epithelgewebes, dem sogenannten Drüsenepithel, betrieben. Die Drüsen dienen der Herstellung und Abgabe von Stoffen ins Blut (endokrin) oder an Oberflächen des Körpers (exokrin).

Binde- und Stützgewebe

Die Verbindungs- und Stützfunktion im Körper übernimmt das Bindegewebe. Es kommt überall dort im Körper vor, wo anderes Gewebe stabilisiert werden muss. Neben der Stützfunktion ist es auch noch für die Speicherung von Wasser, den Stoffaustausch, die Abwehr und die Reparatur in Form von Narbenbildung zuständig. Es besteht aus ortsständigen und mobilen Zellen sowie der sogenannten Extrazellulärmatrix EZM. Bestandteil der EZM sind Fasern aus Proteinen wie z. B. Kollagenfasern, die dem Gewebe Halt und Struktur verleihen.

Knorpel- und Knochengewebe sind eine Sonderform des Bindegewebes. Sie sind stabiler als das Bindegewebe und bilden so das Stützskelett des Körpers. Das Knorpelgewebe ist elastischer als das Knochengewebe und befindet sich daher unter anderem an Gelenken. In Bezug auf das Immunsystem, mit dem wir uns später im Kurs näher auseinandersetzen, ist interessant, dass man in einigen Knochen das sogenannte rote Knochenmark findet. Es kommt beim Erwachsenen z. B. im Oberschenkelknochen vor. Im roten Knochenmark werden Blutzellen wie weiße und rote Blutkörperchen (siehe unten) gebildet.

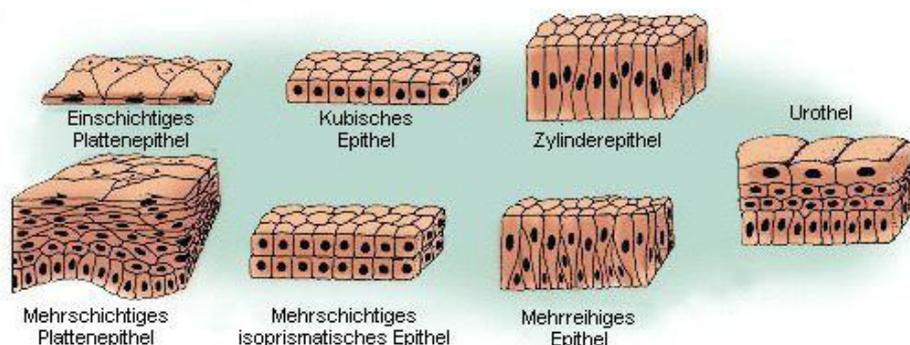


Abb.: Arten von Epithelgewebe, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d9/llu_epithelium_de.png, entnommen am 29.09.07

Arten von Epithelgewebe

Muskelgewebe

Muskeln sind zuständig für die mechanische Bewegung von Körperteilen, den Verschluss von Körperausgängen (z. B. den Ausgang des Magens) und die Blutzirkulation (Herzmuskel). Außerdem leisten manche Muskeln durch Muskelzittern einen Beitrag zur Konstanthaltung der Körpertemperatur. Die Muskeln des Bewegungsapparates können bewusst angesteuert wie z. B. der Triceps werden, die anderen Muskeln sind jedoch der bewussten Kontrolle entzogen wie z. B. der Herzmuskel. Die Skelettmuskeln kommen im Körper zum Beispiel am Arm vor. Sie bestehen aus einem Muskelbauch, der sich zu seinen Enden hin verjüngt. Dieser geht dann in Sehnen über, die an den zu bewegenden Skelettteilen angebracht sind. Um die Skelettteile zu bewegen, z. B. um den Unterarm zum Oberarm zu beugen, muss der entsprechende Muskel kontrahieren. Um die Stellung der Skelettteile zueinander wieder in die Ausgangsposition zurückzusetzen, benötigt man einen Gegenspieler zum beugenden Muskel, einen sogenannten Antagonisten. Wenn dieser kontrahiert wird die entgegengesetzte Wirkung erzielt, d. h. die Stellung der Skelettteile wird wieder in die Ausgangslage zurückversetzt.

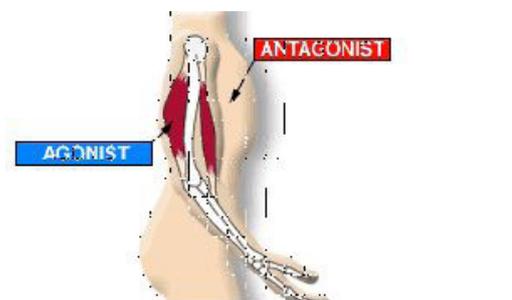


Abb.: Synergist und Antagonist bei gestrecktem Arm, http://www.richtigfit.de/uploads/pics/agonistantagonistv_01.gif entnommen am 29.09.07

Nervengewebe

Die vierte Grundgewebeart ist das Nervengewebe. Es besteht aus Nervenzellen und

Gliazellen. Die Nervenzellen sind für die Reizaufnahme und Weiterleitung zuständig. Ein Reiz kann z. B. zum Zusammenziehen eines Muskels, wie dem Bizeps im Arm, führen. Um ihren Funktionen nachgehen zu können, muss eine Nervenzelle so aufgebaut sein, dass sie Reize aufnehmen, diese Reize sammeln und sie dann schließlich weiterleiten kann. Daher besitzen Nervenzellen verschiedene Abschnitte: Sich stark verzweigende Zellfortsätze, die sog. Dendriten, das Perikaryon (Zelleib) und einen besonderen Zellfortsatz zur Reizweiterleitung, das Axon. Die Dendriten dienen als Sensoren. Durch sie werden Reize aufgenommen, im Perikaryon gesammelt und in ein Signal umgewandelt, das dann über das Axon weitergeleitet wird. Das Axon verzweigt sich am Ende in der sog. Endaufzweigung und bildet dort Kontaktstellen aus, an die Synapsen andocken. Über die Synapsen sind sie dann mit den Dendriten weiterer Nervenzellen verbunden oder sie geben direkte Signale an Zielorgane, wie z. B. Muskeln oder Drüsen.

Die Axone werden von sog. Gliazellen unterstützt. Gliazellen ernähren und isolieren die Axone und nehmen auch an Entgiftungsprozessen teil. Je dicker die Isolationschicht um ein Axon ist, desto schneller werden die Reize weitergeleitet. Die isolierten Nerven kommen gehäuft in der Peripherie vor, da dort oft weite Distanzen zurückgelegt werden müssen. Im Gehirn sind die Nerven oft markfrei (ohne Isolationschicht). Hier sind sie nur kurz verschaltet und liegen dicht gedrängt aneinander.

Das Blut

LARA SCHUHWERK

Das Blut stellte eines der Themen dar, die wir während der zwei Wochen auf der Akademie intensiv behandelt haben. Anfangs dachten wir, wir wären schon im Voraus

gut darüber informiert gewesen - immerhin haben wir 5 bis 6 Liter Blut in unserem Körper - doch wir wurden schnell eines Besseren belehrt, denn das Blut ist viel komplexer und hat mehr Funktionen, als uns anfangs bewusst war. Aber bevor wir überhaupt in die molekulare Ebene eintauchten, erarbeiteten wir erst gemeinsam die Aufgabenbereiche des Blutes, die für den Menschen lebenswichtig sind.

Lebensnotwendige Funktionen des Blutes:

- **Stofftransport:**
Mit dem Blut werden zum Beispiel Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Stoffwechselprodukte, Vitamine und Nährstoffe innerhalb des Körpers transportiert und an Zellen abgegeben.
- **Homöostase:**
Das Blut sorgt für die Wärmeregulation, das heißt für die Aufrechterhaltung der Körpertemperatur. Ebenso wird die Konstanthaltung des pH-Werts, die so genannte Pufferung, gewährleistet.
- **Signalübermittlung**
Hormone fungieren als chemische Botenstoffe innerhalb des Körpers. Um vom Ort ihrer Bildung an ihren „Einsatzort“ zu gelangen, benutzen sie das Kreislaufsystem.

Abwehr

Das Blut spielt eine zentrale Rolle bei der Immunabwehr, um gegen körperfremde Stoffe, besonders Krankheitserreger, zu agieren. Vor allem die im Blut vorhandenen weißen Blutkörperchen unterstützen die Abwehr und übernehmen wichtige Aufgaben des Immunsystems.

Ein „blutiges“ Praktikum

Nachdem wir schließlich den ersten Arbeitsschritt erfolgreich bewältigt hatten, war unser Wissensdurst nicht mehr zu stillen und unsere Motivation nicht mehr zu bremsen. Wir wollten nun nicht weiter über Oberflächlichkeiten sprechen, sondern mit Details vertraut gemacht werden. So tauchten wir ab in die sagenhafte molekulare Welt der Zellen. Und schon gleich kam die erste praktische Überraschung, von der wir ausnahmslos begeistert waren, denn wir durften unseren eigenen Blutausstrich herstellen. Dabei entstanden gleich die ersten kleineren Schwierigkeiten bzw. Hemmungen: Wie kommt man an sein eigenes Blut heran, ohne sich weh zu tun? Die Antwort war jedoch relativ schnell gefunden. Während sich die einen hemmungslos die Hämostiletten selbst in den Finger „rammten“, bekamen die anderen aufbauende Zusprüche und wurden von allen Seiten von unserem Team unterstützt, was meistens so komisch und lustig war, dass es zügig in atemberaubendes und wildes Gelächter ausartete. Als wir uns schließlich alle vor lauter Lachen nur noch den Bauch hielten, war der „nicht auszuhaltende Schmerz“ und „der lebensbedrohliche Blutverlust“ schon wieder vergessen. Nach der ein oder anderen Lachnummer, die doch für alle ein sehr erfrischenden und auflockernden Effekt zu Folge hatte, was bei uns im MolMed-Kurs nicht gerade selten vorkam, waren wir wieder mental gestärkt und natürlich sofort wieder auf das Wesentliche konzentriert. Schlussendlich hatten dann auch die Letzten ihren Blutstropfen erfolgreich auf dem Objektträger platziert, mit verschiedenen Lösungen eingefärbt und präpariert und schließlich waren alle gewappnet für den ersten Blick auf sein eigenes Blut durch das Mikroskop. Was doch sehr beeindruckend war, wenn der Blutausstrich geglückt war. Und so lernten wir die Bestandteile des Blutes kennen.

Die Bestandteile des Blutes

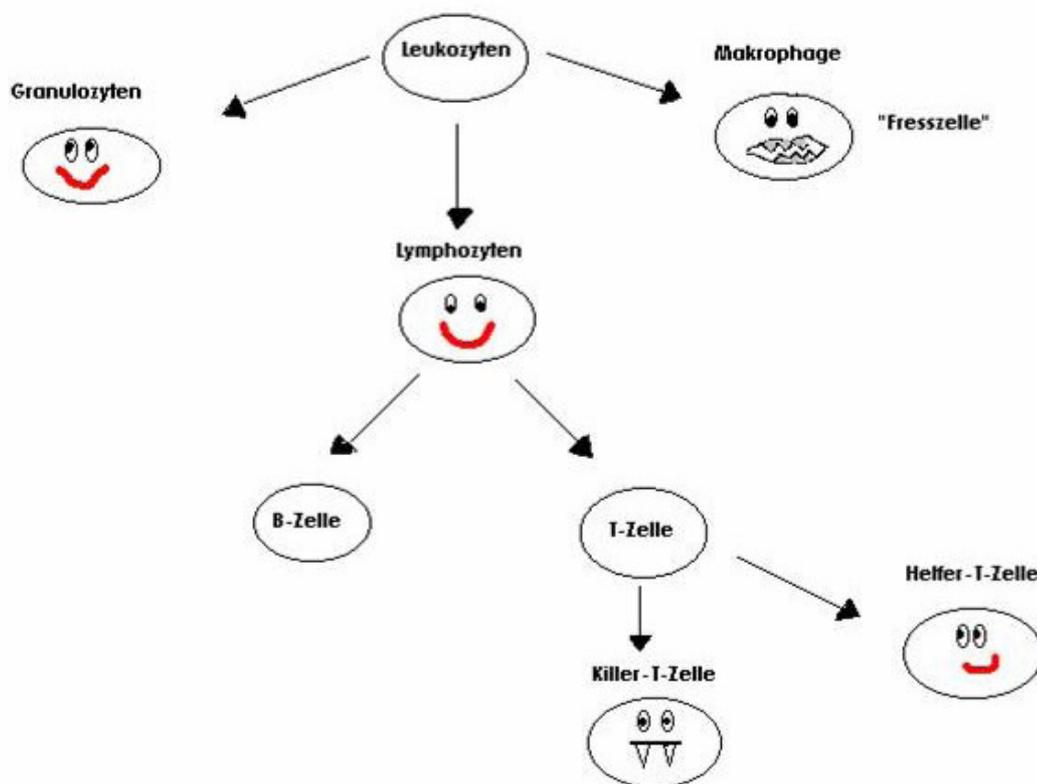
Das Blut besteht aus dem so genannten Blutplasma („Blutflüssigkeit“) sowie aus verschiedenen Blutkörperchen, die im Knochenmark gebildet werden und in der Milz wieder abgebaut werden.

- **Rote Blutkörperchen (Erythrozyten)**

Erythrozyten sind für den Sauerstofftransport verantwortlich. Sie enthalten den roten Blutfarbstoff Hämoglobin. Dieser Stoff bindet den Sauerstoff, der dann an den roten Blutkörperchen durch den Körper transportiert wird. Dazu haben wir ebenfalls einen Versuch durchgeführt, in dem wir unseren Hämoglobingehalt im Blut bestimmt haben.

- **Blutplättchen (Thrombozyten)**

Die Thrombozyten sind keine richtigen Zellen, sie sind nur Zellabschnürungen von Megakaryozyten und besitzen keinen Zellkern. Sie dienen dem Wundverschluss und der Blutgerinnung. Wenn man eine blutende Wunde hat, dauert es nicht lange bis der Blutfluss aufhört. Genau das machen diese Blutplättchen. Sie verschließen die Wunde, damit keine Erreger wie Bakterien in die Blutbahn eintreten können und kein Blut mehr austreten kann.



Übersicht über die verschiedenen Arten von weißen Blutkörperchen

- **Weißer Blutkörperchen (Leukozyten)**

Weißer Blutkörperchen sind praktisch die Polizisten in der Blutbahn. Als Teil des Immunsystems sind sie besonders wichtig bei der Abwehr von Fremdstoffen und Krankheitserregern. Leukozyten kann man in drei Gruppen einteilen. Einmal in die Granulozyten, sie sind für die Entzündungsreaktionen verantwortlich, für die Abwehr von Würmern zuständig und bilden Enzyme, die Erreger auflösen. Dann gibt es noch die Lymphozyten und die Makrophagen. Die Lymphozyten bilden auch wieder zwei verschiedene Klassen, nämlich die B-Zellen, die für die Antikörperproduktion zuständig sind, und die T-Zellen. Bei diesen unterscheidet man zwischen T-Helfer-Zellen und T-Killer-Zellen. Wie der Name schon sagt, helfen die TH-Zellen den B-Zellen bei der Antikörperproduktion und die TK-Zellen töten körpereigene infizierte Zellen ab. Die Makrophagen schließlich sind die „Müllmänner des Körpers“, denn sie „fressen“ Krankheitserreger und von TK-Zellen getötete Zellen, die sie dadurch beseitigen.

Das Immunsystem

KIM BUCHNER

Das Immunsystem - am Anfang konnten wir uns unter diesem Begriff noch nicht so viel vorstellen. Also haben wir erstmal von hinten angefangen: „Was wäre eigentlich, wenn wir gar kein Immunsystem hätten?“

Dazu haben wir Münzen oder beispielsweise eine Türklinke in den Nährboden einer Petrischale gedrückt. Diese Proben wurden dann zwei Tage im Brutschrank bei 37°C, also der Körpertemperatur des Menschen gelagert. Es hatten sich viele Bakterien und

Pilzkolonien auf dem Nährboden gebildet. Wenn wir also kein Immunsystem hätten, würden solche Pilze und Bakterien auch bei uns im Körper wachsen!



Eine Petrischale mit Bakterienkultur

Die Funktion des Immunsystems ist somit klar. Es soll Antigene (also z. B. Bakterien und Viren) davon abhalten, in den Körper einzudringen und dort Schaden anzurichten. Aber wo befindet sich das Immunsystem eigentlich genau und wie geht es gegen die Antigene vor?

Für das Immunsystem spielen die sogenannten lymphatischen Organe eine große Rolle, die man in primäre und sekundäre unterteilt. Zu den primären lymphatischen Organen zählt man das Knochenmark und den Thymus. Im Knochenmark werden die B- und T-Lymphozyten gebildet. Die T-Lymphozyten wandern dann später zur Ausreifung in den Thymus. Nach ihrer Ausreifung wandern die B- und T-Lymphozyten in die sekundären lymphatischen Organe. Das sind z. B. die Lymphknoten, die Milz, die Mandeln und in die Peyer-Plaques im Darm.

Das Immunsystem kann man in das angeborene und das adaptive (d.h. anpassungsfähige) Immunsystem untergliedern. Wir haben uns das adaptive Immunsystem näher angeschaut.

Um besser verstehen zu können, wie die Abwehr gegen die Antigene abläuft, haben wir in sehr anspruchsvoller Bastelarbeit ein

Zellmodell aus Styroporkugeln gebastelt.



Mit Hilfe dessen konnten wir uns die einzelnen Schritte besser vorstellen:

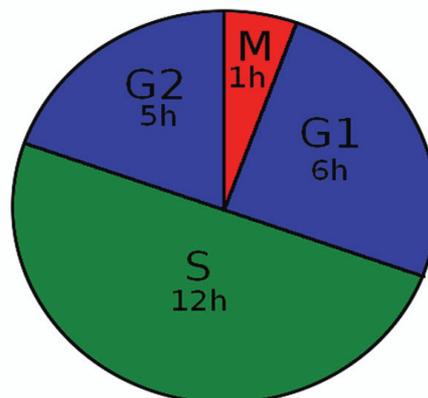
- Antigen kommt in den Körper
- B-Zelle nimmt das Antigen in sich auf und präsentiert Stücke von Antigen-Proteinen auf der Oberfläche
- B-Zelle und T-Helfer-Zelle aktivieren sich gegenseitig
- B-Zelle produziert Antikörper, die das Antigen bewegungsunfähig machen
- Makrophage (Fresszelle) nimmt das Antigen in sich auf und zersetzt es in seine Bestandteile
- T-Killer-Zelle gibt den körpereigenen infizierten Zellen Signale zur Apoptose (Selbstzerstörung)
- Gedächtnis-B-Zelle "merkt" sich das Antigen, sodass bei der nächsten Infektion mit dem selben Erreger schneller Antikörper hergestellt werden können.

Das ist allerdings nur ein ganz kleiner Teil des wahnsinnig komplexen Immunsystems, ohne das wir nicht überleben könnten.

Der Zellzyklus

JESSICA BERNEISER

Jetzt kennen wir schon verschiedene Zellarten und deren Aufgaben. Doch wie sieht



Aufteilung des Zellzyklus

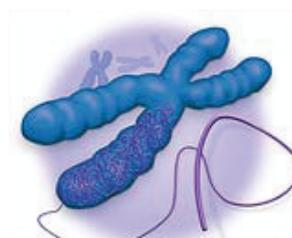
S: Synthesephase

M: Mitosephase

G: Zwischenphase

nun das Leben einer solchen Zelle von ihrer Entstehung bis hin zu ihrer Teilung aus?

Die DNA liegt im Normalfall als einzelner DNA-Strang vor und ist an bestimmte Proteine gebunden. In der Mitosephase wird sie aber komprimiert. Diese Form bezeichnet man als Chromosomen. Im Zellkern jeder menschlichen Zelle sind 46 Chromosomen vorhanden.



Ein X - Chromosom

Davon wurden jeweils 23 vom Vater und 23 von der Mutter vererbt. Jedes Chromosom besteht aus zwei identischen Chromatiden. Soll sich eine Zelle nun teilen, so wird jeweils ein Chromatid an die Tochterzellen weitergegeben.

Nach der Mitosephase findet die Zellteilung statt. Die neu entstandenen Zellen müssen zunächst in einer Ruhepause (G1) Stoffe

für die Synthesephase herstellen, um „Kraft zu tanken“.

In der Synthesephase wird die DNA nun verdoppelt, so dass für die nächste Zellteilung jeweils wieder zwei identische Chromatide vorliegen.

Ob die DNA erfolgreich verdoppelt wurde und keine Fehler vorliegen, wird in der G2-Phase überprüft und Fehler werden im Notfall korrigiert. Nun ist die Zelle bereit für die nächste Zellteilung und tritt somit wieder in die M-Phase ein, jetzt ist der Zyklus geschlossen.

Ausdifferenzierte Zellen:

Ausdifferenzierte Zellen sind Zellen, die sich nicht mehr teilen. Anstelle der G1-Phase kommt nach der Mitosephase eine G0-Phase, in der die Zelle alle weiteren Entwicklungsprozesse stoppt.

Natürlich kann es passieren, dass der Zellzyklus (z. B. durch Fehler in der DNA) außer Kontrolle gerät und die ausdifferenzierte Zelle wieder anfängt sich zu teilen. Um zu verhindern, dass sich fehlerhafte Zellen teilen, gibt es sogenannte Checkpoints. Im Zweifelsfall wird an diesen Kontrollpunkten dafür gesorgt, dass Fehler behoben bzw. wenn dies nicht mehr möglich ist, die Zelle abgetötet wird.

Checkpoints

Es gibt folgende Checkpoints:

- **Metaphase Checkpoint:**
Kann die Mitose richtig ausgeführt werden? Es wird überprüft, ob die Chromosomen an der richtigen Stelle der Zelle angeordnet sind.
- **G1-Checkpoint:**
Kann die Zelle in die S-Phase eintreten? Liegt die DNA fehlerfrei (d. h. ohne Mutationen) vor?

- **G2-Checkpoint:**

Kann die Zelle in die Mitosephase eintreten? Ist die gesamte DNA verdoppelt?

Cycline:

Stoffe, die den Zellzyklus vorantreiben. Cycline wirken mit sogenannten Cdks (Cyclin dependent kinases). Cyclin-Cdk-Komplexe sind nur in bestimmten Phasen des Zellzyklus aktiv (M, G1, S). Durch Cyclin-Cdk-Komplexe werden Proteine phosphoryliert (Phosphatgruppe wird angehängt), die den Zellzyklus vorantreiben, dies führt zur Zellteilung.

Krebs

LUKAS HEIZMANN

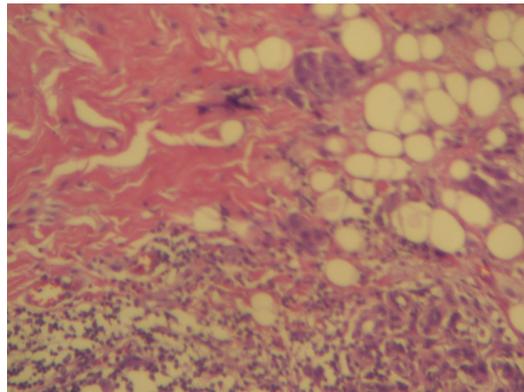
Entstehung

Wie wir schon gesehen haben, unterliegt der Zellzyklus einer genauen Regulation. Gerät das Wachstum der Zellen außer Kontrolle, entstehen Tumore. Diese Krebszellen können auf Grund von Mutationen bestimmter Gene, obwohl sie eigentlich ausdifferenziert sind, ungehindert proliferieren (sich vermehren). Mutationen können auf verschiedene Art und Weise entstehen. So zum Beispiel in Folge von Bestrahlung oder erbgutschädigenden chemischen Substanzen. Meist verlaufen die Mutationen für die betroffenen Zellen tödlich, was für den Gesamtorganismus nicht weiter schlimm ist, da sich in der näheren Umgebung noch genügend andere teilbare Zellen befinden. Allerdings kann es auch passieren, dass die Zelle weiterlebt. Diese gibt ihre eigentliche Aufgabe auf und teilt sich unkontrolliert. Manchmal bilden sie auch Metastasen, d. h. weitere Tochterzellen verteilen sich überall

im Körper, wo sie normalerweise nichts zu suchen haben. Es gibt zwei Arten wachstumsregulierender Gene. Zum einen die Proto-Onkogene, die die Zellvermehrung fördern und zum anderen die Tumorsuppressor-Gene, die das Wachstum hemmen. Mutiert ein Proto-Onkogen so, dass es zur Entstehung von Tumoren beiträgt, nennt man es Onkogen. Wir haben viele Proto-Onkogene, die für verschiedene Proteinklassen codieren. Es können sich zum Beispiel Rezeptoren in der Zellmembran so verändern, dass sie auch ohne bindenden Wachstumsfaktor Signale ins Zellinnere weiterleiten. Zu den zytoplasmatischen Übermittlerproteinen gehören alle Proteine, die an der Signalübermittlung vom Rezeptor bis zum Zellkern beteiligt sind. Mutiert das Ras-Protein, ein Protein in der Oberfläche-Zellkern Signalkaskade, so dass es nicht mehr in der Lage ist, sich selbst zu deaktivieren, sendet es ständig Signale an den Kern; die Zelle wächst unaufhörlich. Das MYC-Protein ist ein Transkriptionsfaktor, der verschiedene Gene aktiviert, die in das Zellwachstum involviert sind. Bei Veränderungen kann dieses Protein überaktiv sein und Wachstumsgene werden zu häufig abgelesen. Tumorsuppressor-Gene codieren für Proteine, die die Proliferation hemmen. So zum Beispiel das p53. Es sorgt für die Expression von p21, welches den Cyclin-CDK-Komplex hemmt, und somit den Zellzyklus stoppt. Mutiert dieses Gen nun, kann die Zelle der Apoptose (programmierter Zelltod) entgehen.

Behandlung

Es gibt mehrere Behandlungsmethoden. Bei der Chemotherapie werden durch chemische Zellgifte schnell proliferierende Zellen im Wachstum gehemmt. Der Nachteil ist, dass damit auch gesunde Gewebe geschädigt werden. Meistens fallen die Haare aus und das Immunsystem wird geschwächt. Daher ist manchmal eine Knochenmarks-



Schnitt eines Brustgewebes mit einem Mamma - Ca (Brustkrebs)

transplantation notwendig. Durch Bestrahlung können Tumorzellen auch abgetötet werden. Manche solide Tumore können mittels OP entfernt werden. Eine weitere Behandlungsmethode ist die Immuntherapie, bei der Krebszellen durch das Immunsystem in die Apoptose geschickt werden. Dabei macht der Körper es sich zu nutze, dass Tumorzellen auf ihrer Oberfläche Proteine präsentieren, die von dem Immunsystem erkannt werden können. Dies ist allerdings nicht so einfach, da Krebszellen ja körpereigene Zellen sind, die das Immunsystem normalerweise nicht angreift.

Exkursion ins Deutsche Krebsforschungszentrum Heidelberg

SEBASTIAN BILLAUDELLE

Schlossbesuch

Am Donnerstag, den 30.08.2007 stand ein Besuch im Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) auf dem Plan. Da wir erst um 12:30 Uhr im DKFZ erwartet wurden, ließen wir es uns nicht nehmen, die 301 Stufen zum Schloss zu erklimmen und im Schlossgarten gemütlich zu picknicken. Zum Schlendern durch die Hauptstraße blieb uns

dann allerdings keine Zeit mehr - die Pflicht rief. . .



Picknick im Schlossgarten

DKFZ

Pünktlich im DKFZ angekommen, wurden wir an der Pforte von Herrn Dr. Beckhove abgeholt, der uns ein paar Stockwerke höher in einen Konferenzraum führte. Dort weihte er uns in die Grundlagen seines Forschungsgebietes ein, wobei viele Aspekte, die im Kurs behandelt worden waren, zur Sprache kamen. Nach diesen grundlegenden Informationen sprach er die wichtigsten Punkte und konkreten Fragestellungen seines Forschungsprojektes an. Hier war eine der zentralen Fragen, ob Tumore vom Immunsystem überhaupt erkannt werden können oder nicht. Tatsächlich ergaben Versuche, dass bei einem Teil einiger untersuchter Mamma-Karzinom-Patienten eine gewisse Anzahl tumorspezifischer TK-Zellen aufzufinden waren. Es stellte sich weiterhin heraus, dass, je nach Tumor, zwischen 30% und 100% der Patienten eine Immunantwort aufweisen.

Auf die Frage unter welchen Umständen das Immunsystem Tumore erkennen kann, erläuterte Herr Beckhove, dass einige Versuche ergaben, dass es keine Rolle spielt, ob sich in den lymphatischen Organen Tumor-Antigene befinden oder nicht und wie weit fortgeschritten oder wie groß der Tumor ist. Vielmehr ist es notwendig, dass der Tumor

gutartig ist, damit die TK-Zellen diesen erkennen können (Dies ist bei bösartigen Tumoren nicht möglich, da sich die Antigene sehr stark von denen des Körpers unterscheiden, und die TK-Zellen, die eine geringe Affinität zu körpereigenen Antigenen aufweisen, im Thymus äussortiert“ werden, da die Wahrscheinlichkeit, dass die Zelle ein Antigen erkennt, nur sehr gering ist.). Bösartige Tumore, deren Antigene sich stark von denen des Körpers unterscheiden, werden vom Körper hingegen nicht mit einer Immunreaktion des Typs „TH1“ (mit TK-Zellen) bekämpft, sondern mit einer „TH2“-Antwort, bei denen B-Zellen tumorspezifische Antikörper herstellen, welche im Bezug auf Tumore nicht so wirksam ist.

Da nun festgestellt worden war, dass bei manchen Patienten prinzipiell eine Immunantwort stattfindet, musste man natürlich die Wirksamkeit dieser Antwort überprüfen. Um diese Frage beantworten zu können, führte das Team um Dr. Beckhove folgende Studie durch: Künstlich aktivierte TK-Zellen wurden in einer Maus mit dem spezifischen Tumor konfrontiert. Tatsächlich war der Ansatz erfolgreich: Innerhalb von 60 Tagen war der Tumor verschwunden. Doch gilt dies auch für eine Therapie bei Menschen? Bei einer Studie, bei denen Patienten mit künstlich aktivierten T-Zellen geimpft wurden, ergab sich, dass 90% der betreuten Patienten noch 5 Jahre nach der Impfung lebten - ein großer Fortschritt, wenn man bedenkt, dass die durchschnittliche Überlebensdauer ohne Impfung bei nur einem Jahr liegt.

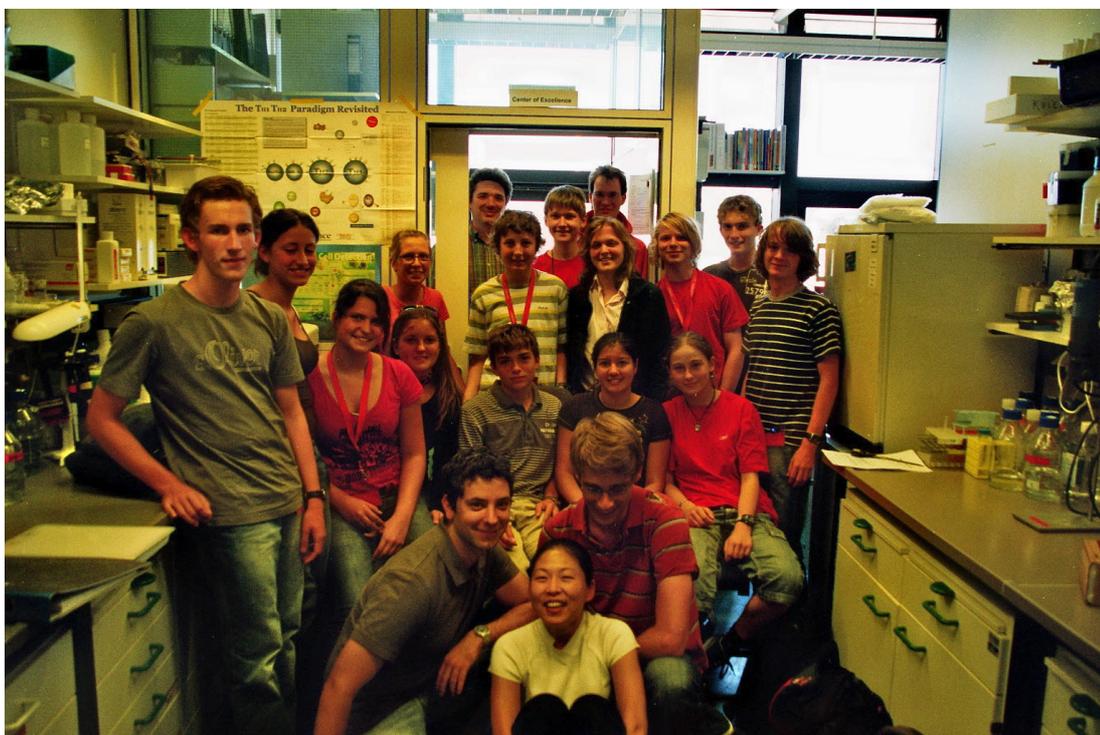
Nun stellte sich natürlich die Frage warum das Immunsystem Tumore nicht von alleine abstoßen kann. Eine mögliche Erklärung dafür sind sogenannte Treg-Zellen (regulierende T-Zellen), bei denen es sich der Theorie nach um T-Zellen mit einer bestimmten Bindungsaffinität an Antigene handelt, deren Existenz jedoch noch nicht abschließend geklärt ist. Vor etwa 30 Jahren wur-

den die „T-Rex“-Zellen entdeckt. In den letzten 20 Jahren wurde ihre Existenz als eigene Klasse von Zellen allerdings in Frage gestellt. In letzter Zeit geht man wieder davon aus, dass es sie als eigene T-Zell-Klasse gibt. Treg-Zellen behindern APCs (Antigenpräsentierende Zellen) in ihrer Funktion Antigene zu präsentieren. Dadurch werden die TK-Zellen nicht aktiviert und somit der Tumor nicht bekämpft. Tumore haben einen Mechanismus entwickelt, der es ihnen ermöglicht, besonders viele Treg-Zellen anzulocken, die den Tumor dann vor dem Immunsystem schützen. Wenn die Treg-Zellen für das Ausbleiben einer Immunantwort gegen Tumore verantwortlich sind, so eine Idee, der in der Gruppe von Herrn Beckhofe nachgegangen wurde, könnte man ja einfach die Treg-Zellen entfernen. Entsprechende Experimente ergaben jedoch, dass es zu starken Autoimmunreaktionen kommt, wenn man diese Zellen aus dem Körper entfernt. Dies liegt daran, dass die Treg-Zellen normalerweise Autoimmunreaktionen unterdrücken.

Nachdem Herr Beckhofe seinen Vortrag beendet hatte, wurden wir von Doktoranden durch die Laboratorien seiner Gruppe geführt. Wir erhielten zu einigen Teilbereichen seiner Projekte nähere Informationen, insbesondere zu den Labortechniken, die in der Arbeitsgruppe angewandt werden.

Abschluss im „Café Botanik“

Weil wir vor der Rückreise noch etwas Zeit hatten und sich auch MolMeds nicht nur von Luft und Liebe ernähren können, beschlossen wir, unseren Exkursionstag im „Café Botanik“ ausklingen zu lassen.



Gruppenbild im Labor



Essen im „Café Botanik“

Die netten Kleinigkeiten im MolMedler Leben

SVENJA HUCKER

Von Pizzaessen, Kuchenessen und Gutenachtgeschichten . . .

In unserem Kurs wurde nicht nur schwer gearbeitet und gelernt, sondern wir hatten auch eine ganze Menge Spaß, wie die folgenden Texte zeigen werden. . .

Der Rotationsvorbereitungstag

Nachdem die Hälfte unseres Akademieaufenthaltes vorbei war, sollte jeder Kurs am Sonntag eine Rotationspräsentation halten. Daher kam es, dass wir am Samstag davor unsere Präsentationen fleißig übten. Ein paar Tage vorher kam die Frage auf, ob wir nicht einmal Pizzen holen könnten. So war dann der Übungstag für die Rotation wie dafür geschaffen. Wir übten den ganzen Tag. Zur Abendessenszeit zog dann Annette mit ihren Helfern (Marie und Lukas) los, um die Pizzen zu holen.

Die Belohnung: frische Pizzen So saßen wir dann ganz entspannt im Gras und aßen unsere Pizzen. Nach kurzer Zeit kam Markus vorbei. Aber wie sollte es anders sein, kamen gleich darauf auch noch ein paar andere Akademieteilnehmer zu uns, die jedoch, im Gegensatz zu Markus, der natür-

lich nur gekommen war, um sich mit uns zu unterhalten, nur auf unsere Pizzen aus waren. Jedoch zogen sie dann doch recht schnell von dannen, nachdem sie erkannt hatten, dass sie von unseren Pizzen, die wir uns hochgradig verdient hatten, garantiert nichts abbekommen würden. Nach genüsslichem Verzehr machten wir uns dann doch wieder an die Arbeit um unseren Präsentationen noch den letzten Schliff zu verleihen. Danke an alle, die uns das Pizzaessen ermöglicht haben (bestellen, abholen, erlauben, zahlen)!



Neben den Pizzen gab es auch andere Genüsslichkeiten zu verspeisen. Dazu zählten, neben den gewonnenen „Riesen“, die wir als glückliche Zweitplatzierte bei den Highland-Games entgegen nahmen auch die zahlreichen Geburtstagskuchen.

Happy Birthday

Zuerst hatte Kili (Kilian Konrad) Geburtstag und Annette überraschte uns alle mit einem leckeren mit Kirschen gespickten Käsekuchen. Natürlich aß Kili den Kuchen nicht allein, sondern jeder bekam ein großes Stück davon ab. Da es während der Akademiezeit nicht nur ein Geburtstagskind gab, sondern gleich mehrere, durften wir noch einen leckeren Geburtstagskuchen in unserem Kurs verzehren, nämlich den von Sebl (Sebastian Bilaudelle). Dieses Mal backten Marie, Jessi und Julia den Kuchen. Ihr Resultat: Ein wirklich sehr gelungener

Zwetschkuchen. Auch dieser Kuchen wurde großzügig mit den Kursteilnehmern geteilt! Ein Dankeschön an unsere Bäcker und an die Geburtstagskinder, die ihre Leckereien immer bereitwillig mit uns geteilt haben.

Gutenachtgeschichte - Garantie für besseres Einschlafen . . .

Eine Gutenachtgeschichte bei der Science Academy 2007? Das klingt doch etwas seltsam! Aber wie kam es überhaupt dazu? Da manche sehr großes Interesse an Immunologie zeigten, schlug Annette eher aus Spaß vor, dass sie uns eine Gutenachtgeschichte darüber vorlesen könnte. Gesagt, getan! Treffpunkt: Treppe zwischen dem Jungen- und dem Mädchenstockwerk; 22:10 Uhr. Doch nach einer Weile waren so viele Interessierte da, dass man die Lesung in das Zimmer von Marie, Julia und Jessi verlegte. So wurde dann die erste Gutenachtgeschichte von Annette, Fabian und Georg vorgelesen. Anfangs erzählten sie etwas über Immunologie und dann lasen sie uns einen Abschnitt aus Goethes Faust vor (Der Mensch im Reagenzglas).



. . . und süßere Träume

Die zweite Gutenachtgeschichte fand dann wenige Tage später im Zimmer von Carmen, Britzi und Kim statt. Auch hier waren wieder nicht nur MolMedler anwesend,

sondern auch viele andere, die mehr oder weniger interessiert, zuhörten. So saß man dann meist bis 10 min nach der Schlafenszeit (22.30 Uhr) doch noch bei der Gutenachtgeschichte, weil keiner etwas verpassen wollte und somit keiner als erster aufstehen wollte. Auch hier ein Dankeschön an die Zimmerspender und an Annette, Fabian und Georg fürs Vorlesen!!

Fazit

KILIAN KONRAD

Wenn man im Akademie-Programm 2007 unter dem Kapitel „Qualitätsmerkmale für JuniorAkademien“ nachschlägt, findet man als Zielvorstellung: „Die Jugendlichen sollen eine ganzheitliche Herausforderung erleben. Es soll die Möglichkeit zur Selbstentfaltung und zum Kennenlernen bestehen.“ Inwieweit wurden die zwei Wochen in Adelsheim diesem Anspruch gerecht? Wurde dieses Ziel erreicht? Zum ersten Kennenlernen trafen wir uns am Eröffnungswochenende und wurden auch gleich mit kleineren Herausforderungen konfrontiert, nicht zuletzt durch die „Hausaufgabe“, ein Thema mit Hilfe von medizinischer Fachliteratur bis zum Akademiebeginn so vorzubereiten, dass wir den Inhalt den anderen Gruppenmitgliedern verständlich vermitteln konnten.

Als wir uns im August wiedersahen stellten wir fest, dass wir nicht nur ein gleich großes Interesse an Wissenschaft hatten, sondern uns auch persönlich ähnlich waren. Spätestens nach zwei Tagen fühlten wir uns nicht nur zur Akademie zugehörig, wo man allgemein von der „Akademie-Familie“ sprach, sondern vor allem zu unserem Kurs. Dieser „Kursgeist“ erreichte seinen Höhepunkt bei den Highland-Games. Wir erreichten mit unserem Schlachtruf „WAS MACHEN WIR? GEWINNEN! WAS MACHEN DIE ANDEREN? APOPTOSE!“, den 2. Platz.

Während der vierzehn Tage im Sommer eigneten wir uns viel Wissen an und hatten dabei jede Menge Spaß; Fabian erzählte uns von seiner Beziehung mit einem Medizinbuch und Annette ihre Gutenachtgeschichten. Das Ziel unseres Kurses, mehr über Tumor- und Krebsentstehung bis hin zur Heilung zu erfahren, wurde dann noch durch einen Besuch des DKFZ (Deutsches Krebsforschungszentrum) gekrönt. Hier erhielten wir einen Einblick in die aktuelle Forschung.

Abschließend bleibt nur noch zu sagen: Es waren zwei sehr lohnende Wochen und neben neuen Freunden, gewannen wir auch Anregungen für Praktika und Literatur. Unsere drei Leiter versprachen uns weiterhin für Fragen als Ansprechpartner zur Verfügung zu stehen.

Herzlichen Dank an Annette, Fabian, Florian und natürlich an den gesamten Kurs. Es waren zwei unvergessliche Wochen!!!

