

Internist 2007 · 48:1190–1194
 DOI 10.1007/s00108-007-1945-3
 Online publiziert: 14. Oktober 2007
 © Springer Medizin Verlag 2007

Schwerpunktherausgeber
 M. Hallek, Köln
 W. Hiddemann, München

C.C. Sieber

Institut für Biomedizin des Alterns, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und Klinikum Nürnberg

Der ältere Patient – wer ist das?

Die Definition, wer ein „älterer Patient“ ist, hat sich geändert und ändert sich immer noch. Nimmt man das chronologische Alter, so zeigt sich über die Zeit eine Verschiebung der Definition, was „alt“ ist, in Richtung einer höheren Anzahl von Lebensjahren. Dies ergibt sich aus der erfreulicherweise kontinuierlichen Zunahme der durchschnittlichen Lebenserwartung von etwa 3 Monaten pro kalendarischem Jahr, für die der medizinische Fortschritt zu etwa 50% verantwortlich ist.

Casanova schrieb mit 49 Jahren noch in seinen Memoiren: „Mit meinen 49 Jahren schien mir, ich dürfe nichts mehr von einem Glück erhoffen, das ein erklärter Feind des Alters ist...“ Die *Rolling Stones* – Mick Jagger ist ja gut 60-jährig – wurden während ihrer Tournee letztes Jahr in Norwegen durch den Geriater Paal Naals in Bergen betreut, weil der sich so gut mit den in zunehmendem Alter häufigen Stürzen auskenne.

So bestimmen Altersbilder in einer Gesellschaft, medizinischer Fortschritt und Erhalt der Funktionalität, wie wir Alter und damit den älteren Patienten definieren. Sicherlich sind Multimorbidität und die damit meist verbundene Polypharmazie Zustände, die bei älteren Patienten oft vergesellschaftet auftreten und die für die Betreuung spezifische Kenntnisse aus dem Fachbereich der Geriatrie bedingen. Die auf diesem Umstand basierende Definition des geriatrischen Patienten wird in diesem Beitrag ausgeführt.

Wichtig erscheint aber hier erwähnt zu sein, dass die Betreuung älterer Patienten als Hauptzielgröße den Erhalt der Funk-

tionalität, der möglichst großen Selbständigkeit und damit verbunden der Lebensqualität hat. Dazu bedarf es einer Priorisierung bei Multimorbidität, welche immer in einem multidisziplinären Team zu erfolgen hat. Die Altersmedizin setzt hier auf Stärkung noch vorhandener Ressourcen und ist deshalb weniger defizitorientiert als andere Fachbereiche der Medizin.

Die Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG), die Deutsche Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie (DGGG) sowie die Bundesarbeitsgemeinschaft Geriatrischer Einrichtungen (BAG) haben 2007 gemeinsam eine Definition des geriatrischen Patienten ausgearbeitet ([1];

■ **Tab. 1).**

Altern als physiologischer Vorgang

Mit zunehmendem chronologischen Alter nehmen unabhängig von parallel vorhandenen Erkrankungen die funktionellen Reserven ab. Dies gilt für praktisch alle Organsysteme. Man kann dies unter dem Begriff „normales Altern“ subsumieren. Krankheiten addieren sich auf diese an sich altersphysiologischen normalen

Veränderungen, die dann für den Betroffenen belastend werden, wenn sie ihn in seiner Funktionalität limitieren. Hier optimierend einzugreifen ist Hauptaufgabe der Geriatrie. Gelingt dies, spricht man auch von „erfolgreichem“ Altern. Dies erlaubt auch eine Differenzierung von älteren Menschen von älteren Patienten.

Ganz anders argumentiert die „Anti-Aging“-Medizin. Diese negiert Altern als physiologischen Vorgang. Hier wäre der ältere Patient der, dem es nicht gelungen ist, Altwerden zu verhindern. Dass es sich bei dem hier Erwähnten nicht um semantische Spielereien handelt, meint, dass wir dem älteren Menschen und eben auch Patienten nicht gerecht werden, wenn wir klinische Phänomene als primäre Defizite sehen. Wenn wir demnach Altern als physiologisch betrachten, so wird der ältere Mensch dann zum älteren Patienten, wenn physische und psychische Veränderungen ein Ausmaß erreichen, das mit dem Lebensentwurf dieser Person negativ interferiert. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass der ältere Patient in allen Bereichen der Medizin zu betreuen ist. Der demographische Wandel bringt es weiter mit sich, dass die Diagnostik und Therapie Betagter und Hochbetagter (>80 Jah-

Tab. 1 Definition des geriatrischen Patienten

Geriatrische Patienten sind definiert durch:
Geriatritypische Multimorbidität ^a
Höheres Lebensalter ^a (überwiegend 70 Jahre oder älter)
Oder durch:
Alter ≥80 Jahre
Älterstypisch erhöhte Vulnerabilität („frailty“; z. B. wegen des Auftretens von Komplikationen und Folgeerkrankungen, der Gefahr der Chronifizierung sowie des erhöhten Risikos eines Verlustes der Autonomie mit Verschlechterung des Selbsthilfestatus)

^aDie geriatritypische Multimorbidität ist hierbei vorrangig vor dem kalendarischen Alter zu sehen.

Hier steht eine Anzeige.



Tab. 2 Die „giants“ der Geriatrie (die „4 I“)

Immobilität
Instabilität
Inkontinenz
Intellektueller Abbau

re, so genannte „oldest old“) rasch weiter an Bedeutung zunehmen wird.

Aus geriatrischer Sicht addieren sich zur gesamten Palette der inneren Medizin als Spezifika – auch aufgrund ihrer Häufigkeit – die Krankheitsfelder Immobilität, Instabilität, Inkontinenz und intellektueller Abbau hinzu, die gerne als „giants of geriatric medicine“ oder „4 I's“ subsumiert werden ([2]; **Tab. 2**). Neu werden als weitere 2 I's Isolation und iatrogene Komplikationen (meist aufgrund der Polypharmazie) genannt.

► Die Anti-Aging-Medizin negiert Altern als physiologischen Vorgang

Typisch für die Behandlung des älteren Patienten ist auch die Betreuung in interdisziplinären Teams. Der Bedarf der verschiedenen Fachlichkeiten resultiert aus dem geriatrischen Assessment. Das „comprehensive geriatric assessment“ (CGA; [3]) ist quasi das Stethoskop des Geriaters. Mit aus diesen Assessment-Instrumenten resultierenden Interventionen kann die Morbidität und Mortalität bei älteren Patienten evidenzbasiert signifikant gesenkt werden ([4]; s. Beitrag Leischker u. Kolb „Diagnostik- und Therapieziele beim alten Patienten“ in diesem Heft).

Allgemein bedarf der ältere Patient aufgrund seiner Multimorbidität eines betreuenden Arztes, der modern ausgesprochen die Rolle des „gatekeepers“ übernehmen kann. Dies gilt für den ambulanten Bereich, für den akut-stationären, wie auch für die Betreuung in Langzeitpflegestrukturen. Je nach Land und Gesundheitswesen rekrutieren sich diese Ärzte meist aus den Fachbereichen innere Medizin und/oder Allgemeinmedizin. Darauf aufbauend bedarf es dann der Zusatzqualifikation im Fach Geriatrie, um die angesprochenen Aufgaben übernehmen zu können. Dass Deutschland hier im eu-

Tab. 3 Physische Zeichen für „frailty“. (Nach [13])

Physische und psychische Erschöpfung
Körperliche Schwäche
Verlangsamte Gangart
Verminderte körperliche Aktivität

ropäischen Vergleich laut WHO-Berichten zu den Schlusslichtern zählt [5], ist leider Fakt und sollte Ansporn sein, dieses Manko im Sinne der Betreuung älterer Patienten rasch aufzuholen. Dazu bedarf es aber des Ausbaus von Lehrstühlen für Geriatrie an den Universitäten sowie eines Facharztes oder Schwerpunkttitels für Geriatrie. Dass sich die Geriatrie aufbauend auf den Internisten hier gut aufgehoben fühlt, ist aus dem Gesagten evident und erfolgreich in vielen Ländern Europas Fakt. Diese wenigen standespolitischen Zeilen dürfen nicht fehlen, wenn wir über die Definition und damit implizit die Betreuung von älteren Patienten sprechen.

„Frailty“: ein, wenn nicht das klinische Syndrom beim älteren Patienten

„Frailty“ stellt ein unabhängiges geriatrisches Syndrom dar, welches den Zustand des älteren Menschen beschreibt, der durch verminderte Belastbarkeit gegenüber externen Stressoren gekennzeichnet ist [6, 7, 8]. Als Beispiele seien hier interkurrente Erkrankungen oder ein notwendiger Wechsel der Wohnsituation genannt. „Frailty“ kann mit dem Verlust der Fähigkeit verbunden sein, wichtige Aktivitäten des täglichen Lebens wahrzunehmen [9]. „Frailty“ als solche ist nicht mit dem Vorliegen einer Behinderung gleichzusetzen. Es handelt sich vielmehr um die Prädisposition für die Entwicklung einer solchen.

— Das „Frailty“-Syndrom betrifft nicht jeden älteren Patienten.

Diejenigen jedoch, die es betrifft, sind speziell gefährdet im Hinblick auf einen Verlust der Selbständigkeit, Hospitalisierungen und Mortalität. Diese Patienten benötigen mehr medizinische und soziale Ressourcen, weshalb eine frühzeitige Er-

Tab. 4 Das Defizitmodell von „frailty“

Menopause (Östrogene)
Andropause (Testosteron)
Adrenopause (Kortikosteroide)
Somatopause (Wachstumshormon)
Dehydro-Epiandrosteron-Sulfat- (DHEA-) Mangel

kennung wichtig ist, um geriatrisch zentrierte präventive und rehabilitative Massnahmen einleiten zu können. In angloamerikanischen Ländern wird ob dieser Wichtigkeit gerade daran gearbeitet [10, 11, 12], diesem Syndrom auch eine ICD-Nummer zuzuordnen, es also gleichsam als geriatricspezifische Krankheit anzuerkennen.

Es hat verschiedene Versuche gegeben, „frailty“ allgemein gültig zu definieren. Im Bereich der physischen „frailty“ hat sich die Definition von Linda Fried unter Alltagsbedingungen am meisten durchgesetzt ([13], **Tab. 3**). Diese beinhaltet einen Gewichtsverlust (Sarkopenie), eine verminderte Handkraft, eine verlangsamte Ganggeschwindigkeit, eine rasche Ermüdbarkeit sowie eine verminderte körperliche Aktivität. Beim Vorliegen von 3 dieser Parameter wird die Diagnose „frailty“ gestellt, bei 1 bis 2 dieser Faktoren wird von einem intermediären Zustand ausgegangen, auch „prefrailty“ genannt. Letzterer gehört das spezielle Augenmerk beim älteren Patienten, weil hier präventive Maßnahmen am ehesten greifen mögen. Bei über 80-Jährigen ist von einer Prävalenz von 25 bis 40% auszugehen.

Biologische „Frailty“-Modelle beim älteren Patienten

Über lange Zeit wurden primär hormonelle Veränderungen mit „frailty“ verbunden. Neben Dehydroepiandrosteron (DHEA) als Prohormon der Nebennieren sind dies altersbedingt deaktivierte endogene Hormonsysteme. Deaktiviert in diesem Kontext meint, dass für diese Hormonachsen über die Lebensspanne ein kontinuierlicher Abfall gemessen werden kann. Dies ist das das „Defizitmodell“ von „frailty“ (**Tab. 4**).

Neuer und wohl viel wichtiger ist das Konzept, dass (subklinische) Entzündungszustände Altern und „frailty“ be-

Tab. 5 Krankheiten, die mit oxidativem Stress und chronischer Entzündung einhergehen

M. Alzheimer
M. Parkinson
Rheumatische Leiden
Katarakte
Arteriosklerose

dingen. Inwieweit hier die Bestimmung des C-reaktiven Proteins als einfacher klinischer Parameter von Hilfe sein kann, ist noch ungelöst [14]. Primär in Verbindung mit „frailty“ gebracht werden aber folgende Substanzen:

- Interleukin-6 (IL-6; [15, 16]),
- Tumornekrosefaktor alpha (TNF- α ; [17]),
- Adhäsionsmoleküle [18].

Die Essenz dieses „Exzessmodells“ liegt darin, dass altersassoziierte Erkrankungen meist eine Entzündungskomponente zeigen (■ **Tab. 5**). Exemplarisch seien hier erwähnt:

- Herz-Kreislauf-Erkrankungen,
- Alzheimer-Krankheit,
- die meisten Erkrankungen des Bewegungsapparats.

Gewichtsverlust durch Abbau von Muskulatur (Sarkopenie) zeigt eine klare Korrelation zum „Frailty“-Syndrom. Es ist nicht Ziel dieses Artikels, näher auf die Pathophysiologie dieser Zustände einzugehen; es sei hier nur erwähnt, dass „frailty“ auch häufig bei adipösen Patienten anzutreffen ist [19]. Man kann aber vereinfacht sagen, dass das „Frailty“-Syndrom einen Eckpfeiler der Definition des älteren Patienten darstellt und dessen Prävention und Therapie fast archetypisch geriatrisches Handeln widerspiegelt. Insofern zeigt es auch auf, dass Geriatrie aus internistischer Sicht Zusatzfaktoren integriert, was den Internisten Hazzard dazu gebracht hat, von der Geriatrie als erste „Supraspezialität“ der inneren Medizin zu sprechen [20], im Gegensatz zu Subspezialitäten wie der Gastroenterologie und Kardiologie.

Fazit für die Praxis

Der ältere Patient (ab 80 Jahren spricht man von den „oldest old“) weist meist eine Multimorbidität auf, die häufig auch eine Polypharmazie impliziert. Ein Spezifikum des älteren Patienten ist die verminderte Reservekapazität in fast allen Organsystemen. „Frailty“ (Gebrechlichkeit) ist das Syndrom, welches die Vulnerabilität des betagten Organismus auf multiple Stressoren benennt. Die „vier geriatrischen I's“ sind: Immobilität, Instabilität, Inkontinenz, intellektueller Abbau. Häufig existieren mehrere dieser Faktoren parallel. Im Sinne eines holistischen Zugangs zu dieser immer größer werdenden Patientengruppe erweist sich das geriatrische Assessment als zielführend. Das „geriatrische Basis-Assessment“ ist auch im niedergelassenen Bereich möglich und wird vergütet. Ziel geriatrischen Handelns ist, durch Priorisierung bei bestehender Multimorbidität möglichst Funktionalität zu erhalten, dadurch Selbständigkeit zu erreichen und letztendlich eine befriedigende Lebensqualität zu garantieren. Dies gelingt nur durch die Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Team. Der demographische Wandel bringt es mit sich, dass die konservativen wie operativen Fächer sowohl im ambulanten und erst recht im stationären Bereich immer mehr ältere Patienten zu betreuen haben. Die Vermittlung geriatrischen Wissens ist deshalb für eine adäquate Versorgung dieser großen Patientengruppe ein, wenn nicht das gesundheitspolitische Primat für die nächsten Jahrzehnte.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. C.C. Sieber



Institut für Biomedizin des Alterns, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und Klinikum Nürnberg
Prof.-Ernst-Nathan-Straße 1,
90419 Nürnberg
sieber@klinikum-nuernberg.de

Interessenkonflikt. Keine Angaben.

Internist 2007 · 48:1190–1194
DOI 10.1007/s00108-007-1945-3
© Springer Medizin Verlag 2007

C.C. Sieber

Der ältere Patient – wer ist das?

Zusammenfassung

Chronologisch gesehen beginnt die Altersmedizin (Geriatrie) jenseits des 65. Lebensjahres. Diese Definition wird per se aus verschiedenen Gründen den heutigen Umständen zur Definition des älteren Patienten und damit der sinnhaften Betreuung durch den Geriater nicht wirklich gerecht. Neben dem chronologischen Alter bedarf es Zusatzfaktoren, um den älteren Patienten zu definieren. Mit zunehmendem Alter nehmen die funktionellen Reserven ab. Dies führt zu erhöhter Vulnerabilität. „Frailty“ als Begriff umreißt dies und lässt sich pathophysiologisch durch vorab subklinische Entzündungsphänomene fassen. Davon ausgehend haben die Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG), die Deutsche Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie (DGGG) sowie die Bundesarbeitsgemeinschaft Geriatrischer Einrichtungen (BAG) im Jahr 2007 gemeinsam eine Definition des geriatrischen Patienten ausgearbeitet.

Schlüsselwörter

Multimorbidität · Polypharmazie · Hochaltrigkeit · Frailty · Geriatrie

The elderly patient – who is that?

Abstract

From a chronological viewpoint, medical treatment of the elderly (geriatrics) starts from the age of 65 years old. This definition per se is nowadays certainly not really an adequate definition of an elderly patient and the reason to be treated by a geriatrician. In addition to chronological age, other factors must be considered in order to define the elderly patient. Functional reserves decrease with age, which leads to increased vulnerability. Frailty as a term describes this situation and can be defined pathophysiologically by a mainly subclinical inflammatory state. Therefore, in 2007 the German Society of Geriatrics (DGG), the German Society of Gerontology and Geriatrics (DGGG), and the German Group of Geriatric Institutions (BAG) have jointly developed a definition of the geriatric patient.

Keywords

Multimorbidity · Polypharmacy · Oldest old · Frailty · Geriatrics

Literatur

1. Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG). <http://www.dggeriatrie.de>
2. Cassel CK, Leipzig R, Cohen HJ et al. (2003) Geriatric medicine, 4th edn. Springer, New York
3. Nikolaus T (2001) Geriatrisches Assessment. Z Gerontol Geriatr 34: 36–42
4. Stuck AE, Siu AL, Wieland GD et al. (1993) Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of controlled trials. Lancet 342: 1032–1036
5. Keller I, Makipaa A, Kalenscher T et al. (2002) Global Survey on Geriatrics in the Medical Curriculum, Geneva, World Health Organization, http://www.who.int/ageing/projects/en/alc_global_survey_tegeme.pdf
6. Jones DM, Song X, Rockwood K (2004) Operationalizing a frailty index from a standardized comprehensive geriatric assessment. J Am Geriatr Soc 52: 1929–1933
7. Rockwood K, Stadnyk K, MacKnight C et al. (1999) A brief clinical instrument to classify frailty in elderly people. Lancet 353: 205–206
8. Bauer JM, Sieber CC (2007) Frailty: ein neues Syndrom mit hoher Relevanz für den Arzt in einer alternden Gesellschaft. Dtsch Med Wochenschr 132: 1–4
9. Lawton MP, Brody EM (1969) Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist 9: 179–186
10. Gill T, Gahbauer EA, Allore HG et al. (2006) Transitions between frailty states among community-living older persons. Arch Intern Med 166: 418–423
11. Strandberg T, Pitkälä KH (2007) Frailty in elderly people. Lancet 368: 1328–1329
12. Lally F, Crome P (2007) Understanding frailty. Postgrad Med J 83: 16–20
13. Fried L, Tangen CM, Walston J et al. (2001) Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 56: M146–M156
14. Walston J, McBurnie MA, Newman A et al. (2002) Frailty and activation of the inflammation and coagulation systems with and without clinical comorbidities: results from the Cardiovascular Health Study. Arch Intern Med 162: 2333–2341
15. Ershler WB, Sun WH, Binkley N (1994) The role of interleukin-6 in certain age-related diseases. Drugs Aging 5: 358–365
16. Payette H, Roubenoff R, Jacques PF et al. (2003) Insulin-like growth factor-1 and interleukin-6 predict sarcopenia in very old community-living men and women: the Framingham Heart Study. J Am Geriatr Soc 51: 1237–1243
17. Roubenoff R (1997) Inflammatory and hormonal mediators of cachexia. J Nutr 127 (Suppl 5): 1014S–1016S
18. Ashcorft GS, Horan MA, Ferguson MW (1998) Aging alters the inflammatory and endothelial cell adhesion molecule profiles during human cutaneous wound healing. Lab Invest 78: 47–58
19. Roubenoff R (2004) Sarcopenic obesity: the confluence of two epidemics. Obes Res 12: 887–888
20. Hazzard W (2000) The department of internal medicine: hub of the academic health center response to the aging imperative. Ann Intern Med 133: 293–296

Pilztötende Oberfläche für Medizinprodukte

Forscher der Universität Basel und des Massachusetts Institute of Technology entwickeln Medizinprodukte mit einer pilztötenden Oberfläche.

Blitzblank sehen sie aus, die Nadeln von Kathetern und Infusionen, die für die moderne medizinische Behandlung grundlegend sind. Doch kommt es immer wieder vor, dass Bakterien oder Pilze durch die Haut in den Körper des Patienten gelangen und sich auf dem körperfremden Material ablagern. Pilze finden dort ein ideales Wachstumsklima vor, sie verändern ihre Form und umgeben sich mit einem schützenden Biofilm. Ein pilzbefallener Katheter muss aus dem Körper entfernt werden, bevor die Pilzzellen Infektionen auslösen und in den Blutkreislauf gelangen können, was eine intensive, teure Behandlung bedingt und für den Patienten schnell tödlich enden kann.

Nicht immer aber will und kann man einen Katheter entfernen. Ideal wären deshalb Materialien, auf denen sich Mikroorganismen gar nicht erst festsetzen können, oder Beschichtungen, die Pilze bei Kontakt sofort abtöten. Letzteres haben nun Forscher vom Biozentrum der Universität Basel und vom Massachusetts Institute of Technology entwickelt.

Als Grundlage des pilzfeindlichen Materials dient ein Polymer aus Zuckermolekülen, ein so genanntes Dextran-Hydrogel, das große Mengen Wasser aufnehmen und speichern kann. Dextran-Hydrogele sind für die gute Verträglichkeit mit dem menschlichen Gewebe bekannt. Das Material ist zunächst flüssig und kann in jede beliebige Form gegossen werden.

Wird es dann mit UV-Licht bestrahlt, entsteht ein stabiles Polymer. Das Dextran-Hydrogel haben die Forscher anschließend mit Amphotericin B versetzt - ein Wirkstoff, der seit gut vierzig Jahren als Medikament zur Behandlung von Pilzinfektionen bei Menschen verwendet wird. Im Gegensatz zu anderen Antibiotika wirkt Amphotericin B drastisch auf die Membran eines Pilzes, dass nur vereinzelte Pilzstämme dagegen resistent sind. Amphotericin B ist in Wasser praktisch unlöslich, löst sich jedoch gut in bestimmten

organischen Lösemitteln. Um den Wirkstoff zu binden, tauchten die Forscher das Dextran-Polymer in eine Lösung mit Amphotericin B, in der das Polymer das Medikament wie ein Schwamm aufsaugte. Danach wurde das organische Lösungsmittel mit Wasser ausgewaschen, während der Wirkstoff Amphotericin B im Dextran-Hydrogel gefangen blieb. Mit dieser einfachen Technik konnten nun so genannte Amphogel-Oberflächen hergestellt werden, die dieselben pilztötenden Aktivitäten zeigen wie das ungebundene Medikament. Da sich praktisch kein Amphotericin B aus dem Zuckerpolymer löst, blieb ein negativer Effekt beim Kontakt mit menschlichem Blut aus. Dies ist erstaunlich, da Amphotericin B für seine starken Nebeneffekte bekannt ist. Zellen des Hefepilzes *Candida albicans*, die mit dem Amphogel in Berührung kamen, starben innert kürzester Zeit: Eine Kolonie von 10 Mio. Zellen war nach zwei Stunden dahingerafft. Dieser Effekt konnte auch in einem Tiermodell verifiziert werden: In Mäuse implantierte infizierte Dextran-Polymere waren nach wenigen Tagen vollständig mit Pilz-Biofilmen überwachsen, während die Amphogel-Oberfläche keine Anzeichen von Pilzbefall zeigte.

Amphogel kann sehr einfach und kostengünstig hergestellt werden. Das Material ist stabil und verliert auch nach vielfachen Anwendungen nichts von seiner Wirkung. Oberflächen, die mit diesem Material beschichtet wurden, könnten in Zukunft viele Leben retten.

Originalpublikation: Zumbuehl A, Ferreira L, Kuhn D et al. (2007) Kohane Antifungal hydrogels. PNAS 104: 12994–12998

Quelle: Biozentrum Universität Basel, www.biozentrum.unibas.ch